

Seguimiento de la colonia del Monasterio de Yuste

(Informe final, noviembre 2007)

Félix González

**Sociedad Española para la Conservación y el Estudio de los Murciélagos
(SECEMU)**

*Departamento de Zoología y Antropología Física. Campus universitario N-II Km. 33,6.
Universidad de Alcalá de Henares. 28871 Alcalá de Henares, Madrid. ESPAÑA.*

*RESUMEN: El Real Monasterio de San Jerónimo de Yuste alberga la mayor colonia reproductora de rinolofidos citada en España, formada mayoritariamente por *Rhinolophus ferrumequinum*, y la mayor colonia de *Myotis emarginata* actualmente conocida en Extremadura. Los trabajos realizados para limitar las dependencias ocupadas por las colonias de estas especies permiten proponer la conservación de estas colonias manteniendo al menos dos refugios en el edificio, uno en las antiguas cocinas, utilizadas por los murciélagos actualmente durante todo el año, y otro en el bajo cubierta, ocupado sólo para la reproducción.*

1. INTRODUCCIÓN

Varias especies de murciélagos se han adaptado a la utilización de construcciones como refugio, llegando en algunos casos a formar agrupaciones bastante numerosas. La importancia de algunos edificios, especialmente como refugios de reproducción de especies amenazadas, ha motivado su inclusión en la relación de refugios importantes para la protección de los quirópteros en España (SECEMU, 1996), evidenciando la necesidad de su conservación incluso por encima de la de otros refugios naturales tradicionalmente conocidos. Sin embargo, todavía son muy pocas las actuaciones llevadas a cabo con el fin de preservar este tipo de lugares como refugio de quirópteros (GONZÁLEZ-ÁLVAREZ, 2001 y 2002), siendo más habituales las actuaciones destinadas a eliminar su presencia (ver, por ejemplo, FERNÁNDEZ GUTIÉRREZ, 2002; IBÁÑEZ & JUSTE, 2002; IBÁÑEZ *et al.*, 2003; PAZ, 2002). En el presente informe se exponen los resultados de los trabajos realizados durante los años 2006 y 2007 con la finalidad de facilitar la adopción de medidas de conservación de las colonias de murciélagos del Real Monasterio de San Jerónimo, en Cuacos de Yuste, Cáceres. Estos trabajos se han realizado dentro de las actuaciones previstas para el desarrollo del proyecto LIFE-Naturaleza “CONSERVACIÓN DE QUIRÓPTEROS AMENAZADOS EN EXTREMADURA”.



2. ANTECEDENTES

Las primeras referencias en la bibliografía faunística sobre la presencia de murciélagos en el monasterio de Yuste fueron realizadas a mediados de los años 80 por MALO DE MOLINA & SOLANO (1987). Estos autores mencionan la existencia de 4 *Rhinolophus ferrumequinum* (3 machos y una hembra) depositados en la colección de vertebrados de la Unidad de Zoología Aplicada (UZA) del Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias (INIA) y aportan el hallazgo de dos cráneos de *Myotis nattereri* y *Plecotus austriacus* en egagrópilas de lechuza recogidas en el edificio, así como de restos, sin precisar, de *R. ferrumequinum*. La depredación de murciélagos en Yuste por parte de la lechuza también es señalada por PÉREZ-BARBERÍA (1991), que destaca la presencia continuada de quirópteros en los lotes de egagrópilas analizados y, aunque no cita las especies identificadas en Yuste, señala dos, *R. ferrumequinum* y *P. auritus*, en la misma cuadrícula UTM de 10 km x 10 km en la que se halla el monasterio. Posteriormente PAZ (1995), examina 7 *R. ferrumequinum* de la colección de la UZA procedentes de esta localidad.

Sin embargo, el descubrimiento de la importancia del monasterio como refugio de quirópteros es bastante reciente. Durante la realización del *Inventario de refugios de quirópteros de Extremadura* (LUTRA, 2002) se efectuó una visita al edificio el 8 de marzo de 2002, en la que se localizaron en las salas antiguamente destinadas a las antiguas cocinas 4 ejemplares de *R. ferrumequinum*. En una nueva visita efectuada a principios del verano, localizaron en el mismo lugar una colonia mixta integrada por unos 2.000 individuos de 6 especies diferentes (tabla 1), de las cuales la más numerosa era *R. ferrumequinum*. Teniendo en cuenta que la colonia de mayor tamaño que se conocía hasta entonces en España para esta especie era de 800 individuos (SECEMU, 1996; PAZ, 2002) Yuste albergaría una de las concentraciones de reproducción más importantes numéricamente en la Península Ibérica (en Portugal no llegan nunca al millar de individuos, Luisa Rodrigues, *com. pers.*), e incluso en Europa occidental (RANSOME & HUTSON, 2000).

Tabla 1. Estimación del número de individuos de las 6 especies de murciélagos localizadas en las antiguas cocinas del monasterio de San Jerónimo de Yuste el día 1 de julio de 2002 (LUTRA, 2002).

ESPECIE	N	%
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	1800	86,46 %
<i>R. euryale</i>	200	9,61 %
<i>Myotis emarginata</i>	70	3,36 %
<i>Myotis blythii</i>	1	0,48 %
<i>Pipistrellus pipistrellus/pygmaeus</i>	1	0,05 %
<i>Eptesicus serotinus</i>	10	0,05 %



Resultados de la Acción D.3 “seguimiento de la colonia del Monasterio de Yuste”.
 SECEMU 2005/2007. CONSEJERÍA DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y MEDIO
 AMBIENTE. JUNTA DE EXTREMADURA

Para otra de las especies, *R. euryale*, la colonia sería la mayor de las conocidas en Extremadura (LUTRA, 2002). Sin embargo, estas observaciones fueron realizadas cuando las crías de la mayoría de las especies en Extremadura suelen estar crecidas, por lo que, sin desmerecer la importancia de estas agrupaciones, sobre todo la de *R. ferrumequinum*, el tamaño real de la colonia (individuos adultos) sería inferior (entre 544 y 1463 individuos, de acuerdo con los factores de corrección propuestos por RANSOME & HUTSON, 2000). En esta misma visita se localizaron en el bajo cubierta 60 ejemplares muertos de *Rhinolophus* sp. (3,0 % del tamaño de las colonias de rinolófidos), sugiriéndose que tanto la mortandad como la presencia de las colonias en las antiguas cocinas podría deberse a los trabajos de restauración que entonces se estaban efectuando en el edificio.

Tras las obras de restauración se realizaron dos nuevas visitas en el año 2003, una en la primavera, antes de la llegada de la mayor parte de los individuos al monasterio (tabla 2), y otra dos meses después, durante la cría (tabla 3). El tamaño de la colonia de reproducción de *R. ferrumequinum* fue estimado visualmente en unos 3.500-4000 individuos (Godfried Schreur, Ana Cordero y Alberto Gil, *datos inéditos*), duplicando el señalado en el inventario de quirópteros de Extremadura un año antes, aunque posiblemente debido a la omisión que hicieron estos autores en su informe de parte de la colonia, situada en una sala del primer piso del claustro plateresco (A. Gil, *com. pers.*). Al igual que en el año 2002, la estimación incluye tanto individuos adultos como crías. Además de *R. ferrumequinum* y *M. emarginata* en estas visitas se observaron otras cuatro especies que no habían sido citadas hasta entonces: *R. hipposideros*, *R. mehelyi*, *M. myotis* y *Tadarida teniotis*.

Tabla 2. Estimación del número de individuos de las diferentes especies de murciélagos localizadas en las visitas efectuadas al monasterio de San Jerónimo de Yuste en el año 2003: primavera (G. Schreur, A. Cordero y A. Gil, *datos inéditos de la Junta de Extremadura*).

6/MAY/03 ESPECIE	Sala claustro		Antiguas cocinas	
	N	%	N	%
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	-	-	50	38,2 %
<i>R. hipposideros</i>	-	-	1	0,8 %
<i>R. euryale/mehelyi</i>	-	-	30	22,9 %
<i>Myotis emarginata</i>	-	-	50	38,2 %



Resultados de la Acción D.3 “seguimiento de la colonia del Monasterio de Yuste”.
SECEMU 2005/2007. CONSEJERÍA DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y MEDIO
AMBIENTE. JUNTA DE EXTREMADURA

Tabla 3. Estimación del número de individuos de las diferentes especies de murciélagos localizadas en las visitas efectuadas al monasterio de San Jerónimo de Yuste en el año 2003: verano (G. Schreur, A. Cordero y A. Gil, datos inéditos de la Junta de Extremadura).

5/JUL/03 ESPECIE	Sala claustro		Antiguas cocinas	
	N	%	N	%
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	2120	95,9 %	1350-1900	88,2 % - 88,4 %
<i>R. euryale/mehelyi</i>	110	4,0 %	100-150	6,6 % - 7,0 %
<i>Myotis emarginata</i>	-	-	70-100	4,6 % - 4,7 %
<i>Myotis myotis</i>	1	< 0,1 %	-	-

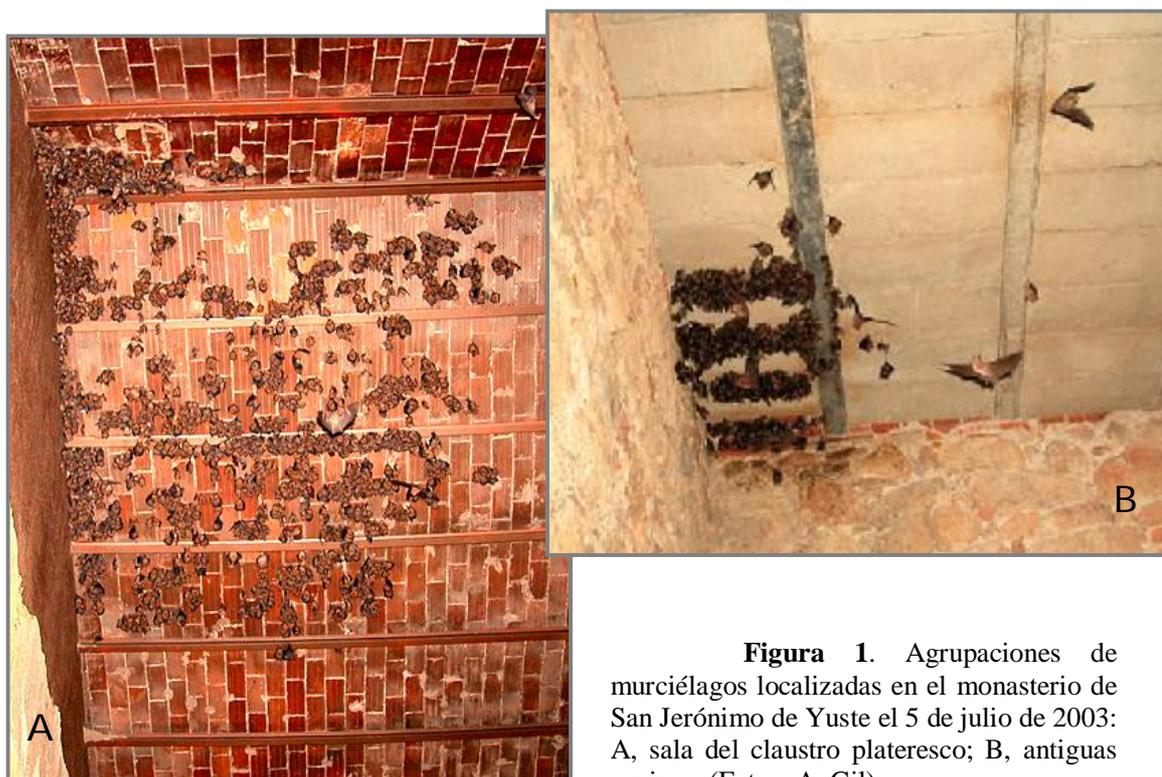


Figura 1. Agrupaciones de murciélagos localizadas en el monasterio de San Jerónimo de Yuste el 5 de julio de 2003: A, sala del claustro plateresco; B, antiguas cocinas. (Fotos: A. Gil).

Con el fin de realizar una primera valoración del alcance de los trabajos que habría que desarrollar para la conservación de las colonias del monasterio, se realizó una nueva visita a Yuste el día 7 de febrero de 2005. En esta visita, se inspeccionaron todas las dependencias ocupadas habitualmente por rinolófidos, el grupo de especies mayoritario en Yuste y que forman las colonias objeto de los trabajos que se describen en este informe.

Tabla 4. Murciélagos localizados en las antiguas cocinas del monasterio de San Jerónimo de Yuste en el invierno 2004/2005 (7 de febrero de 2005).

ESPECIE	N
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	214
<i>R. mehelyi</i>	1
<i>Miniopterus schreibersii</i>	29 (o 30)

Excepto en la sala de la antigua enfermería, en el claustro plateresco, que había sido limpiada, todavía existían acumulaciones de guano en las restantes dependencias utilizadas por los murciélagos (figuras 3 y 4), algunas bastante recientes, indicando emplazamientos preferentes de las colonias durante el año anterior. En las antiguas cocinas se localizó además una colonia mixta de hibernación de 245 individuos, distribuidos en varios grupos, siendo estos los únicos murciélagos observados en el monasterio. Entre estos ejemplares, la mayoría *R. ferrumequinum*, se hallaba uno de pelaje rojizo (figura 2C), característico de *R. mehelyi* en esta área de la península ibérica, y varios *Miniopterus schreibersii* (figura 2B), una especie que no había sido citada en Yuste.



Figura 2. Colonia mixta de murciélagos en las antiguas cocinas del monasterio de San Jerónimo de Yuste (7 de febrero de 2005). Con trazo amarillo se destaca un grupo de 26 individuos separados del grupo principal. En las fotos de detalle de la derecha (B y C) se identifican varios *M. schreibersii* (B) y un *R. mehelyi* (C, señalado con una flecha) entre *R. ferrumequinum*. Fotos: Félix González.

El bajo cubierta, con restos de guano en varias cámaras, estaba comunicado con el exterior a través de dos ventanas, una situada junto a la escalera de acceso al bajo cubierta de la iglesia y otra (ver figura 14C) en el ala Sur del claustro plateresco, ambas cerradas. Las mayores concentraciones de guano se localizaron en las cámaras más próximas a esta segunda ventana y en el ala Norte, junto a la biblioteca.

