



## PROYECTO LIFE 11 NAT/ES/699 MEDWETRIVERS

### PROGRAMA DE GESTIÓN Y SEGUIMIENTO DE LAS ZONAS HÚMEDAS Y RIBERAS MEDITERRÁNEAS INCLUIDAS EN LA RED NATURA 2000 EN CASTILLA Y LEÓN

**ACCIÓN A3: Inventario de especies de interés comunitario de LIC/ZEPA Fluviales y  
Humedales Mediterráneos en Castilla y León**

**EXPTE. CSM/2014/06: ESTUDIO DE LA SITUACIÓN POBLACIONAL DE LOS QUIRÓPTEROS  
DENTRO DEL ÁMBITO DEL PROYECTO LIFE11 NAT ES/699 MEDWETRIVERS**

#### MANUAL



Asociación DROSERA para estudio e  
conservación do medio natural  
Magdalena, portal G2, 2º esq  
15320 As Pontes (A Coruña)  
CIF G-27316603

Marzo, 2015

**BENEFICIARIO COORDINADOR:**



**BENEFICIARIOS ASOCIADOS:**



El Programa de Gestión y Seguimiento de Zonas Húmedas y Riberas Mediterráneas en Natura 2000 (Proyecto LIFE+ 11 NAT/ES/699 MEDWETRIVERS), financiado por el instrumento financiero de la Unión Europea para el medio ambiente LIFE+, tiene por objeto contribuir a la conservación de estas zonas de gran valor natural, mediante la elaboración de las herramientas que permitan una gestión sostenible de las mismas y un seguimiento de sus valores naturales.

El ámbito geográfico del Proyecto incluye las ZEC (Zonas Especiales de Conservación) y ZEPA (Zonas de Especial Protección para las Aves) que representan a las zonas fluviales y humedales mediterráneos en Castilla y León.

Dentro de las líneas de trabajo previstas en el Proyecto se encuentra la acción A3 "Inventario de especies de interés comunitario de ZEC/ZEPA Fluviales y Humedales Mediterráneos en Castilla y León" que, entre sus objetivos, incluye el estudio de ciertos grupos taxonómicos indicadores de la calidad de los ecosistemas fluviales y humedales de los que, o bien hay un escaso conocimiento de los mismos a nivel de Castilla y León o bien, pese a contarse con registros históricos de información, es necesario proceder a su actualización.

**Manual para el seguimiento poblacional de los quirópteros dentro del ámbito del Proyecto LIFE11 NAT ES/699 MEDWETRIVERS (Riberas y humedales mediterráneos dentro de Red Natura 2000 en Castilla y León).**

Estudio realizado por  
**Asociación DROSERA para estudio e conservación do medio natural**  
Poboado Magdalena, G-2, 2º izquierda  
15320 As pontes (A Coruña)  
[info@morcegosdegalicia.org](mailto:info@morcegosdegalicia.org)



Por encargo de  
**SOCIEDAD PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURAS Y MEDIO AMBIENTE DE CASTILLA Y LEÓN (SOMACYL)**

Coordinación:  
**Dr. Roberto Jesús Hermida Lorenzo**

Investigadores:  
**Dr. Roberto Jesús Hermida Lorenzo**  
**Leticia Santos Fernández**  
**Zeltia López Gallego**

**As Pontes de García Rodríguez**  
**2015**

## ÍNDICE DE CONTENIDOS:

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>5</b>
<b>METODOLOGÍA SIMPLIFICADA</b>	<b>6</b>
METODOLOGÍA: RECUENTO EN REFUGIO	7
METODOLOGÍA: CAPTURA CON REDES DE NIEBLA Y/O TRAMPAS ARPA	9
METODOLOGÍA: SONDEOS ACÚSTICOS	10
METODOLOGÍA: RECUENTO POR OBSERVACIÓN DIRECTA DURANTE LA ACTIVIDAD NOCTURNA	11
<b>RELACIÓN DE EQUIPO NECESARIO</b>	<b>12</b>
MATERIAL: RECUENTO EN REFUGIO	13
MATERIAL: CAPTURA CON REDES DE NIEBLA Y/O TRAMPAS ARPA	14
MATERIAL: SONDEOS ACÚSTICOS	15
MATERIAL: RECUENTO POR OBSERVACIÓN DIRECTA DURANTE LA ACTIVIDAD NOCTURNA	16
<b>BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA</b>	<b>17</b>
<b>MODELO DE ESTADILLOS PARA LA RECOGIDA DE DATOS</b>	<b>18</b>
RECUENTO EN REFUGIOS	19
CAPTURA DE EJEMPLARES	21
SONDEOS ACÚSTICOS	22
RECUENTO POR OBSERVACIÓN DIRECTA DURANTE LA ACTIVIDAD NOCTURNA	23

## INTRODUCCIÓN

Los murciélagos son un grupo diverso y las especies que lo componen muestran requerimientos ecológicos dispares. Por ello, el seguimiento de estas especies requiere la combinación de metodologías diferentes.