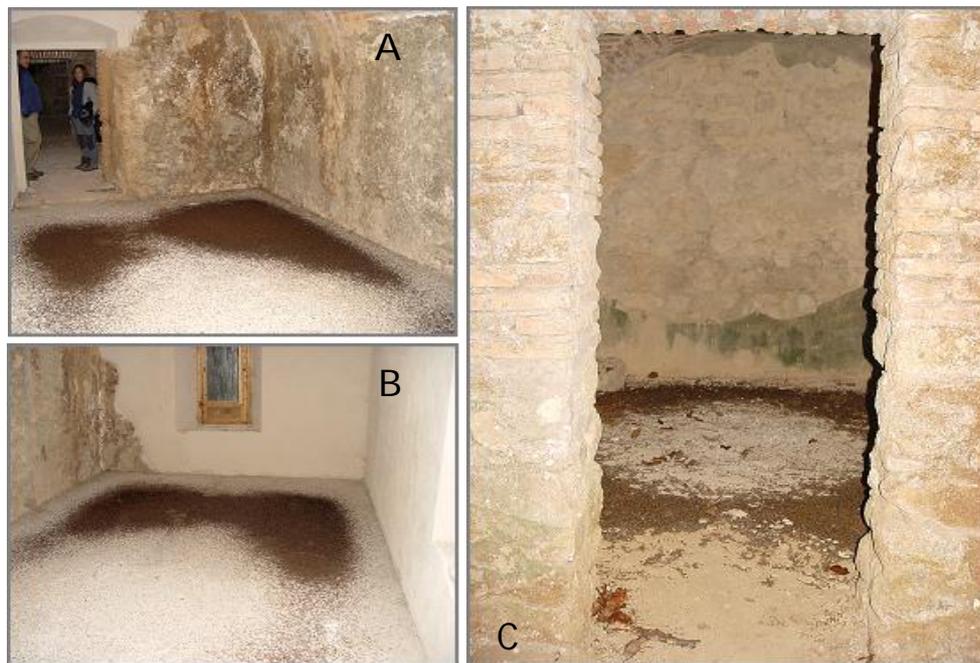


Figura 3. Principales dependencias utilizadas por los murciélagos en el monasterio de San Jerónimo de Yuste (7 de febrero de 2005): salas de la “casa del obispo”, edificio en construcción anexo al monasterio. Fotos: Félix González.



Figura 4. Principales dependencias utilizadas por los murciélagos en el monasterio de San Jerónimo de Yuste (7 de febrero de 2005): A, B y C, bajo cubierta, y D y E, antiguas cocinas. Fotos: Félix González.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1. Selección de los lugares destinados a refugio de las colonias

Las acumulaciones de guano existentes en la denominada “casa del obispo” (figura 3), un edificio en construcción anejo al principal, evidencian su utilización por una colonia de gran tamaño. Según informaron los responsables de Patrimonio Nacional, en la reunión mantenida el 21 de marzo de 2006 en las dependencias del Monasterio, las reformas iniciadas en el edificio, destinado a oficinas de la Fundación Academia Europea de Yuste, se continuarían durante 2007 y 2008 hasta finalizar la construcción. Dada la ubicación de las colonias de murciélagos en el edificio, en varias salas del primer piso, con acceso desde la entrada Norte, su mantenimiento no sería viable. Ante esta circunstancia se ha optado por eliminar este edificio como posible refugio. Por tanto y durante el período de estudio, las colonias de rinolófididos que ocupan el monasterio de Yuste se intentarían concentrar sólo en las tres dependencias restantes (figura 5):

- cámaras del bajo cubierta, en el ala Sur del claustro plateresco.
- antiguas cocinas.
- sala de la antigua enfermería, situada en el primer piso del claustro plateresco, junto al acceso al bajo cubierta del ala Sur del edificio.

A pesar de que durante el año 2007 también estaba previsto iniciar una remodelación en la antigua sala enfermería para construir las celdas de los monjes jerónimos, finalmente se pudo mantener su disponibilidad durante todo el período de estudio. El interés de esta sala se justifica en la posibilidad de aprovechar el bajo cubierta que quedaría tras las obras, anexo al utilizado antiguamente en el ala Sur (una solución similar a la adoptada en el monasterio de Santa María de Valdediós; GONZÁLEZ-ÁLVAREZ, 2002).

3.2. Instalación de cierres

Para la colocación de los cierres que limitaron el acceso de los murciélagos a las diferentes dependencias se utilizó malla plástica antihierbas, de color negro (figura 6), y malla de sombreo plástica de color verde, material ampliamente utilizado en el sector de la construcción y en jardinería y el mismo que fue utilizado en el monasterio de Santa María de Valdediós (GONZÁLEZ-ÁLVAREZ, 2001 y 2002). La fijación de la malla a las paredes se efectuó mediante alcayatas, hembraillas o tornillos, insertos en tacos de plástico. En algunos casos, como en la “casa del obispo”, se grapó directamente sobre listones de madera para minimizar la profusión de agujeros. Esto permite además realizar rápidamente cualquier tipo de modificaciones o eliminar los cierres sin dejar restos de su instalación. La colocación de los cierres se cuidó especialmente en las antiguas cocinas, en donde se han aprovechado las instalaciones ya existentes y las fisuras disponibles entre las piedras de la mampostería.

La colocación de las mallas se realizó durante los días 4, 5 y 6 de febrero y 21, 22 y 23 de marzo de 2006, antes de la llegada de las colonias de reproducción. Las fijaciones de los cierres fueron verificadas los días 21 de marzo y el día 30 de mayo de 2006, antes del primer censo estival, y posteriormente en cada una de las visitas realizadas al edificio. Con



el fin de mejorar el aislamiento de la sala ocupada por los murciélagos en las antiguas cocinas y evitar las molestias ocasionadas por el acceso incontrolado de personal, entre los días 1 a 5 de febrero de 2007 se instalaron dos nuevos cierres de malla de sombreo similares a los instalados en 2006 en otros puntos del edificio.



Figura 5. Vista interior de tres de las principales dependencias en las que se podrían concentrar las colonias de rinolófidos en el monasterio de Yuste: A, bajo cubierta. B, caballerizas; C, sala de la antigua enfermería, en el claustro plateresco. Fotos: Félix González

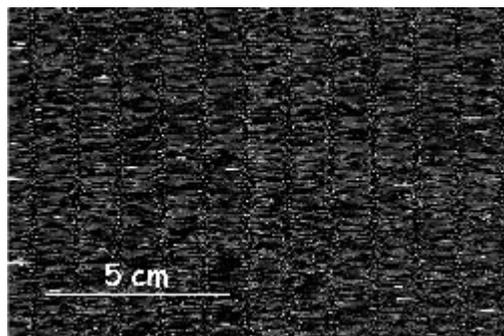


Figura 6. Detalle de la malla antihierbas de color negro utilizada en los cierres instalados en el monasterio de Yuste. Foto: Félix González.

3.3. Censos de las colonias

Resultados de la Acción D.3 “seguimiento de la colonia del Monasterio de Yuste”.
SECEMU 2005/2007. CONSEJERÍA DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y MEDIO
AMBIENTE. JUNTA DE EXTREMADURA

Para el censo de las colonias se ha efectuado un recuento del número de ejemplares registrado mediante fotografías y en videograbaciones en infrarrojos y con la señal de audio de un detector de ultrasonidos con sistema de división de frecuencia y heterodino.

Los censos invernales, basados exclusivamente en fotografías, se realizaron los días 4 de febrero, de 2006 entre las 15:06 horas (UTC) y las 15:16 horas, en una fecha similar a la del censo realizado en 2005 por la SECEMU, y el día 3 de febrero de 2007, entre las 16:52 horas (UTC) y las 17:02 horas.

Los censos estivales fueron realizados al comienzo de la época de partos, los días 31 de mayo de 2006 y 2007. En ambos casos se daban condiciones meteorológicas adecuadas, sin viento ni precipitaciones, y las fechas se hallaban dentro del período establecido para el seguimiento de las poblaciones de quirópteros cavernícolas en Extremadura. Las grabaciones de vídeo se realizaron de forma simultánea en cada uno de los accesos de los refugios ocupados en esas fechas por las colonias, en 2006 desde las 19:51 horas, antes de la salida del primer individuo (puesta de sol a las 19:44 horas), hasta las 21:27 horas, y en 2007 desde las 19:55 horas (puesta de sol a las 19:44 horas), hasta las 20:55 horas. Aproximadamente unos diez minutos antes de finalizar las filmaciones en cada uno de los refugios se tomaron varias fotografías de los ejemplares que permanecían en el interior.

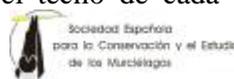
Tras un examen de las fotografías tomadas durante la mañana del día 1 de junio de 2006 así como de las propias grabaciones de vídeo, el criterio general seguido durante el análisis de las grabaciones para la identificación de los ejemplares se ha basado en considerar como *R. ferrumequinum* a todos aquellos individuos que emitieran sonidos de frecuencia constante dentro del rango de los 78-85 KHz, *R. euryale/mehelyi* para el rango 104-106 KHz y *M. emarginata* a todos los individuos que emitían sonidos de frecuencia modulada entre 50-70 KHz. A pesar de que tanto *R. euryale* como *R. mehelyi* han sido observadas en el monasterio, no se han diferenciado acústicamente debido al riesgo de confusión que existe entre las emisiones de ambas especies (ALMENAR *et al.*, 2002; GOITI & AIHARTZA, 2002; SALSAMENDI *et al.*, 2005). Para minimizar en lo posible los errores de conteo e identificación se han revisado la grabaciones a cámara lenta (entre 1/2 y 1/16 de la velocidad original), analizando las secuencias de sonido que coincidían con las imágenes de los individuos que por su tamaño y forma de vuelo podrían ser asignados a cualquiera de estas u otras especies.

3.4. Mortalidad

La recogida de ejemplares muertos se ha realizado los días 17 al 20 de diciembre de 2006, cuando las colonias ya han abandonado las salas del bajo cubierta y la enfermería. La búsqueda de restos se ha efectuado con la ayuda de un rastrillo de mano, examinando en detalle todas las acumulaciones de guano depositadas en todas las salas. Los ejemplares recogidos fueron determinados a nivel de género (*Rhinolophus* sp. y *Myotis* sp.) tomándose como referencia de su tamaño la medida del antebrazo.

3.5. Información termohigrométrica

El registro de temperatura y humedad en las tres salas ocupadas por las colonias en el invierno, durante la hibernación (antiguas cocinas), y el verano, durante la reproducción (antiguas cocinas, cámaras del bajo cubierta y antigua enfermería), se ha efectuado mediante sensores digitales instalados en el techo de cada una de las salas, en puntos



situados cerca de los lugares en los que se ubicaban las colonias. Otro sensor para obtener datos del exterior fue colocado en el patio del jardín. Este último y el colocado en las antiguas cocinas fueron instalados el día 20 de diciembre de 2006. El sensor del bajo cubierta fue colocado el día 3 de febrero de 2007 y el de la antigua enfermería el día 1 de junio. Todos los sensores, de una precisión de 0,2° C de temperatura y 3 % de humedad relativa (ambas a 25°C), fueron programados para efectuar las mediciones cada 30 minutos.

4. RESULTADOS

4.1. Instalación de cierres

Exceptuando la “casa del obispo” y otras pequeñas salas aisladas del edificio principal del monasterio, en la que todos los accesos utilizables por los murciélagos fueron cerrados, en el resto de las dependencias ocupadas por las colonias la finalidad de la instalación de los cierres de malla plástica ha sido limitar parcialmente los espacios que pudieran ser utilizados (p.e. bajo cubiertas) o el acceso al emplazamiento ocupado por los murciélagos cuando existían múltiples accesos al exterior (antiguas cocinas, antigua enfermería).

La malla de color negro cierra por completo los huecos tapados, ventanales de gran tamaño y otras entradas similares. En algunas ventanas (claustro, antiguas cocinas) se ha optado por la colocación de malla mosquitera de color gris, menos visible y más estética (ver figura 7C). Los principales accesos a todas las salas o dependencias ocupadas por los murciélagos pueden franquearse a través de los cierres de malla de sombreo de color verde, más resistente, que ha sido colocada a modo de cortina para facilitar el paso de personal (figura 7A). En estos accesos se colocaron carteles de aviso, detallando un número de teléfono móvil para ponerse en contacto directo con el responsable de los trabajos ante cualquier posible eventualidad. En el verano de 2007, tras la realización del censo estival, el agente del Medio Natural (Gregorio Castillo) y el coordinador del Proyecto LIFE (José A. Díaz) colocaron candados con precintas en las puertas de acceso al bajo cubierta del ala Sur, a la antigua enfermería, y a la bajocubierta existente junto a la actual biblioteca, a fin de dar una protección eficaz a las dependencias más importantes para el desarrollo de las crías



Figura 7. Distintos tipos de cierres instalados para impedir el paso de murciélagos durante los trabajos de conservación de las colonias de murciélagos en el monasterio de Yuste: A, cierre-cortina para permitir el acceso de personal (“casa del obispo”); B, cierre completo en una ventana; C, cierre con mosquitera en una ventana sin cristal (claustro plateresco). Fotos: Félix González.

Las actuaciones en el bajo cubierta se han centrado en el ala Sur del claustro plateresco. En este espacio se ha tabicado con malla plástica el conducto que comunica las cámaras interiores, tanto hacia el Oeste como hacia el Este, y una abertura en una de las paredes de la cuarta cámara a partir de la ventana. Estos cierres impiden el paso de los murciélagos al resto del bajo cubierta y a una de las salas del claustro en la que habían entrado en años anteriores, limitando el espacio destinado para el uso de las colonias a las cuatro primeras cámaras. Dado el estado del suelo, con algunas fisuras que comunican directamente con la sala inferior del claustro, y en previsión de que el lugar pudiera ser reocupado se ha cubierto el piso de todas las cámaras con una capa de plástico de

polietileno (de color negro) para evitar filtraciones de guano. Por otra parte y dado que la ventana que comunica las cámaras con el exterior constituye el único punto de entrada posible a las mismas, se ha quitado para evitar su cierre accidental.



Figura 8. Algunos cierres instalados en la “casa del obispo” (A) y en el bajo cubierta del ala Sur del claustro plateresco (B). Fotos: Félix González.

Durante la instalación de los cierres no se localizó ningún murciélago en los emplazamientos habituales de las colonias, excepto en las caballerizas, en la que había

varios ejemplares en hibernación. Para minimizar las molestias, los cierres se colocaron en los accesos al exterior y no entre las diferentes salas interiores, dejando como único punto de entrada una puerta que no es utilizada por carecer de escalera (ver figura 14A). Esta puerta se halla en línea recta con la entrada de la sala en la que se concentra mayor número de ejemplares (figura 5B).



Figura 9. Cierre de accesos en las antiguas cocinas (A), antigua enfermería (B) y en otras dependencias del monasterio (C). Fotos: Félix González.

Por último y para evitar inutilizar en un mismo año y por completo dos lugares ocupados por las colonias, “casa del obispo” y enfermería, se ha dejado abierta una ventana en esta última (figura 14B) con acceso desde una pequeña terraza de la fachada Este. El resto de las ventanas se ha cerrado para dejar la sala en sombra. También se han cerrado con

mosquitera dos claraboyas (figura 9B) por las que en ocasiones entran rapaces nocturnas y otras aves.

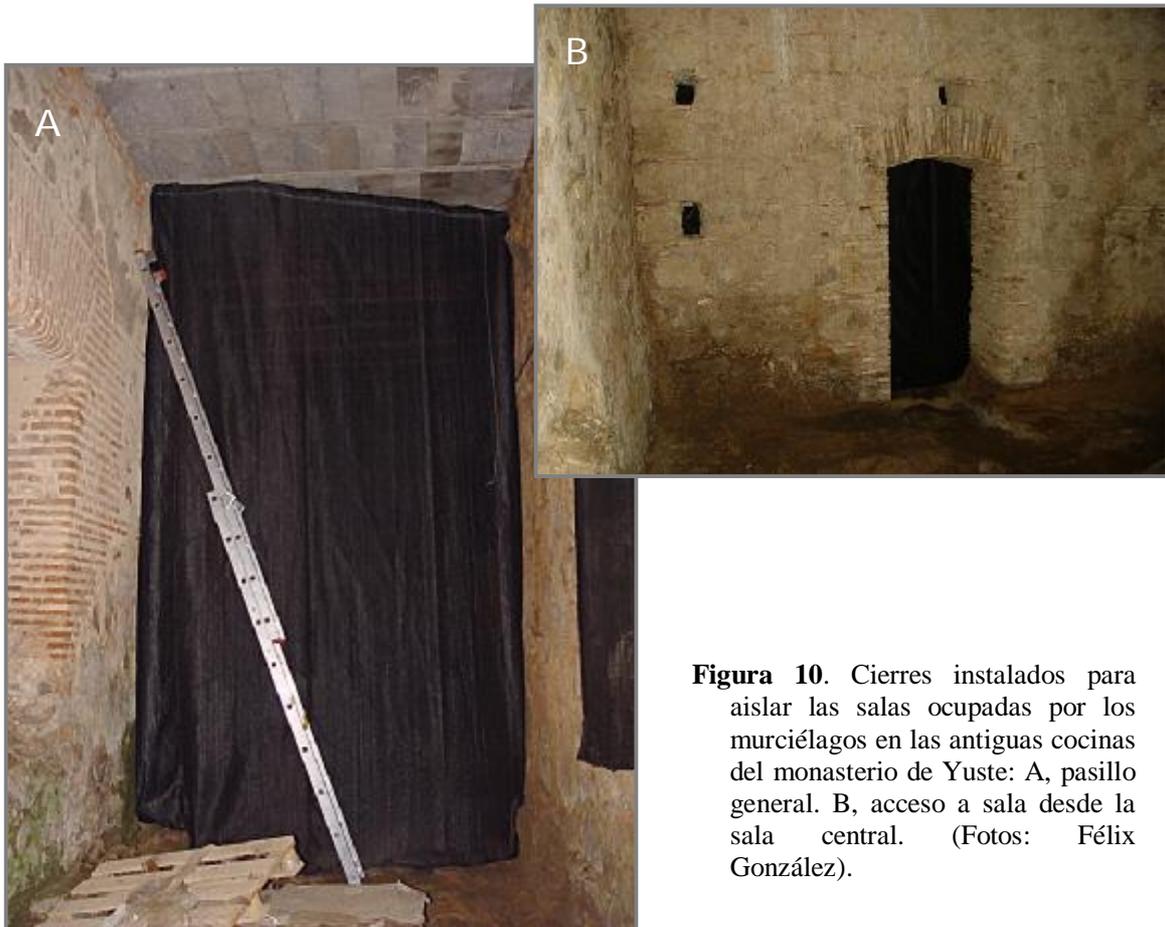


Figura 10. Cierres instalados para aislar las salas ocupadas por los murciélagos en las antiguas cocinas del monasterio de Yuste: A, pasillo general. B, acceso a sala desde la sala central. (Fotos: Félix González).

A pesar de que el bajo cubierta de las iglesias suele ser utilizado por colonias de murciélagos con cierta frecuencia, no se hallaron restos de guano que indicaran su uso por grupos de murciélagos. Tan sólo se han localizado ejemplares aislados de *R. hipposideros* (una hembra con una cría el 24 de julio de 2007). Ante estas observaciones se optó por dejarlo completamente accesible, sin cerrar ninguna de las tres pequeñas ventanas situadas en la fachada principal.

Todos los cierres instalados en el monasterio se hallaban en correcto estado el día 21 de marzo de 2006. A finales de mayo, tras tres meses desde su colocación, se encontró rota la mosquitera de una de las claraboyas de la enfermería. Este cierre fue reforzado con malla plástica, más visible. En uno de los ventanales de las antiguas cocinas la malla se había desenganchado del cable que la sujetaba, y en el bajo cubierta una malla que servía de tabique entre las cámaras aisladas y el resto del bajo cubierta había sido descolgada de sus

enganches. Otros pequeños desperfectos, sin incidencia sobre los objetivos previstos, fueron arreglados a mediados del mes de diciembre. A comienzos de 2007 los cierres instalados en los accesos principales de acceso a la “casa del obispo” y a las antiguas cocinas se hallaban parcialmente descolgados por el uso, pero en ninguno de los otros cierres instalados en el monasterio se registraron incidencias.

Debido a las molestias que pudieran ocasionar los accesos de personal a las antiguas cocinas, se optó por instalar otros dos cierres que aislaran por completo las salas ocupadas por los murciélagos. Ninguno de los dos cierres (figura 10) puede franquearse sin tener que desmontarlo, por lo que las salas aisladas sólo son accesibles a través de la entrada utilizada por los murciélagos (ver figura 14A). El espacio delimitado con estas mallas puede ser considerado como una de las dos dependencias que podrían destinarse finalmente para su utilización como refugio para la conservación de las colonias de murciélagos en el edificio. La instalación fue inspeccionada los días 17 de abril, 31 de mayo y 21 de julio, sin que se apreciara ningún desperfecto en su estado.

4.2. Censo de las colonias

4.2.1. Invierno

Al margen de pequeñas agrupaciones de *Pipistrellus* sp., durante 2006 y 2007, el único lugar del monasterio en el que se ha observado una colonia de murciélagos durante el invierno es una de las salas de las antiguas cocinas (figuras 2 y 11). El censo realizado en 2006 se ha repetido en las mismas fechas que en 2005 y ofrece resultados ligeramente superiores a los obtenidos entonces (348 individuos), identificándose las mismas especies que en el año 2005 (tabla 4).

Figura 11. Vista parcial de la colonia invernal de *R. ferrumequinum* y *M. schreibersii* localizada en las antiguas cocinas del monasterio de San Jerónimo de Yuste (4 de febrero de 2006) (Foto: Félix González).

Tabla 5. Murciélagos en las antiguas cocinas del monasterio de San Jerónimo de Yuste (4 de febrero de 2006).



antiguas cocinas del monasterio de San Jerónimo de Yuste (4 de febrero de 2006).

	N
<i>R. ferrumequinum</i>	243
<i>M. schreibersii</i>	1
<i>Pipistrellus</i> sp.	104

Resultados de la Acción D.3 “seguimiento de la colonia del Monasterio de Yuste”.
SECEMU 2005/2007. CONSEJERÍA DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y MEDIO
AMBIENTE. JUNTA DE EXTREMADURA

A finales del mes de marzo (22 de marzo de 2006) la sala de las antiguas cocinas continuaba siendo ocupada por un número de murciélagos muy similar al registrado a comienzos de febrero, (304 individuos más un pequeño grupo de no más de media docena de ejemplares no identificados por falta de detalle en las fotografías), aunque con mayor presencia de *M. schreibersii*.



anti



Figura 12. Ejemplares de grandes *Myotis* localizados en las antiguas cocinas el 22 de marzo de 2006). En trazo rojo, se aprecia lo que podría ser el primer dedo de un tercer ejemplar (Fotos: Félix González).

El censo realizado en 2007 (ver tabla 7) ofrece resultados muy similares (359 individuos) a los obtenidos en 2006. Además de las especies identificadas en 2005 y 2006, se ha localizado un ejemplar de *M. emarginata*.

Figura 13. Vista parcial de la colonia invernal de *R. ferrumequinum* y *M. schreibersii* localizada en las antiguas cocinas del monasterio de San Jerónimo de Yuste (3 de febrero de 2007) (Foto: Félix González).

Tabla 7. Murciélagos localizados en las antiguas cocinas del monasterio de San Jerónimo de Yuste en el invierno 2006/2007 (3 de febrero de 2007).

ESPECIE	N
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	278-282
<i>R. mehelyi</i> (fase rojiza)	2
<i>Myotis emarginata/escalerai</i>	1
<i>Myotis myotis/blythii</i>	2-3
<i>Miniopterus schreibersii</i>	75

Uno de los huecos de las antiguas cocinas en los que se habían localizado durante la primavera de 2006 algunos ejemplares de grandes *Myotis* estaba ocupado de nuevo por 2 o posiblemente 3 individuos.

4.2.2. Verano

A comienzos de la época de partos de 2006, ni la “casa del obispo”, ni las restantes salas del edificio principal en la que se habían instalado cierres de malla habían sido ocupadas por las colonias de rinolofidos, concentrándose estas en las antiguas cocinas, antigua enfermería y en las cámaras preparadas en el bajo cubierta. Para realizar el censo de los murciélagos que ocupaban estos emplazamientos se utilizaron tres equipos de vídeo grabación cubriendo los accesos disponibles a cada uno de los refugios (uno para cada lugar). El resultado del análisis de las grabaciones y el conteo de ejemplares adultos en las fotografías se indica para cada refugio en las tablas 8, 9 y 10.

La asignación de todos los ejemplares que salían o entraban en las antiguas cocinas como ejemplares indeterminados se debe fundamentalmente a los problemas ocasionados por la grabación continua de *R. ferrumequinum* en la entrada. Esta situación hace que incluso algunos ejemplares de *M. emarginata* puedan pasar desapercibidos, sobre todo cuando se producen salidas muy agrupadas (ver figura 15). La menor detectabilidad acústica de *R. euryale/mehelyi* respecto a *R. ferrumequinum*, que es la especie predominante en la colonia, hace que el problema sea más acusado y que aunque se detecte el paso de ejemplares de estas dos especies, no sea posible precisar su número y las estimas realizadas sean muy poco fiables. Por este motivo y ante la posibilidad de cometer errores importantes en la asignación de la identidad específica de los ejemplares se ha optado por omitirla.



Figura 14. Entradas utilizadas para la instalación de los equipos de vídeo en el censo estival de las colonias de murciélagos del monasterio de Yuste: A, antiguas cocinas; B, antigua enfermería; y C, cámaras del bajo cubierta (Fotos: Félix González).

Considerando las diferentes posibilidades de interpretación del censo simultáneo en tres refugios (p.e., salida de un refugio y entrada en otro), el tamaño total de las colonias censadas se podría estimar en torno a los 3.100 ejemplares. La mayor parte de los individuos (86,04 %) se hallaba en la sala de las antiguas cocinas, seguida de las cámaras del bajo cubierta (7,28 %) y de la sala de la antigua enfermería (6,68 %). La revisión de cada uno de los refugios tras las grabaciones indica también que la mayoría de las crías que ya no eran transportadas por sus madres permanecían también en las antiguas cocinas, localizándose un pequeño número en la sala de la antigua enfermería (13 crías de *R. ferrumequinum*) y en las cámaras del bajo cubierta (9 crías de *R. ferrumequinum*).

Resultados de la Acción D.3 “seguimiento de la colonia del Monasterio de Yuste”.
SECEMU 2005/2007. CONSEJERÍA DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y MEDIO
AMBIENTE. JUNTA DE EXTREMADURA

Tabla 8. Censo del número de individuos adultos al inicio de la época de partos del año 2006 en las antiguas cocinas del Monasterio de Yuste

31/MAY/06	ANTIGUAS COCINAS		
	VÍDEO		FOTOGRAFÍAS
	Entradas	Salidas	
ESPECIE	Entradas	Salidas	FOTOGRAFÍAS
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	-	-	29
<i>R. euryale/mehelyi</i>	-	-	2
<i>R. no identificados</i>	-	-	0
<i>Myotis emarginata</i>	-	-	1
<i>No identificados</i>	191	2876	0
TOTAL	191	2876	32

Nº Indiv.

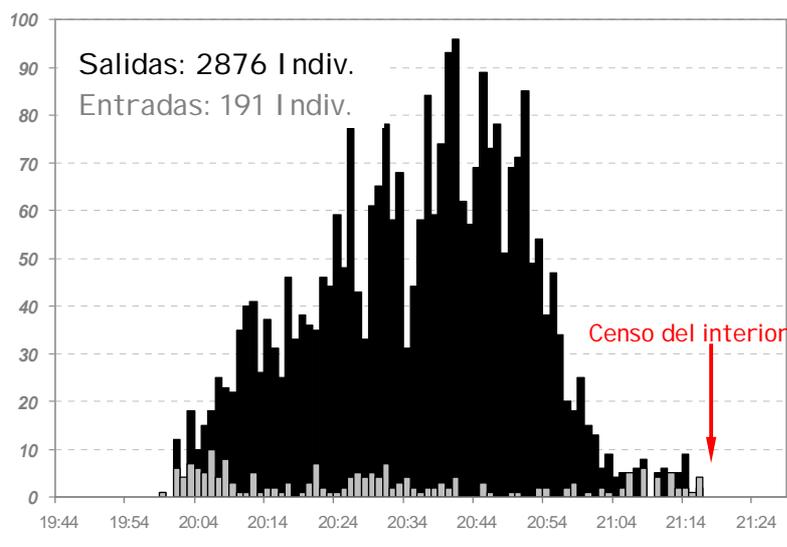


Figura 15. Distribución de la entrada y salida de murciélagos en las antiguas cocinas del monasterio de Yuste durante el censo realizado al inicio de la noche del día 31 de mayo de 2006.

Tabla 9. Censo del número de individuos adultos al inicio de la época de partos del año 2006 en la antigua enfermería del Monasterio de Yuste

31/MAY/06	SALA DE LA ANTIGUA ENFERMERÍA		
	VÍDEO		FOTOGRAFÍAS
	Entradas	Salidas	
ESPECIE	Entradas	Salidas	FOTOGRAFÍAS



Resultados de la Acción D.3 “seguimiento de la colonia del Monasterio de Yuste”.
SECEMU 2005/2007. CONSEJERÍA DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y MEDIO
AMBIENTE. JUNTA DE EXTREMADURA

<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	166	304	5
<i>R. euryale/mehelyi</i>	2	15	0
<i>R. no identificados</i>	0	4	0
<i>Myotis emarginata</i>	15	59	0
<i>No identificados</i>	13	20	0
TOTAL	196	402	5

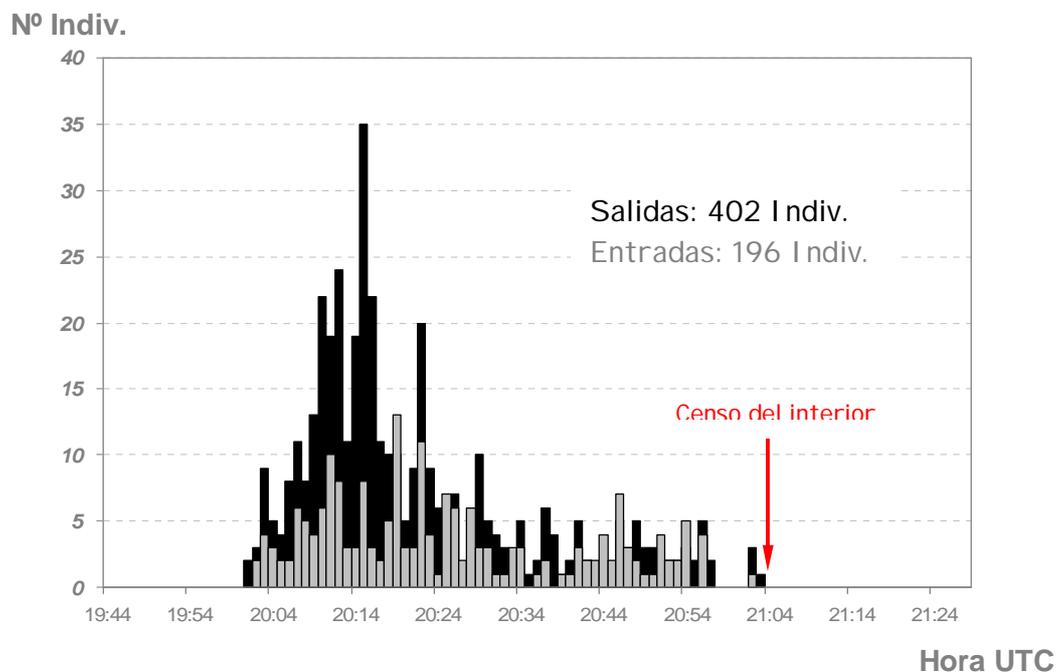


Figura 16. Distribución de la entrada y salida de murciélagos en la sala de la antigua enfermería del monasterio de San Jerónimo (Cuacos de Yuste, Cáceres) durante el censo realizado al inicio de la noche del día 31 de mayo de 2006.