A continuación se exponen cuatro metodologías diferentes, adaptadas a las singularidades ecológicas de las distintas especies detectadas.

Tanto el recuento de ejemplares en la colonia como la captura con redes permiten individualizar los ejemplares y obtener así un dato numérico de la población.

El **recuento en refugio** permite realizar censos o estimas fiables del número de individuos y es el método más utilizado y contrastado en el seguimiento poblacional de los quirópteros. Hasta tal punto que se están desarrollando complejos métodos de censo basados en el recuento durante la emergencia para especies arborícolas, en las que los refugios están dispersos y difíciles de localizar.

La **captura con redes** nos ofrece una alternativa para la obtención de datos poblacionales con especies cuyos refugios son difícilmente localizables y cuyas emisiones ultrasónicas son débiles (baja detectabilidad) o no es posible identificarlas con seguridad. Requiere de un esfuerzo de muestreo importante y personal específicamente formado. A cambio, ofrece interesante información sobre el estado fisiológico y reproductivo de los ejemplares, y es posible extraer datos poblacionales (como sex-ratio o age-ratio) que no es posible obtener de otro modo.

Los **sondeos acústicos** ofrecen un método sencillo de prospección en el campo. No obstante, presentan importantes limitaciones que deben ser tenidas en cuenta:

1. No es posible extraer de ellos índices poblacionales. El número de registros obtenidos para una especie se relaciona con la actividad de la especie en el punto de muestreo, pero no es posible inferir el número de ejemplares presentes. Extraeremos por tanto un índice de actividad, antes que de abundancia, por lo que no está necesariamente relacionado con la situación poblacional de la especie.
2. La detectabilidad de algunas especies es muy baja, debido a la direccionalidad de sus emisiones o a su baja intensidad.
3. Para muchas especies es, en la práctica, muy difícil identificar sus registros sonoros.

Por otro lado, si bien los sondeos acústicos facilitan el trabajo de campo, exigen un importante esfuerzo analítico de gabinete, aunque el desarrollo del software ha permitido grandes avances en este sentido.

Por último, planteamos una metodología específica para una especie, *Myotis daubentonii*. Se trata de una metodología sencilla, basada en el **recuento por observación directa durante la actividad nocturna**, que puede ser realizada por cualquier persona con un entrenamiento mínimo. Al igual que en los sondeos acústicos, obtendremos un índice de actividad.

## **METODOLOGÍA SIMPLIFICADA**

## Metodología: Recuento en refugio

### Indicada para

Especies con una baja detectabilidad en el campo y/o forman colonias grandes y conspicuas

### Especies

Género *Rhinolophus*, *Myotis myotis*, *M. blythii*, *M. emarginatus*, *M. schreibersii*

### Fechas

Refugios estivales: 15-30 de junio

Refugios invernales: 1-31 de enero

### Dato aportado

Número de individuos/colonia

### Descripción

El recuento en agrupaciones estivales tiene como objetivo contar los ejemplares adultos presentes en las mismas. Por ello, se realizará en la segunda quincena de junio para evitar contar a los jóvenes volantones del año.

El recuento puede hacerse en refugios ya conocidos o puede completarse con la búsqueda de nuevos refugios.

### **Localización de nuevos refugios**

Para localizar nuevos refugios de estas especies de murciélagos, se revisarán cavidades naturales o artificiales, o aquellas construcciones que reproduzcan el interior de una cavidad: estancias en casas abandonadas u otras construcciones similares, molinos, etc.

La presencia de colonias de estas especies se hará obvia por la posibilidad de observar directamente a los ejemplares, que no se ocultan en grietas o agujeros.

### **Recuento de ejemplares en refugio**

#### *Recuentos estivales*

Para no molestar a la colonia y facilitar el recuento, se empleará un **equipo de grabación mediante infrarrojos** que permita grabar la emergencia del refugio al anochecer, para después efectuar el recuento sobre la grabación en gabinete. Además de la grabación de imagen, se utilizará un detector de ultrasonidos que permita la grabación en tiempo real de los pulsos ultrasónicos emitidos por los murciélagos, lo que en algunos casos posibilitará la diferenciación de especies en colonias multiespecíficas.