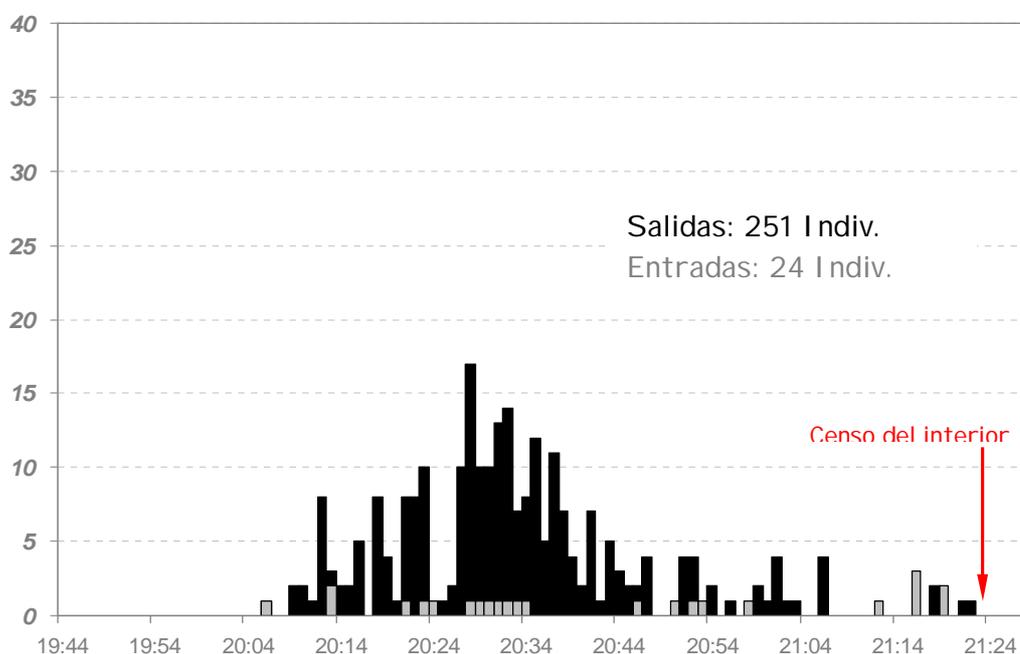
Tabla 10. Censo del número de individuos adultos al inicio de la época de partos del año 2006 en las cámaras del bajo cubierta del Monasterio de Yuste

ESPECIE	CÁMARAS DEL BAJO CUBIERTA		
	VÍDEO		FOTOGRAFÍAS
	Entradas	Salidas	
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	13	96	2
<i>R. euryale/mehelyi</i>	0	6	0

Resultados de la Acción D.3 “seguimiento de la colonia del Monasterio de Yuste”.
 SECEMU 2005/2007. CONSEJERÍA DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y MEDIO
 AMBIENTE. JUNTA DE EXTREMADURA

<i>R. no identificados</i>	1	0	0
<i>Myotis emarginata</i>	8	149	1
<i>No identificados</i>	2	0	0
TOTAL	24	251	3

Nº Indiv.



Hora UTC

Figura 17. Distribución de la entrada y salida de murciélagos en las cámaras del bajo cubierta del monasterio de San Jerónimo (Cuacos de Yuste, Cáceres) durante el censo realizado al inicio de la noche del día 31 de mayo de 2006.

Para permitir una estimación más precisa de la importancia numérica de una de las especies que forman parte de las colonias, en la mañana del día 1 de junio de 2006 se realizaron fotografías de los grupos de *M. emarginata* que permanecían en el interior de los refugios. Los diferentes grupos de esta especie se localizaron en las antiguas cocinas y en las cámaras del bajo cubierta, pero no en la enfermería, en la que, no obstante, las grabaciones de vídeo señalaban que había algunos ejemplares el día anterior. En las antiguas cocinas se localizaron dos grupos muy próximos entre sí, uno integrado por 53 individuos y otro por 89 individuos, mientras que en el bajo cubierta, había varios grupos más pequeños que sumaban un total de 73 individuos. Considerando que pudiera haber algunos ejemplares dispersos entre los grupos de rinolófidos, el tamaño de la población en el monasterio posiblemente no superaría en esa fecha los 250 ejemplares adultos.

Ni en las grabaciones de vídeo ni en la inspección de los refugios se detectaron grandes especies de *Myotis* (*M. myotis* o *M. blythii*), aunque si se localizaron algunos ejemplares aislados tras un grabado en el pasaje que comunica la planta baja de los dos claustros del monasterio y pequeños huecos del techo del interior de la iglesia.



Figura 18. Grupos de *M. emarginata* en las antiguas cocinas del monasterio de San Jerónimo (Cuacos de Yuste, Cáceres) el día 1 de junio de 2006 (Fotos: Félix González).

Al igual que sucedió en 2006, a comienzos de la época de partos de 2007 las colonias de rinolófidos volvieron a concentrarse únicamente en las antiguas cocinas, la antigua enfermería y en las cámaras del bajo cubierta. Con las mismas consideraciones efectuadas en 2006, el tamaño total de las colonias se podría estimar en torno a los 1.500 ejemplares y distribuidos entre los refugios de forma menos agrupada, pero registrándose un mayor número de ejemplares en los bajo cubiertas (61,8 % de las salidas) que en las antiguas cocinas (38,20 %). La mayor parte de los ejemplares censados en el bajo cubierta, tanto en las cámaras como en la enfermería, corresponden a la especie *R. ferrumequinum*, localizándose *R. euryale/mehelyi* casi exclusivamente en las antiguas cocinas. La colonia de *M. emarginata* se concentraba en la sala enfermería (330 individuos), pero no en las antiguas cocinas. El resultado del análisis de las grabaciones y el conteo de ejemplares adultos en las fotografías, se indica para cada refugio en las tablas 11, 12 y 13.

Las crías que ya no eran transportadas por sus madres (rinolófidos exclusivamente) se localizaban tanto en las antiguas cocinas (123) como en la enfermería (192), en esta última en mayor número que en 2006, pero no en las cámaras del bajo cubierta.

Resultados de la Acción D.3 “seguimiento de la colonia del Monasterio de Yuste”.
 SECEMU 2005/2007. CONSEJERÍA DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y MEDIO
 AMBIENTE. JUNTA DE EXTREMADURA

Tabla 11. Censo del número de individuos adultos al inicio de la época de partos del año 2007 en las antiguas cocinas del Monasterio de Yuste

31/MAY/06	ANTIGUAS COCINAS		
	VÍDEO		FOTOGRAFÍAS
	Entradas	Salidas	
ESPECIES			
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i> , <i>R. euryale/mehelyi</i> , <i>Myotis emarginata</i> , grandes <i>Myotis</i>	147	877	41

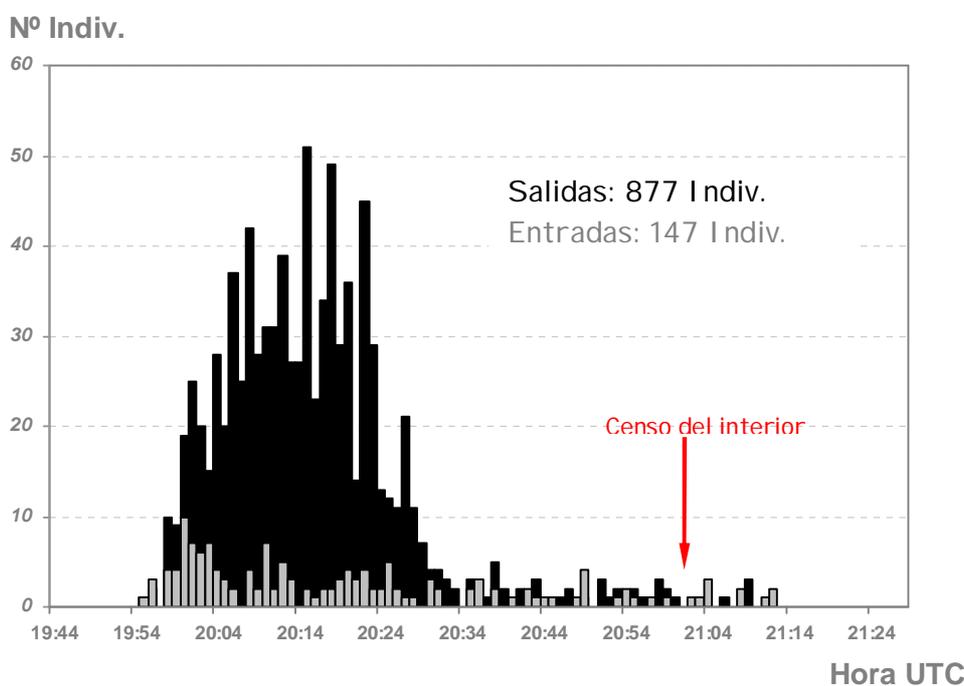


Figura 19. Distribución de la entrada y salida de murciélagos en las antiguas cocinas del monasterio de San Jerónimo (Cuacos de Yuste, Cáceres) durante el censo realizado al inicio de la noche del día 31 de mayo de 2007.

Tabla 12. Censo del número de individuos adultos al inicio de la época de partos del año 2007 en la antigua enfermería del Monasterio de Yuste.

31/MAY/06	SALA-ENFERMERÍA		
	VÍDEO		FOTOGRAFÍAS
	Entradas	Salidas	
ESPECIES			
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i> , <i>R. euryale/mehelyi</i> , <i>Myotis emarginata</i> .	125	826	11

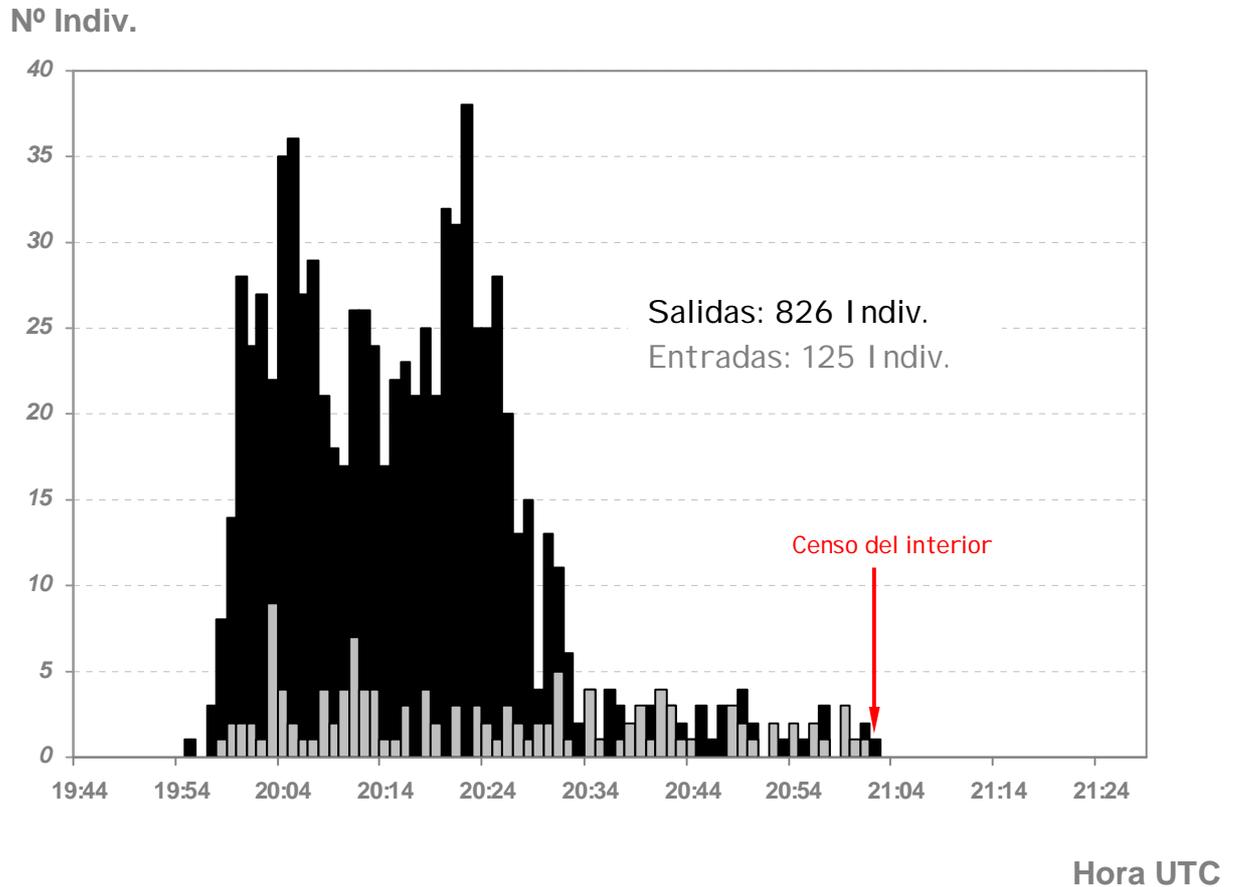


Figura 20. Distribución de la entrada y salida de murciélagos en la antigua enfermería del monasterio de San Jerónimo (Cuacos de Yuste, Cáceres) durante el censo realizado al inicio de la noche del día 31 de mayo de 2007.

Tabla 13. Censo del número de individuos adultos al inicio de la época de partos del año 2007 en las cámaras del bajo cubierta del monasterio de San Jerónimo (Cuacos de Yuste, Cáceres).