Dado que algunas especies pueden comenzar la emergencia incluso antes de la puesta de sol, se recomienda iniciar la grabación al menos 15 minutos antes de la puesta de sol, o incluso antes, si existiesen datos previos de ese refugio que así lo recomendasen.

#### *Recuentos invernales*

En los recuentos de hibernáculos se realizarán durante el mes de enero. Se tomará una fotografía de la colonia para su posterior recuento, procurando molestar lo menos posible.

#### **Observaciones**

Éste es realmente el mejor método para el seguimiento de las poblaciones de quirópteros, y puede ser empleado con cualquier especie para la que se conozca la ubicación de refugios.

No obstante, para algunas especies forestales se requiere una metodología específica que está todavía en desarrollo.



## Metodología: Captura con redes de niebla y/o trampas arpa

### Indicada para

Especies cuya detectabilidad en refugio o con detector de ultrasonidos es baja, o cuya identificación a partir de registros acústicos es compleja

### Especies

*Myotis mystacinus*, *M. alcathoe*, *M. cf nattereri*, *M. escalerae*, *M. bechsteinii*, *Plecotus auritus*, *P. austriacus*, *Nyctalus noctula*, *N. lasiopterus*, *Eptesicus serotinus* (dentro de la zona de simpatría con *E. isabellinus*), *E. isabellinus* (dentro de la zona de simpatría con *E. serotinus*)

### Fechas

1 de junio – 30 de agosto

### Dato aportado

Índice de abundancia (nº individuos por metro de red y hora)

### Descripción

Se realizarán tres estaciones de muestreo por cada cuadrícula UTM 10x10 km, replicando las localidades seleccionadas en el presente estudio. Se utilizarán redes de niebla y/o trampas arpa que estarán instaladas a la puesta de sol y continuarán abiertas hasta pasadas cuatro horas. Se evitarán los días con lluvia o con viento moderado, y aquellos en que la temperatura a la puesta de sol sea inferior a 10°C.

Para cada especie se ofrecerá un índice de abundancia correspondiente al número de ejemplares capturados por metro de red utilizado cada hora. Por ello, se anotarán los metros de red utilizados en cada estación.

Para cada ejemplar capturado se anotará al menos la especie, sexo, hora de captura, edad, estado reproductivo, longitud de antebrazo y peso.

En aquellos ejemplares cuya identificación inequívoca no sea posible, se tomará una muestra de patagio para identificación molecular. La muestra de patagio se extraerá con un biopunch de 2 mm y se guardará en alcohol 70º debidamente etiquetado.

Se recomienda la confirmación molecular de la identidad de la especie en ejemplares que puedan pertenecer a alguna de las siguientes especies: *M. mystacinus/alcathoe*, *M. cf nattereri/escalerae*, *E. serotinus/isabellinus* (en la zona de simpatría) y el género *Plecotus*.

Además, en algunos casos, puede ser recomendable con ejemplares dudosos de *M. blythii/myotis* y *P. pipistrellus/pygmaeus*.

## Metodología: Sondeos acústicos

### Indicada para

Especies cuya detección e identificación mediante el análisis de registros acústicos es factible.

### Especies

*Pipistrellus pipistrellus*, *P. pygmaeus*, *P. kuhlii*, *Nyctalus leisleri*, *Eptesicus serotinus* (fuera de la zona de simpatria con *E. isabellinus*), *E. isabellinus* (fuera de la zona de simpatria con *E. serotinus*), *Barbastella barbastellus*, *Tadarida teniotis*.

### Fechas

1 de junio – 30 de agosto

### Dato aportado

Índice de actividad (nº de registros por unidad de tiempo)

### Descripción

Se realizarán tres estaciones de muestreo por cada cuadrícula UTM 10x10 km. Se utilizará un equipo de grabación que permita la realización de un muestreo automático que permanecerá tres noches consecutivas muestreando en el mismo punto. El equipo de grabación se situará a una altura de 1,5 - 2 metros del suelo, separado de superficies verticales o de ramaje que puedan interferir la detección de los pulsos.

Se programará el equipo para que comience el muestreo 15 minutos antes de la puesta de sol y se mantendrá hasta 15 minutos después de la salida del sol. Se evitarán los días con lluvia o con viento moderado, y aquellos en que la temperatura a la puesta de sol sea inferior a 10°C.