31/MAY/06	CÁMARAS DEL BAJO CUBIERTA		
	VÍDEO		FOTOGRAFÍAS
	Entradas	Salidas	
ESPECIES			
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i> , <i>M. emarginata</i>	399	593	0

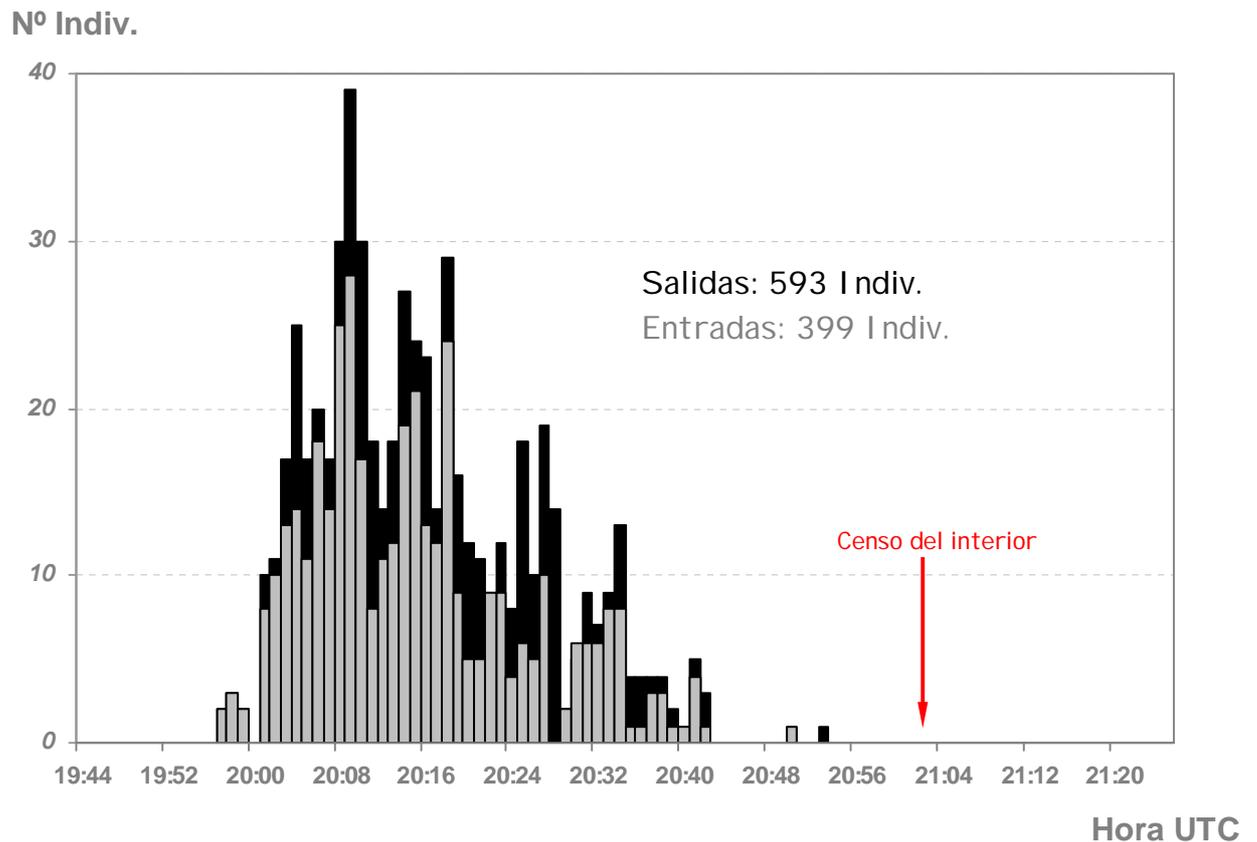


Figura 21. Distribución de la entrada y salida de murciélagos en las cámaras del bajo cubierta del monasterio de San Jerónimo (Cuacos de Yuste, Cáceres) durante el censo realizado al inicio de la noche del día 31 de mayo de 2007.

En una visita realizada el día 22 de julio de 2007, las colonias se localizaron únicamente en el bajo cubierta y en las caballerizas, pero no en la enfermería, en la que había acumulaciones de guano de menor tamaño que las registradas a finales de año en 2006 (figura 22A).

Figura 22. Acumulaciones de guano en la antigua enfermería (A) y una de las cámaras del bajo cubierta (B),
 Fotos: Félix González).



colonia se situó fuera de la sala que ocupaba las inmediaciones del cierre de malla que aísla la zona en la que están los murciélagos del resto de las salas (figura 10A).

4.3. Mortalidad

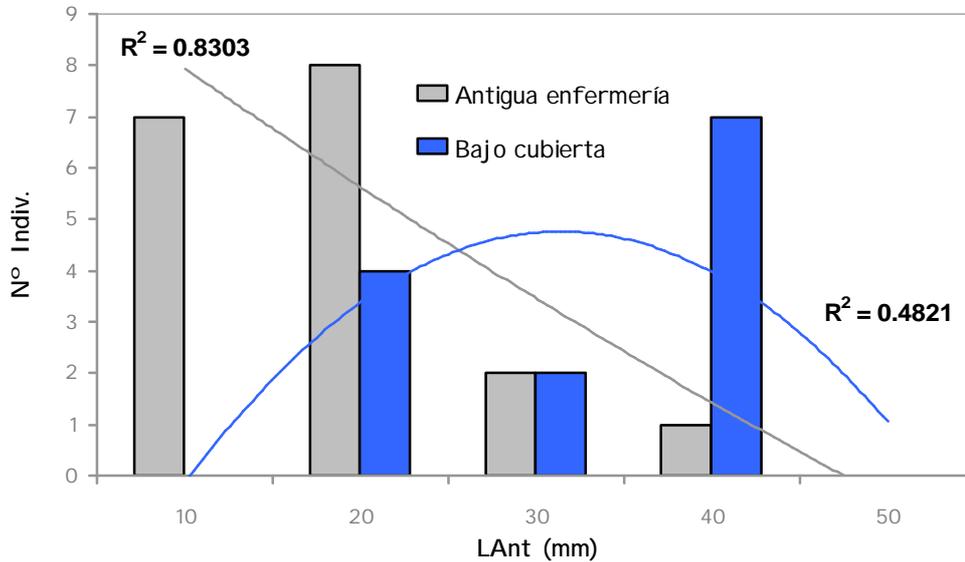
Debido a la entrada en la antigua enfermería de personal no vinculado a la realización de este estudio, el guano se compactó y dificultando la limpieza. Este motivo y para garantizar la salud de los trabajadores, se decidió filtrar el guano con una malla de 1 mm para evitar que se filtrara con las cámaras de las salas.

Tabla 1.



cámaras del bajo cubierta del mes de diciembre

	<i>Myotis</i> sp.
A	0
B	2
A	5



3 de diciembre de 2006) (Foto: Félix González).

Figura 24. Distribución de tallas (LAnt, longitud del antebrazo) de los murciélagos muertos recogidos en el bajo cubierta (N=15) y antigua enfermería (N=21) del monasterio de Yuste en 2006. En esta última se puede observar una acusada disminución del número de ejemplares con el aumento de tamaño,

posiblemente por efecto de la recogida selectiva de ejemplares de mayores tallas, no incluidos en los análisis.

4.4. Información termohigrométrica

Entre mediados de diciembre y finales de enero, las temperaturas y humedad relativa registradas (ver tablas 13 y 14) en la sala de las antiguas cocinas que han ocupado los murciélagos en los inviernos tanto de 2005/2006 como de 2006/2007, ofrecen muy poca oscilación, manteniéndose la mayor parte del tiempo entre 8° C y 10° C (figura 25) y en torno al 90 % de humedad (figura 27). Debido a un error en el archivo de datos del termómetro colocado en el exterior no se dispone de datos externos hasta el día 2 de febrero. A partir de esta fecha se puede apreciar como la temperatura y la humedad relativa siguen de forma bastante amortiguada las variaciones térmicas del exterior, con temperaturas de hasta 2° C por encima de las mínimas y 3,5° C por debajo de las máximas y una humedad relativa que no desciende en ningún caso por debajo del 60 %.

A diferencia del invierno, en el que las colonias se concentran únicamente en las antiguas cocinas, durante la época de reproducción utilizan también algunas salas del bajo cubierta y la antigua enfermería, aunque no se mantienen de forma constante en unas u otras (el día 21 de julio prácticamente no había ejemplares en la enfermería, sin embargo el 13 de octubre las acumulaciones de guano indican que la sala fue ocupada de forma importante tras esa fecha). La diferencia de temperaturas entre las antiguas cocinas y estas salas es de unos 6-7° C, siendo más próximas a la temperatura del exterior las de estas últimas. Tanto en el bajo cubierta como en la enfermería se registran temperaturas más elevadas que las del exterior, llegando a superar durante algunos períodos los 30°C. En las antiguas cocinas la temperatura máxima durante el mismo período es de 23,6°C, observándose siempre temperaturas inferiores a las del exterior (figura 26). En el caso de la humedad relativa el comportamiento es inverso al de la temperatura, siendo superior a la exterior en las antiguas cocinas y muy similar a la del exterior en los bajo cubiertas del ala Sur y la enfermería.

Tabla 15. Estadísticos de temperatura registrados en las salas ocupadas por colonias de murciélagos en el monasterio de San Jerónimo de Yuste entre el 20 de diciembre de 2006 y el 13 de octubre de 2007.

LOCALIZACIÓN	PERÍODO	TMED	DE	CV	TMAX	TMIN
EXTERIOR	2/Feb-13Oct	17.8	5.8	32.8 %	32.4	4.9
EXTERIOR	2/Feb-28Feb	9.9	2.2	21.8 %	15.6	5.3
EXTERIOR	15May-15Sep	22.1	3.8	17.4 %	32.4	12.0
ANTIGUAS COCINAS	20/Dic-13Oct	15.4	4.1	26.9 %	23.6	7.7
ANTIGUAS COCINAS	20Dic-28Feb	8.9	0.8	8.9 %	11.9	7.0
ANTIGUAS COCINAS	15May-15Sep	18.4	2.4	12.8 %	23.6	12.8
BAJO CUBIERTA	2/Feb-13Oct	19.1	7.1	37.1 %	35.0	4.9
BAJO CUBIERTA	2/Feb-28Feb	9.3	1.9	20.3 %	15.0	4.9

Resultados de la Acción D.3 “seguimiento de la colonia del Monasterio de Yuste”.
SECEMU 2005/2007. CONSEJERÍA DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y MEDIO
AMBIENTE. JUNTA DE EXTREMADURA

BAJO CUBIERTA	15May-15Sep	24.6	4.5	18.1 %	35.0	12.9
ANTIGUA ENFERMERÍA	1Jun-15Sep	25.3	4.0	15.9 %	36.0	14.9

Tabla 16. Estadísticos de la humedad relativa registrada en las salas ocupadas por colonias de murciélagos en el monasterio de San Jerónimo de Yuste entre el 20 de diciembre de 2006 y el 13 de octubre de 2007.

LOCALIZACIÓN	PERÍODO	HRMED	DE	CV	HRMAX	HRMIN
EXTERIOR	2/Feb-13Oct	55.1	18.4	33.4 %	99.3	10.9
EXTERIOR	2/Feb-28Feb	76.7	13.6	17.7 %	99.3	32.8
EXTERIOR	15May-15Sep	46.9	15.9	33.8 %	92.2	10.9
ANTIGUAS COCINAS	20/Dic-13Oct	80.1	10.9	13.6 %	99.9	38.0
ANTIGUAS COCINAS	20Dic-28Feb	91.3	3.5	3.9 %	99.9	63.7
ANTIGUAS COCINAS	15May-15Sep	75.2	11.0	14.6 %	96.8	38.0
BAJO CUBIERTA	2/Feb-13Oct	57.3	15.2	26.6 %	92.2	21.1
BAJO CUBIERTA	2/Feb-28Feb	79.7	5.3	6.6 %	92.2	63.1
BAJO CUBIERTA	15May-15Sep	47.1	11.8	25.1 %	77.1	21.1

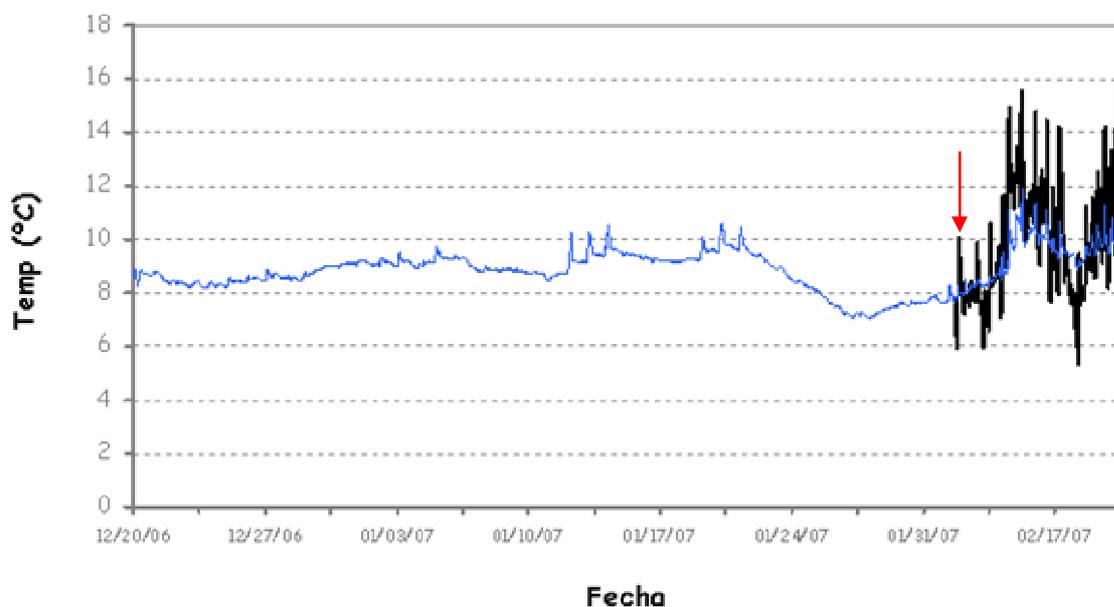


Figura 25. Evolución de las temperaturas en la sala ocupada por los murciélagos durante el invierno 2006/2007 en las antiguas cocinas (trazo azul) del monasterio de Yuste. Con trazo negro se señala la temperatura en el exterior. La flecha roja señala la realización del censo invernal (3 de febrero de 2007).

Resultados de la Acción D.3 “seguimiento de la colonia del Monasterio de Yuste”.
 SECEMU 2005/2007. CONSEJERÍA DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y MEDIO
 AMBIENTE. JUNTA DE EXTREMADURA

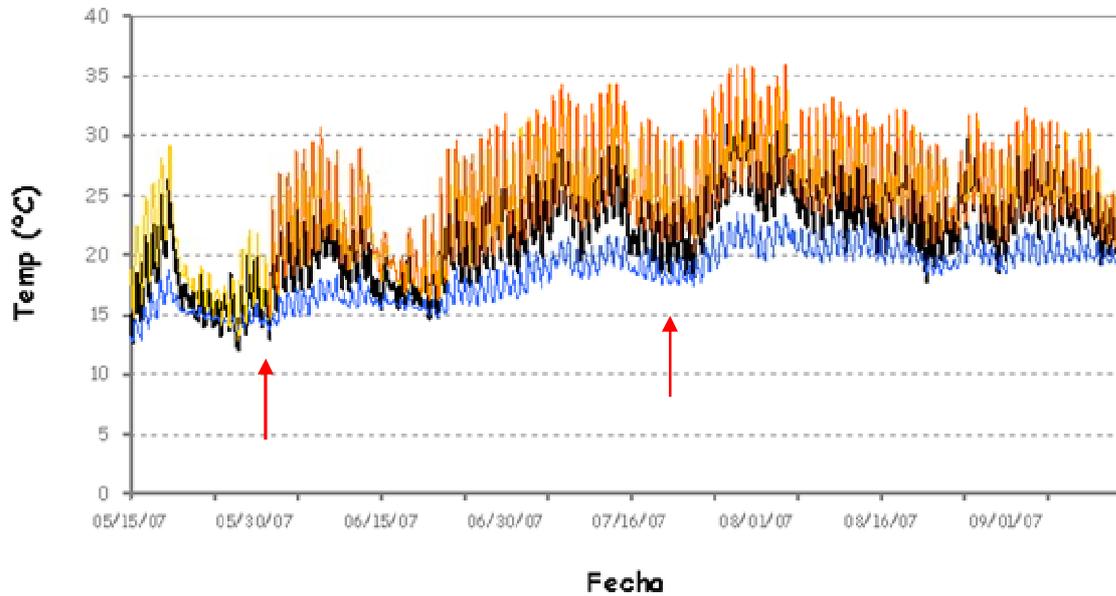


Figura 26. Evolución de las temperaturas en las salas ocupadas por los murciélagos durante el verano de 2007 en las antiguas cocinas (trazo azul), bajo cubierta (naranja claro) y antigua enfermería (naranja oscuro) del monasterio de Yuste. Con trazo negro se señala la temperatura en el exterior. La flecha roja señala la realización del censo estival (31 de mayo de 2007) y la inspección realizada durante el verano (24 de julio de 2007)

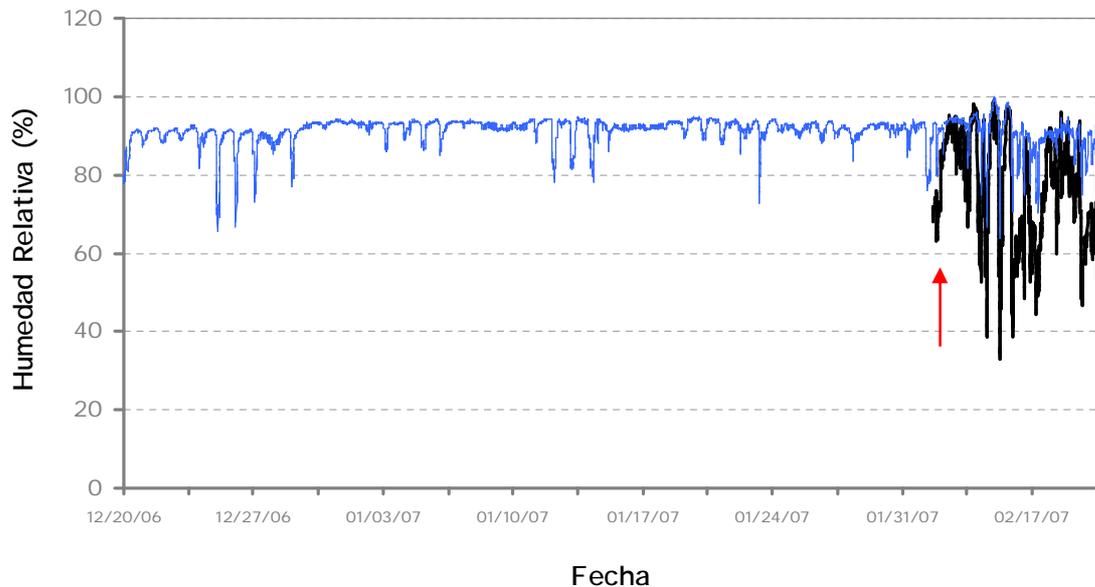
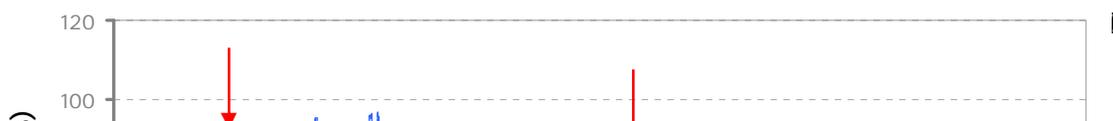


Figura 27. Evolución de la humedad relativa en la sala ocupada por los murciélagos durante el invierno 2006/2007 en las antiguas cocinas (trazo azul) del monasterio de Yuste. Con trazo negro se señala la humedad relativa en el exterior. La flecha roja señala la realización del censo invernal (3 de febrero de 2007).



Resultados de la Acción D.3 “seguimiento de la colonia del Monasterio de Yuste”.
SECEMU 2005/2007. CONSEJERÍA DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y MEDIO
AMBIENTE. JUNTA DE EXTREMADURA

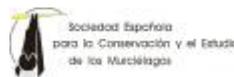
Figura 28. Evolución de la humedad relativa en las salas ocupadas por los murciélagos durante el verano de 2007 en las antiguas cocinas (trazo azul), bajo cubierta (naranja claro) y antigua enfermería (naranja oscuro) del monasterio de Yuste. Con trazo negro se señala la humedad relativa en el exterior. La flecha roja señala la realización del censo estival (31 de mayo de 2007) y la inspección realizada durante el verano (24 de julio de 2007).



5. VALORACIONES

La información existente sobre las colonias de murciélagos del monasterio de San Jerónimo de Yuste previa a los trabajos desarrollados dentro del proyecto LIFE-Naturaleza CONSERVACIÓN DE QUIRÓPTEROS AMENAZADOS EN EXTREMADURA ya señalaba que este edificio podría ser uno de los refugios de reproducción con mayor número de ejemplares de *R. ferrumequinum* en Europa (DOMASHLINETS, 2005, CROATIAN NATURAL HISTORY MUSEUM, 2003), una especie considerada como *de interés comunitario* en la Unión Europea (Directiva 43/92/CEE) y actualmente catalogada como *vulnerable* en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas de España (orden MAM 2784/2004). Los datos obtenidos confirman estas observaciones y permiten destacar también la importancia regional de la colonia de *M. emarginata*, un murciélago con la misma categoría jurídica estatal que *R. ferrumequinum*. La presencia de *R. euryale/mehelyi* parece ser muy reducida (posiblemente inferior a los 200 ejemplares en 2007) y difícil de estimar debido a la gran cantidad de *R. ferrumequinum* existentes. Su presencia, sin embargo, es relevante por cuanto que ambas están catalogadas *en peligro de extinción* en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Extremadura, (decreto 37/2001) y *R. mehelyi* es considerada *en peligro* en España (BLANCO & GONZÁLEZ, 1992). Además de estas especies, durante los trabajos realizados se ha detectado la presencia de otras 6 especies más, de las cuales *M. schreibersii* ha sido citada por primera vez en Yuste (en escuchas esporádicas se ha detectado también *P. pipistrellus* y *P. pygmaeus*).

Los censos estivales realizados en 2006 y en 2007 ofrecen por primera vez una estima precisa del número total de rinolofidos adultos durante la reproducción en el monasterio, una de las mayores agrupaciones reproductoras de murciélagos en Extremadura y parece que podría ser también la mayor que se conoce para las especies de este género en la península ibérica (GOITI & AIHARTZA, 2002; PAZ, 2002). Sin embargo, todavía presentan deficiencias en cuanto a la cuantificación del tamaño de las agrupaciones de cada especie, tanto por las dificultades que ofrece la determinación de *R. euryale* y *R. mehelyi*, como por el hecho de que muchos ejemplares de estas especies y *M. emarginata* pasan desapercibidos entre *R. ferrumequinum* y podrían ser asignados erróneamente a ejemplares de esta especie, sin duda alguna mayoritaria.



Resultados de la Acción D.3 “seguimiento de la colonia del Monasterio de Yuste”.
 SECEMU 2005/2007. CONSEJERÍA DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y MEDIO
 AMBIENTE. JUNTA DE EXTREMADURA

Tabla 17. Tamaño máximo de las colonias de murciélagos utilizadas como referencia en Extremadura (SECEMU, 2007) y España (SECEMU, 1996) para valorar la importancia de las colonias de reproducción del monasterio de Yuste.

ESPECIES	EXTREMADURA (2006-2007)	ESPAÑA (1996)
<i>R. ferrumequinum</i>	783	1.000
<i>R. hipposideros</i>	16	565
<i>R. euryale/R. mehelyi</i>	1.306	3.136
<i>M. emarginata</i>	250	400*
<i>M. myotis/blythii</i>	4.459	14.000
<i>M. schreibersii</i>	18.804	15.819

* tamaño máximo registrado en la mina de La Mineta (Cáceres), actualmente estimado en 221 ejemplares.

A pesar de la indeterminación del número de ejemplares de las especies de rinolófidos, atendiendo al máximo número registrado de cada una de los grupos estudiados (rinolófidos y *Myotis*), el monasterio de Yuste es el refugio de reproducción de mayor importancia en España para *R. ferrumequinum*. En el ámbito territorial extremeño, Yuste es también el refugio que alberga la colonia de mayor tamaño de *M. emarginata*, pero no para el par *R. euryale/mehelyi* (SECEMU, 2007).

Considerando el tamaño máximo de las colonias de las especies incluidas en la Directiva de Hábitats se obtendría un índice de 0,69 respecto a un refugio que albergara las mayores colonias de cada una de las especies (ver SECEMU, 1996), un valor por encima del mínimo señalado para las 10 mayores colonias conocidas por aquel entonces en España (SECEMU, 1996). En Extremadura, con un índice de 0,88, se situaría inmediatamente después del refugio de mayor valoración. Si la valoración se establece en función del número de especies, es importante destacar el hecho de que el monasterio de San Jerónimo de Yuste es el edificio en el que mayor número de especies de quirópteros se ha observado en España y también en el que se han citado mayor número de especies incluidas en la Directiva de Hábitats (directiva 92/43/CEE) (7 especies), por delante del monasterio de Santa María de Valdediós (SECEMU, 1996).

Las observaciones indican una utilización preferente de Yuste como refugio de reproducción, una situación análoga a la registrada en otras construcciones con importantes colonias de murciélagos (p.e., Casa de la Monta, en Aranjuez (Toledo), FERNÁNDEZ, 1982; monasterio de Santa María de Valdediós, en Villaviciosa (Asturias), GONZÁLEZ-ÁLVAREZ, 2001). En este sentido, la problemática planteada por la presencia de los murciélagos en Yuste puede considerarse idéntica a la registrada en el monasterio de Santa María de Valdediós, en Asturias, antes de acometer los trabajos de conservación de sus colonias (GONZÁLEZ-ÁLVAREZ *et al.*, 1988; GONZÁLEZ-ÁLVAREZ, 2001). Las peculiares condiciones de las antiguas cocinas, en las que incluso afluye un pequeño arroyo, permiten además la hibernación de un contingente relativamente numeroso de ejemplares y que el lugar sea ocupado durante todo el año, una situación señalada en otros refugios cavernícolas (SCHREUR & PAZ, 2007), pero muy poco frecuente en edificaciones. La



colonia de hibernación está integrada casi exclusivamente por *R. ferrumequinum* y algunos *M. schreibersii*, un murciélago de hábitos cavernícolas escasamente citado fuera de este tipo de ambientes (LUCAS, 2002). El incremento del número de individuos en 2006 y 2007 respecto a 2005 se debe fundamentalmente al incremento del número de *M. schreibersii* y puede responder simplemente a las variaciones propias de la dinámica de ocupación de refugios de esta especie, muy gregaria.

Las actuaciones llevadas a cabo para limitar la ocupación de los murciélagos en el monasterio han afectado fundamentalmente a las colonias de reproducción. La utilidad del uso de cierres de malla para evitar el acceso de murciélagos a lugares en los que se quiere evitar su presencia o para canalizar su acceso a otras salas especialmente habilitadas para el emplazamiento de sus colonias ya ha sido señalada en otras experiencias de conservación similares (GONZÁLEZ-ÁLVAREZ, 2001 y 2002; IBÁÑEZ *et al.*, 2003). La completa ausencia de murciélagos en el interior de la “casa del obispo” en las fechas de censo estival, tanto en 2006 como en 2007, y la reubicación de las colonias en las salas previstas sin ocupar otros espacios del edificio principal o de otras construcciones del conjunto, evidencian de nuevo la eficacia del sistema y la posibilidad de afrontar con éxito este tipo de actuaciones.

Lógicamente la eliminación de la “casa del obispo” como refugio ha debido de tener efectos importantes en la reubicación de las colonias de rinolofidos. Aunque se desconoce si parte de estas se han desplazado a otros refugios en áreas más o menos próximas, la existencia de otros emplazamientos utilizados por los murciélagos en el monasterio y el tamaño observado de las colonias en 2006, hacen pensar que esto no ha sido así y que sólo se ha producido una redistribución entre los tres refugios disponibles. Esta redistribución ha supuesto una importante concentración de las colonias en las antiguas cocinas en detrimento de la sala de la antigua enfermería. El descenso de murciélagos censados en esta sala respecto a 2003 ha resultado más importante de lo esperado, oscilando, según las estimaciones, entre el 44,7 % y el 53,2 % del total de ejemplares. Posiblemente la disminución pueda estar relacionada con el cierre de las claraboyas, abiertas al mismo espacio que los accesos a las antiguas cocinas, y la reapertura del bajo cubierta, en el mismo patio. A pesar de estas diferencias estructurales respecto a 2003 tampoco es posible descartar que entonces hubiera más murciélagos en la sala por simple desplazamiento de las colonias, molestias en otros lugares durante las obras u otras causas.

Sorprendentemente, el tamaño de las colonias reproductoras en 2006 respecto al señalado en 2003 puede considerarse bastante similar, oscilando entre un 15,8 % y un 27,9 % inferior según las estimas. Considerando los errores de cuantificación debidos a la realización de estimas “a ojo” (ver, por ejemplo, GONZÁLEZ-ÁLVAREZ, 1993), especialmente cuando se trata de agrupaciones multispecíficas, y que las fechas de censo utilizadas en 2003 implican sobreestimaciones del tamaño real de las colonias al contabilizar tanto adultos como individuos juveniles, parece bastante probable que se hubiera subestimado el número de individuos. A este respecto es interesante destacar el hecho de que en 2003 no se mencionara la presencia de murciélagos en la “casa del obispo” ni en otras salas del edificio en las que se han localizado importantes acumulaciones de guano.