Los registros obtenidos se filtrarán con un software adecuado para eliminar los que no contienen pulsos de murciélagos.

Los registros seleccionados serán procesados con la ayuda de un software que, de manera automatizada, extraerá de cada pulso los valores de las principales variables utilizadas en la identificación específica.

Esta información será exportada a una hoja de cálculo que nos permitirá calcular los valores medios de los pulsos para cada archivo sonoro. A partir de estos valores medios, se procederá a una primera clasificación de los archivos que deberá ser revisada y validada antes de obtener un resultado final válido.

Para cada especie identificada se ofrecerá un índice de actividad para la cuadrícula, que se calculará como el número de registros sonoros en los que se ha identificado la especie / tiempo de muestreo.

## Metodología: Recuento por observación directa durante la actividad nocturna

### Indicada para

*Myotis daubentonii*

### Especies

*Myotis daubentonii*

### Fechas

1 de junio – 30 de agosto

### Dato aportado

Índice de actividad (nº de pases por unidad de tiempo)

### Descripción

Este tipo de muestreo no se ha utilizado durante el presente estudio, pero se presenta aquí por ser un muestreo de sencilla realización y pensado para identificar y cuantificar una especie íntimamente ligada al medio acuático, como es *M. daubentonii*. Se emplea con éxito en el National Bat Monitoring Program coordinado por Bat Conservation Trust en Reino Unido y en el programa QuiroRius coordinado en Cataluña por el Museu de Ciències Naturals de Granollers y Galanthus.

El tipo de vuelo característico de *M. daubentonii* sobre el agua permite la identificación de la especie sin lugar a dudas mediante la observación directa con una fuente de luz dirigida hacia una masa de agua, lo que permite la utilización de esta sencilla metodología. Únicamente se requiere un foco y un detector de ultrasonidos heterodino.

1. Se seleccionará un tramo de río de 1 km en el que corra agua durante todo el año.
2. Se divide el tramo en 4 estaciones separadas unos 330 m y en puntos con curso de agua laminar.
3. Una hora después de la puesta de sol se inicia el transecto. Se cancelará el muestreo en caso de lluvia, viento moderado o temperatura inferior a 10°C.
4. En cada estación, el observador estará 10 minutos. Durante ese tiempo enfocará la linterna hacia el río en ángulo de 45º con su eje, mientras se sostiene el detector, dirigido en la misma dirección y sintonizado a 40 kHz.
5. El recuento será eminentemente visual y únicamente se utilizará el detector como un apoyo para detectar murciélagos que pueden haber sido pasados por alto en el recuento visual.
6. Cada vez que pase un murciélago por delante del observador se anotará un pase, indicando si se ha visto el murciélago (pase seguro) o únicamente se ha escuchado en el detector (pase dudoso).
7. Al final de las cuatro estaciones se obtendrá un índice de pases/minuto que será el índice de actividad de referencia.
8. Este muestreo debería repetirse dos veces durante el mes de agosto, una en la primera quincena y otra en la segunda, dejando siempre 10 días entre ambas prospecciones. En el segundo muestreo se invertirá el orden de las estaciones utilizado en el primero.

## **RELACIÓN DE EQUIPO NECESARIO**

## Material: Recuento en refugio

- Equipo de iluminación personal: linterna frontal
- Equipo de seguridad personal: casco. En caso de cavidades, también guantes, botas de goma y traje desechable.
- Ficha de campo

### *Equipo de grabación para el campo:*

- Cámara de grabación de vídeo con infrarrojos.
- Focos infrarrojos.
- Detector de ultrasonidos con divisor de frecuencia.
- Batería.

### *Equipo para recuento en gabinete:*

- Ordenador
- Software de edición de vídeo compatible con el formato del archivo de grabación.

### *Ejemplo de equipo de grabación en el campo:*

Kit de focos infrarrojos+batería+placa de anclaje ofrecido por Bat Conservation and Management Inc.

Cámara de vídeo digital Sony con modo Nightshot

## Material: Captura con redes de niebla y/o trampas arpa

- Material Equipo de iluminación personal: linterna frontal
- Guantes
- Redes de niebla de 16 o 14 mm de luz de malla
- Soportes para las redes
- Cuerda o ganchos para asegurar los soportes
- Bolsas de algodón para mantenimiento de los ejemplares
- Calibre – pie de rey
- Báscula de precisión de 0-100 gramos
- Sacabocados dermatológico para biopsia (Biopsy punch)
- Microtubos
- Alcohol etílico 70º
- Rotulador indeleble, resistente al alcohol
- Ficha de campo

## Material: Sondeos acústicos

- Detector de ultrasonidos con posibilidad de muestreo automatizado
- Baterías recargables y cargador
- Software específico para el procesado y análisis de registros

### *Detectores de ultrasonidos*

Existen detectores de ultrasonidos pensados específicamente para el muestreo automatizado que incorporan una carcasa de protección y capacidad para almacenar los registros en una memoria interna o tarjeta extraíble.