El censo realizado en 2007 permitió registrar variaciones importantes tanto en el tamaño de las colonias existentes en ese momento en los tres refugios disponibles como en



la distribución de las mismas. El número de ejemplares adultos censados se redujo aproximadamente al 50 %, concentrándose en las salas del bajo cubierta (cámaras habilitadas en el ala Sur y sala de la enfermería), en las que había también mayor número de crías que en 2006. La ausencia de una serie más larga de datos sobre la evolución del tamaño de las colonias en Yuste no permite determinar si la variación en el tamaño de las colonias entra dentro de su dinámica habitual. De hecho, variaciones importantes en el número de individuos han sido observadas en otros refugios de reproducción durante ese mismo año respecto al obtenido el año anterior (SECEMU, 2007). Tampoco hay que descartar que simplemente refleje una respuesta ante las condiciones meteorológicas registradas en el período de los censos, con mayor pluviosidad y temperaturas más bajas que las habituales en ese período.

Durante el verano, las antiguas cocinas ofrecen temperaturas más suaves que las existentes en el exterior. Estas temperaturas son ligeramente superiores a las observadas en cavidades naturales con colonias de reproducción, pero inferiores a las disponibles en las salas del bajo cubierta y la antigua enfermería, que podrían ser más favorables para el desarrollo de las crías. La presencia de agrupaciones de murciélagos en estas salas es menos estable que en las antiguas cocinas, en las que pueden hallarse murciélagos durante todo el año. Estas variaciones en la ocupación estival de emplazamientos situados directamente bajo el tejado parece que puede estar relacionada con el estrés termohigrométrico de los ejemplares (ELLISON *et al.*, 2007), que seleccionarían diferentes emplazamientos en función de sus necesidades durante las diferentes fases de la cría. En este sentido, la menor humedad y elevadas temperaturas registradas en la sala de la antigua enfermería durante la reproducción podrían explicar la mayor mortalidad registrada en las crías, más expuestas a problemas de deshidratación, respecto a otros emplazamientos ocupados en la época de reproducción, y que esta sala fuera abandonada tras el desarrollo de las crías, cuando estas ya eran capaces de volar.

La proporción de ejemplares muertos respecto al número total de ejemplares adultos censados en 2006 (en torno al 3 %) podría considerarse dentro de lo normal para una población de murciélagos de ese tamaño en refugios similares (ver RUCYŃSKI *et al.*, 2005; *datos inéditos*).

Durante el período invernal las condiciones de temperatura y humedad en las antiguas cocinas son muy estables y similares a las registradas en cavidades en las que también se han localizado importantes colonias de rinolófidios en hibernación (*datos inéditos*), lo que justificaría que esta sala sea aprovechada con esta misma finalidad por algunos individuos. La utilización durante todo el año de las antiguas cocinas, tanto durante la hibernación como durante la reproducción, hace que la sala aislada durante los trabajos tenga que ser considerada necesariamente como un emplazamiento obligado para la conservación de las colonias en el monasterio. Para ello no se requeriría más que mantener la configuración actual del lugar, colocando las correspondientes puertas y ventanas en los accesos cerrados por mallas que dan directamente al jardín, y sustituir los dos cierres de malla instalados en el interior (ver figura 10) por muros de doble cámara. De esta manera se aislaría por completo la “cámara de los murciélagos” del resto de las salas de las antiguas cocinas, que podrían ser destinadas a otros usos. Para facilitar las labores de mantenimiento sería necesario intervenir además en el suelo de este sector, instalando una cubierta por encima de la actual de forma que se preserve esta pero permita colocar un suelo plano e impermeabilizado mediante resina epoxi o de poliuretano.



Resultados de la Acción D.3 “seguimiento de la colonia del Monasterio de Yuste”.
SECEMU 2005/2007. CONSEJERÍA DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y MEDIO
AMBIENTE. JUNTA DE EXTREMADURA

Aun contando con esta sala, la utilización del bajo cubierta para la reproducción hace que se estime también necesario mantener en este algunas cámaras fácilmente accesibles. La disponibilidad conjunta de estas cámaras y la sala de las antiguas cocinas permitiría amortiguar los cambios de emplazamiento de las colonias ante diferentes condiciones microclimáticas durante el verano, posibilitando un mayor éxito reproductor y evitando que los murciélagos llegaran a abandonar temporalmente el edificio. Aunque las salas existentes en el ala Sur del edificio (antigua enfermería y bajo cubierta) se hallan más próximas a las antiguas cocinas, en 2007 se ha ocupado las cámaras existentes junto a la biblioteca, utilizadas en el pasado y ahora más difícilmente accesibles, por lo que no es posible utilizar un criterio claro que permita seleccionar con mayores garantías de utilización entre los tres emplazamientos. Dado su estado actual sería imprescindible la realización de obras en cualquiera de ellos, tanto para dotar a la instalación de las condiciones adecuadas de uso y mantenimiento (impermeabilización del pavimento) como para su acceso. Posiblemente las cámaras que menos obras precisaran actualmente son las situadas junto a la biblioteca, en las que sólo habría que eliminar los tabiques interiores existentes y construir un acceso al exterior más próximo que el utilizado (ventana del bajo cubierta del ala Sur). Las cámaras habilitadas durante este estudio en el bajo cubierta del ala Sur, requerirían además la completa reconstrucción del suelo. Sólo en la antigua enfermería las obras podrían realizarse aprovechando las obras de restauración pendientes en esa parte del edificio. En cualquier caso, un diseño detallado del refugio en cualquiera de estos emplazamientos debería acometerse tras conocer la disposición al respecto de los responsables del edificio, Patrimonio Nacional. En este sentido, en la última reunión mantenida (18 de abril de 2007) dichos responsables manifestaron claramente su preferencia por construir un refugio situado fuera del monasterio, garantizando el mantenimiento de las caballerizas como refugio de las colonias en tanto no se acometan las fases de actuación previstas en las mismas. Esta opción podría resultar factible a medio plazo bajo condiciones muy controladas y contando necesariamente con la coexistencia de los actuales refugios hasta la finalización de todo el proceso. Pero la construcción de este refugio conllevaría además unos costes de construcción considerablemente elevados y no se garantizaría *a priori* su ocupación, situando a las colonias de murciélagos actualmente existentes en Yuste en una clara situación de riesgo que estaría minimizada si se conservaran los refugios en el propio monasterio.



Agradecimientos: Quiero dejar constancia de mi especial y más sincero agradecimiento a la comunidad de monjes Jerónimos del monasterio, que en las personas de su prior, el Padre Francisco de Andrés y Fray Alfonso, me ofrecieron su hospitalidad y me facilitaron su ayuda siempre que la precisé, haciendo francamente agradable y cómoda mi estancia en el monasterio. Igualmente he de agradecer la colaboración y el apoyo prestado por Myriam Galilea, Jesús de Lucas, Eduardo J. González y, sobre todo, por el coordinador de este estudio, Óscar de Paz, que además participó en la realización de los censos estivales. A todos ellos, mi más sincero reconocimiento.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMENAR, D., A. ALCOCER & M. A. MONSALVE, 2002: *Rhinolophus mehelyi* Matschie, 1901. Pp. 134-137. En: L. J. Palomo y J. Gisbert (eds.) 2002. *Atlas de los mamíferos terrestres de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SECEM-SECEMU, Madrid.
- BLANCO, J. C. & J. L. GONZÁLEZ (Eds.), 1992: *Libro Rojo de los Vertebrados de España*. ICONA, Colección Técnica, Madrid.
- DOMASHLINETS, V., 2005: Agreement on the conservation of bats in Europe. Update to the National Implementation Report of Ukraine. *Inf.EUROBATS.AC10.18*. 6 pp.
- CROATIAN NATURAL HISTORY MUSEUM, 2003: Agreement on the Conservation of Bats In Europe (Eurobats). Second Report to the National implementation of the Agreement in Croatia 2002-2003. *Inf.EUROBATS.AC8.12*. 10 pp.
- ELLISON, L.E., T.J. O'SHEA, D.J. NEUBAUM, & R.A. BOWEN, 2007: Factors influencing movement probabilities of big brown bats (*Eptesicus fuscus*) in buildings. *Ecological Applications* 17(2): 620-627.
- FERNÁNDEZ, R., 1982: *Estudio de las colonias de quirópteros del refugio artificial “Casa de la Monta” en Aranjuez, Madrid*. I.N.I.A (Informe inédito), Madrid.
- FERNÁNDEZ GUTIÉRREZ, J., 2002: *Los murciélagos en Castilla y León. Atlas de distribución y tamaño de las poblaciones*. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Castilla y León, Valladolid.
- GOITI, U. & J. R. AIHARTZA, 2002: *Rhinolophus euryale* Blasius, 1853. Pp. 130-133. En: L. J. Palomo y J. Gisbert (eds.) 2002. *Atlas de los mamíferos terrestres de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SECEM-SECEMU, Madrid.
- GONZÁLEZ-ÁLVAREZ, F., 1993: La estimación del tamaño de las colonias, a examen. *Barbastella*, 1: 8-9.
- GONZÁLEZ-ÁLVAREZ, F., 2001: *Estudio de la población de quirópteros del Monasterio de Santa María de Valdediós (Villaviciosa)*. Consejería de Medio Ambiente (Informe inédito), Oviedo.
- GONZÁLEZ-ÁLVAREZ, F., 2002: *Actuaciones previas para la instalación de un refugio y observatorio de quirópteros en el monasterio de Santa María de Valdediós*. Consejería de Medio Ambiente (Informe inédito), Oviedo.



Resultados de la Acción D.3 “seguimiento de la colonia del Monasterio de Yuste”.
SECEMU 2005/2007. CONSEJERÍA DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y MEDIO
AMBIENTE. JUNTA DE EXTREMADURA

- GONZÁLEZ-ÁLVAREZ, F., A. G. NICIEZA & R. RODRÍGUEZ-MUÑOZ, 1988: *Los murciélagos del Monasterio de San Salvador de Valdediós. Situación y estado de conservación*. Grupo Asturiano para el Estudio y Conservación de los Murciélagos (Informe inédito), Oviedo.
- IBÁÑEZ, C. & J. JUSTE, 2002: Los murciélagos del Real Alcázar de Sevilla. *Apuntes del Alcázar de Sevilla*, 3: 86-95.
- IBÁÑEZ, C. & J. JUSTE, J. NOGUERAS, J. A. GARRIDO Y C. RUIZ, 2002: Traslocación de una colonia de *Pipistrellus mediterraneus* en el monasterio de San Isidoro del Campo (Santiponce, Sevilla). *II Jornadas sobre estudio y conservación de los murciélagos* (Valencia, , 6, 7 y 8 de diciembre de 2003): 17.
- LUCAS, J. DE, 2002: *Miniopterus schreibersii* (Kuhl, 1817). Pp. 226-229. En L. J. Palomo & J. Gisbert (eds.) 2002. *Atlas de los mamíferos terrestres de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. SECEM-SECEMU. Madrid.
- LUTRA, 2002. *Inventario de Refugios de Quirópteros de Extremadura*. Consejería de Industria, Energía y Medio Ambiente. Junta de Extremadura (Informe inédito).
- MALO DE MOLINA J. A. & P. SOLANO, 1987: Atlas de los mamíferos insectívoros y quirópteros de Extremadura, Tomo I. Dirección General de Medio Ambiente. Junta de Extremadura (Informe inédito), Mérida.
- PAZ, O. DE, 1995: *Variabilidad morfológica y sistemática del género Rhinolophus, Lacépede, 1799 (Chiroptera, Rhinolophidae) en la mitad occidental de la región paleártica*. Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid, Madrid.
- PAZ, O. DE, 2002: *Rhinolophus ferrumequinum* (Schreber, 1774): 122-125. En L.J. Palomo & J. Gisbert (eds.) 2002. *Atlas de los mamíferos terrestres de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. SECEM-SECEMU. Madrid.
- PÉREZ-BARBERÍA, F.J. (1991): Influencia de la variación latitudinal en la contribución de los murciélagos (Chiroptera) a la dieta de la lechuza común (*Tyto alba*). *Ardeola*, 38: 61-68.
- RANSOME R. D. & A. M. HUTSON, 2000: Action plan for the conservation of the greater horseshoe bat in Europe (*Rhinolophus ferrumequinum*). *Nature and environment*, no. 109: 1-56.
- RUCZYŃSKI, I., IW. RUCZYŃSKA & K. KASPRZYK, 2005: Winter mortality rates of bats inhabiting man-made shelters (northern Poland). *Acta Theriologica*, 50 (2): 161-166.
- SALSAMENDI, S., J. AIHARTZA, U. GOITI, D. ALMENAR & I. GARIN, 2005: Echolocation calls and morphology in the mehelyi's (*Rhinolophus mehelyi*) and mediterranean (*R. euryale*) horseshoe bats: implications for resource partitioning. *Hystrix It. J. Mamm* (n.s.) 16 (2): 149-158.
- SECEMU, 1996: *Selección de refugios importantes para la protección de los quirópteros de España*. Sociedad Española para la Conservación y el Estudio de los Murciélagos. TRAGSA (Informe inédito), Oviedo.
- SECEMU, 2007. *Estudios científicos sobre quirópteros amenazados de Extremadura: seguimiento de quirópteros cavernícolas*. Consejería de Industria, Energía y Medio Ambiente. Junta de Extremadura (Informe inédito).



ANEXOS

- I. PROPUESTAS DE ACTUACIÓN EN LAS SALAS OCUPADAS POR COLONIAS DE MURCIÉLAGOS EN EL MONASTERIO DE SAN JERÓNIMO DE YUSTE (CÁCERES)
- II. PRESENTACIÓN SOBRE LAS COLONIAS QUE OCUPAN EL MONASTERIO
- III. PROPUESTAS DE APROVECHAMIENTO DIDÁCTICO Y COMERCIAL
- IV. PANEL DIVULGATIVO



ANEXO I

Propuestas de actuación en las salas ocupadas por
colonias de murciélagos en el monasterio de San
Jerónimo de Yuste (Cáceres)

Los trabajos realizados durante 2006 han permitido limitar la presencia de los murciélagos a las salas inicialmente previstas, eliminando incluso los emplazamientos que ocupaban en la “casa del obispo”, un edificio en construcción anejo al principal. En la actualidad las colonias de rinolófidos se refugian en dos zonas bien diferenciadas: una en las **antiguas cocinas**, en donde una sala es ocupada tanto durante el invierno como durante la época de reproducción, y otra en el **bajo cubierta**, ya sea este el habilitado durante 2006 o el situado en la antigua enfermería. La existencia de estos dos tipos de emplazamientos (“sótano” y bajo cubierta) se considera de importancia para la conservación de las colonias.

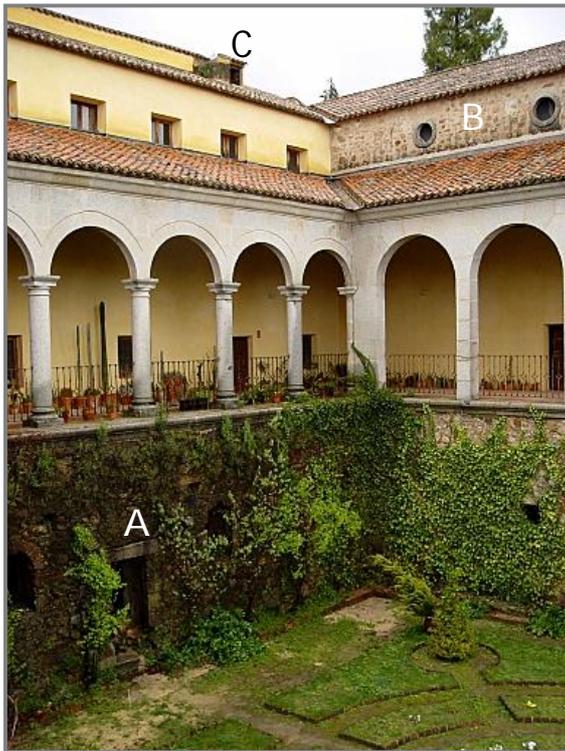


Figura 1. Principales dependencias utilizadas por los murciélagos en el monasterio de San Jerónimo de Yuste durante el año 2006: A, antiguas cocinas; B, bajo cubierta en la antigua enfermería; C, bajo cubierta sobre una de las salas del primer piso del ala Sur del claustro plateresco (Fotos: Félix González).

Si bien la estructura de las antiguas cocinas no supone actualmente ningún problema para su ocupación por las colonias, parece que la presencia de estas en las cámaras del bajo cubierta puede complicarse ya que a pesar de haber sido utilizadas, no han sido aceptadas en la medida de lo esperado. Posiblemente esto sea debido a su estructura, muy tabicada interiormente y de difícil acceso (figuras 2B y 2E).



Figura 2. Estado actual de las cámaras del bajo cubierta 1: A, ventana de acceso al exterior; B, galería, en la que se aprecia el detalle de la tabicación; C, acceso a cámaras; D y E, cámaras en las que se sitúan las colonias (Fotos: Félix González).

Si las obras previstas en la antigua enfermería no se iniciaran antes del mes de octubre de 2007 los murciélagos podrían utilizar de nuevo esta sala para la reproducción. De esta manera se minimizaría el impacto sobre las mismas y daría tiempo a realizar las obras necesarias durante el invierno de 2007-2008. Si se considera que esta opción no es viable y se inhabilita el acceso a esta sala durante 2007, sería imprescindible eliminar los tabiques que separan entre sí las cámaras del bajo cubierta 1 (figuras 2D y 2E) y mejorar el acceso a las mismas antes de la llegada de las colonias al edificio (hacia finales del mes de abril). En el caso de que las colonias no aceptaran las cámaras del bajo cubierta 1 habría que reacondicionar el bajo cubierta de la antigua enfermería (figura 3) tras finalizar las obras en esta, habilitando simplemente una entrada de acceso al exterior y reforzando el pavimento para aislar la cámara de las salas inferiores (p.e. encementado, en lugar de terminado en madera).



Figura 3. Vista del bajo cubierta de la antigua enfermería (Foto: Félix González).

Por otra parte, en la situación actual es importante minimizar las molestias ocasionadas a las colonias. Por ello sería necesario evitar o, al menos, limitar de forma controlada el acceso a las salas utilizadas por los murciélagos. En consecuencia sería recomendable **arreglar los cierres en las puertas e informar a todos los trabajadores**, de la prohibición de entrar en estas salas, especialmente en las bloqueadas mediante tabiques de malla de sombreado (bajo cubierta 1 y dos salas de las antiguas cocinas).

Otras actuaciones para evitar daños en la iglesia (cuadros, retablo) o salas destinadas a biblioteca o exposición pasan por la **eliminación de grietas y otros pequeños accesos en las juntas de las vigas con la pared o el artesonado** (p.e. sala destinada a biblioteca). En algunos casos bastaría únicamente con tener cerradas estas salas durante la noche o, en su defecto, instalar cortinas en los accesos.

ANEXO II

Presentación sobre las colonias que ocupan el
monasterio

Se adjunta a continuación, en imágenes, una copia del archivo facilitado en formato compatible con documentos de Microsoft Powerpoint una breve presentación sobre las colonias de murciélagos estudiadas durante este proyecto en el monasterio de Yuste. Para facilitar la impresión se ha eliminado el color de fondo y se ha sustituido el de las fuentes por el negro habitual.



**Actuaciones de conservación en las colonias de murciélagos
del monasterio de San Jerónimo de Yuste (Cáceres)**



**Sociedad Española
para la Conservación y el Estudio
de los Murciélagos**

Resultados de la Acción D.3 “seguimiento de la colonia del Monasterio de Yuste”.
 SECEMU 2005/2007. CONSEJERÍA DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y MEDIO
 AMBIENTE. JUNTA DE EXTREMADURA

Estudios científicos para la conservación
 de los quirópteros amenazados de Extremadura



ANTECEDENTES

Aunque los murciélagos utilizan como refugio cavidades naturales, árboles y grietas en cortados rocosos, numerosas especies se han adaptado a la ocupación de lugares similares en edificios y otras construcciones humanas (minas, túneles, puentes...).



La importancia de algunas de estas construcciones ha motivado su selección como refugios importantes para la protección de varias especies de quirópteros en España, evidenciando la necesidad de su conservación, incluso por encima de la de otros refugios naturales.



En la actualidad, el monasterio de San Jerónimo de Yuste (Cáceres) es el edificio que alberga la mayor concentración de murciélagos en España, y una de las mayores colonias reproductoras europeas de *Rhinolophus ferrumequinum*.



1/7

Estudios científicos para la conservación
 de los quirópteros amenazados de Extremadura



OBJETIVOS

El principal objetivo de los trabajos es compatibilizar la conservación de las colonias que ocupan algunas salas del monasterio con la propia conservación del edificio.



Para ello se determinarán los emplazamientos utilizados preferentemente por las colonias de murciélagos, limitando total o parcialmente sus accesos.



En función de los resultados observados se seleccionarán los lugares más adecuados para permitir su adaptación como refugio, con el fin de concentrar la presencia de las colonias en ellos y evitar las molestias (olores, ruido, guano) que los murciélagos ocasionan en otras dependencias del monasterio (p.e. casa del obispo).



2/7

**Estudios científicos para la conservación
 de los quirópteros amenazados de Extremadura**



INSTALACIÓN DE CIERRES

La presencia de los murciélagos en el edificio se ha controlado mediante la instalación de cierres de malla plástica, limitando parcialmente los espacios que pudieran ser utilizados (p.e. bajo cubiertas) o el acceso al emplazamiento ocupado por los murciélagos cuando existían múltiples accesos al exterior (caballerizas, antigua enfermería)



De los cuatro lugares frecuentados por las colonias se ha eliminado por completo la presencia de murciélagos en la conocida como "casa del obispo" y se ha reducido el espacio ocupado a una sala en las antiguas caballerizas, algunas cámaras del bajo cubierta y una sala utilizada como antigua enfermería.

3/7

**Estudios científicos para la conservación
 de los quirópteros amenazados de Extremadura**



LAS COLONIAS DE MURCIÉLAGOS

Las colonias de murciélagos más numerosas del monasterio de Yuste suelen ocupar varias cámaras del bajo cubierta, una sala en el claustro plateresco y otra sala en las caballerizas.

Durante el verano las agrupaciones están formadas por tres especies de rinolofidos, mayoritariamente *Rhinolophus ferrumequinum* y *Myotis emarginata*. En el año 2006 se censaron algo más de 3.000 individuos adultos, de los cuales casi el 90 % eran rinolofidos.

En el invierno los murciélagos se concentran en las caballerizas, en donde hibernan unos 300-400 ejemplares *R. ferrumequinum* y *Miniopterus schreibersii*. En este mismo emplazamiento es posible localizar grupos de murciélagos durante todo el año, incluso durante la reproducción.

En estos refugios se han localizado también algunos ejemplares de otras especies, como grandes *Myotis*.



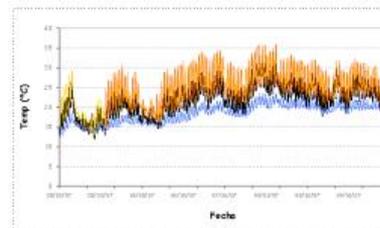
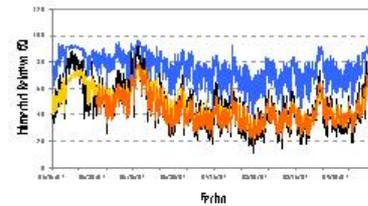
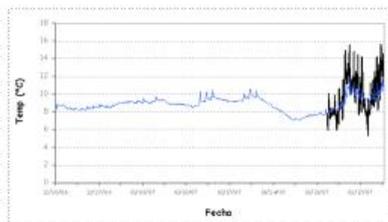
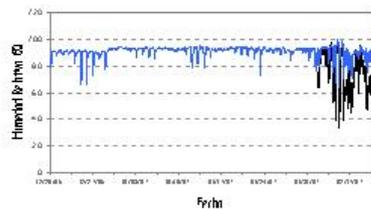
4/7

Estudios científicos para la conservación
 de los quirópteros amenazados de Extremadura



TEMPERATURA Y HUMEDAD

Durante el invierno las caballerizas ofrecen un ambiente similar al de las cavidades naturales, muy estable.



En el verano las salas del bajo cubierta permiten mantener un menor esfuerzo termorregulador, aunque no amortiguan el calor excesivo de algunos períodos, lo que posiblemente explique los cambios de emplazamiento de las colonias.

5/7

Estudios científicos para la conservación
 de los quirópteros amenazados de Extremadura



Los datos de mortandad obtenidos en 2006 (aproximadamente un 3% del tamaño de la colonia) son similares a los obtenidos en otras colonias ubicadas en edificios.

GUANO Y MORTANDAD

El mantenimiento de los refugios en el edificio tendría que contemplar la retirada de las acumulaciones de guano formadas por las colonias. Esta producción de guano, entre 100 y 200 kg anuales, podría ser aprovechada para jardinería y horticultura.



6/7

Resultados de la Acción D.3 “seguimiento de la colonia del Monasterio de Yuste”.
SECEMU 2005/2007. CONSEJERÍA DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y MEDIO
AMBIENTE. JUNTA DE EXTREMADURA

Estudios científicos para la conservación
de los quirópteros amenazados de Extremadura



CONCLUSIONES

El tamaño máximo de las colonias durante el período de estudio confirma su importancia, siendo la colonia de reproducción de rinolofidos (en su mayoría *R. ferrumequinum*) más grande de España. La colonia de *M. emarginata* de unos 300 ejemplares, es también la mayor actualmente conocida en Extremadura.

Se ha conseguido reducir el espacio ocupado por las colonias en el monasterio. En 2007 únicamente ocupan algunas cámaras del bajo cubierta y una sala de las antiguas caballerizas.

La distribución de los grupos de murciélagos en las diferentes salas y los datos termohigrométricos obtenidos sugieren que los murciélagos podrían seleccionar unos emplazamientos sobre otros en función de sus necesidades termorreguladoras, por lo que sería importante disponer de dos refugios, uno durante todo el año en las caballerizas y otro estival en el bajo cubierta.

La conservación de los murciélagos en el monasterio se considera plenamente viable, por lo que debería acometerse la adaptación de los lugares seleccionados para su uso.

7/7

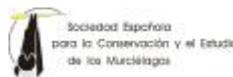
ANEXO III

Propuestas de aprovechamiento didáctico y comercial

Dada la ubicación actual de las colonias, en una zona del monasterio destinada a la vida monástica o no accesible, y la imposibilidad de evitar las molestias a las colonias si se realizaran visitas para su observación directa, dichas actuaciones pasarían por la instalación de cámaras infrarrojas que permitieran observar a distancia las agrupaciones de murciélagos sin interferir en su ciclo de vida. La imagen captada por estas cámaras debería visualizarse en una sala visitable por el público que podría ser también aprovechada como centro didáctico permanente sobre los murciélagos. Esta sala podría visitarse dentro del circuito actual de visitas que se realizan al monasterio, un aspecto todavía novedoso en España, que permitiría ejemplificar de forma práctica como es posible compatibilizar la conservación del patrimonio histórico-artístico y la conservación del patrimonio natural.

La permanencia de los murciélagos en el edificio requeriría cierto mantenimiento de las salas en las que se ubicaran las colonias. Dentro de estas labores de mantenimiento se incluiría la retirada anual de las acumulaciones de guano, de una producción estimada entre 100 y 200 kg. Este producto, debidamente preparado, podría ser aprovechado con fines de jardinería, preparando para la venta envases de distintas capacidades (250 g y 500 g) como abono para plantas de jardín. La venta del guano, además de otros productos de “merchandising” específicamente relacionados con los murciélagos, permitiría sufragar el coste de la manutención del refugio.

Considerando la proximidad al edificio del Centro de Educación Ambiental (CEA) de la Consejería de Industria, Energía y Medio Ambiente de la Junta de Extremadura, visitadas regularmente por escolares, debería potenciarse en este centro la divulgación de la conservación de los murciélagos tanto mediante exposiciones como mediante el recorrido de itinerarios nocturnos próximos en los que se pudieran observar murciélagos cazando. Estos itinerarios podrían complementarse con la visita a la exposición que se ubicara en el monasterio.



ANEXO I V

Actuaciones de conservación en las colonias de murciélagos del monasterio de San Jerónimo de Yuste (Cáceres)






Varias especies de murciélagos se han adaptado a la utilización de construcciones como refugio, llegando en algunos casos a formar agrupaciones bastante numerosas que podrían ocasionar molestias. Sin embargo, la importancia de algunos edificios, como refugios de reproducción de especies amenazadas hace necesaria su conservación incluso por encima de la de otros refugios naturales.

Los trabajos realizados en Yuste entre 2006 y 2007 se han llevado a cabo para compatibilizar la conservación de las colonias de murciélagos con la del propio edificio. Estos trabajos se han realizado dentro del programa Life Naturaleza "CONSERVACIÓN DE QUIRÓPTEROS AMENAZADOS DE EXTREMADURA"

El objetivo de los trabajos ha sido concentrar la presencia de las colonias más numerosas en un lugar o lugares adecuados para los murciélagos, de forma que se evitaran las molestias (olores, ruido, guano) que ocasionan en otras dependencias del monasterio.

La presencia de los murciélagos en las salas se ha limitado mediante cierres de malla plástica. De esta manera se han aislado salas para evitar que fueran utilizadas ("casa del obispo") o se ha reducido el espacio aceptado por los murciélagos en otros lugares más apropiados (caballerizas y bajo cubierta), utilizados sólo para la reproducción.

Además de las 14-15 especies de murciélagos que hasta ahora han sido observadas en el monasterio, en el inicio de la época de reproducción de 2006 se llegaron a censar aproximadamente 3.100 ejemplares adultos entre murciélagos de herradura (*Rhinolophus* sp.) y murciélagos ratoneros pardos (*Myotis emarginata*). Estos datos confirman la importancia europea del monasterio como refugio de una de las mayores colonias europeas de *R. ferrumequinum* y también como refugio de la colonia más numerosa de *M. emarginata* en Extremadura.

La conservación de los murciélagos en el monasterio se considera perfectamente viable. Para ello habría que adaptar los dos lugares en los que se han concentrado las colonias, uno en una sala de las antiguas caballerizas, utilizado por los murciélagos durante todo el año, y otro en algunas adrnas del bajo cubierta, utilizadas sólo para la reproducción.