Ejemplo: Modelo D500x de Pettersson Elektronik.

### *Software para el procesado y análisis de registros*

Existe una amplia variedad de software que pueden ser utilizados.

Aquí propondremos la suite Sonobat.

En su versión Sonobat 3.1.8p, esta suite incorpora utilidades que permiten el filtrado de archivos, el análisis automatizado de los pulsos y un programa de visualización intuitivo y con buenas prestaciones.

## **Material: Recuento por observación directa durante la actividad nocturna**

- Equipo de iluminación personal
- Linterna
- Detector de ultrasonidos con sistema heterodino
- Termómetro
- Estadillo de campo

El detector heterodino Bat Tune III es un detector de buena relación calidad/precio que ha sido diseñado y se produce en España en colaboración con el proyecto QuiroRius.



## BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

*Para reconocimiento de individuos de visu o en mano:*

Dietz, C. y O. von Helversen (2004). Identification key to the bats of Europe, 72 pp., version 1.0 -  
electronical publication.

*Para la evaluación de la edad y el estado reproductivo de los ejemplares:*

Haarsma, A-J. (2008). Manual for assessment of reproductive status, age and health in European  
Vespertilionid bats. Publicación electrónica.

*Para identificación e interpretación de registros sonoros:*

Barataud, M. (2012). Écologie acoustique des Chiroptères d'Europe. Biotopie Éditions –  
Publications scientifiques du Muséum. 344 pp.

## **MODELO DE ESTADILLOS PARA LA RECOGIDA DE DATOS**

## Recuento en refugios

### Localización de nuevos refugios

Localidad				Fecha			
				Hora			
UTMX							
UTMY							
<b>Tipo de refugio</b>							
Cavidad natural	Cavidad artificial	Casa	Molino	Puente	Otras construcciones	Árbol	Otras
Observaciones sobre el refugio							
¿Se observan excrementos u otros signos de uso por murciélagos?							
¿Se observan ejemplares en el refugio?							
Especies detectadas				Nº de ejemplares			
Se dispone de material gráfico para recuento		No		Sí, fotografía		Sí, vídeo	
Nombre del observador							

**Recuento invernol de ejemplares en refugios**

UTM10x10	
Refugio	
UTMX	
UTMY	
Fecha	
Especies detectadas	Nº de ejemplares
Observaciones	
Observadores	

**Recuento estival de ejemplares en refugios (condiciones de la grabación)**

UTM10x10
Refugio
UTMX
UTMY
Fecha
Temperatura (ocaso)
Viento
Observaciones
Observadores

## Captura de ejemplares

UTM10x10				Punto de muestreo							Localidad					
Fecha				Investigadores							Ocaso	Hora cierre redes				
Tª/HR (ocaso)				Nubosidad/Viento							Redes					
Hora	red	ID	Sexo	Edad	La	Peso	Dent	NP bald	MG	Np colour	Np size	BG	Ts	Epd size	Biop?	OBS

ID= año/mes/día / código especie + nº correlativo (ej. 150714/ Ppis1) [Códigos especies: Rfer/Rhip/Reur/Rmeh/Mmys/Malc/Mesc/Mnat/Mema/Mdau/Mbec/Mmyo/Mbly/Ppis/Ppyg/Pkuh/Hsav/Nlei/Nlas/Nnoc/Eser/Eisa/Paur/Paus/Bbar/Msch/Tten]  
Descripción punto muestreo:

Observaciones:

## Sondeos acústicos

UTM10x10
Punto de muestreo
UTMX
UTMY
Fecha
Descripción del punto de muestreo
Observaciones
Observador

## Recuento por observación directa durante la actividad nocturna

UTM10x10				
Punto de muestreo				
Fecha				
Réplica	1	2		
Temperatura (puesta de sol)				
Viento				
Nubosidad				
<b>Actividad</b>				
	Hora	Visual	Detector	Observaciones
Estación 1				
Estación 2				
Estación 3				
Estación 4				
Observador				