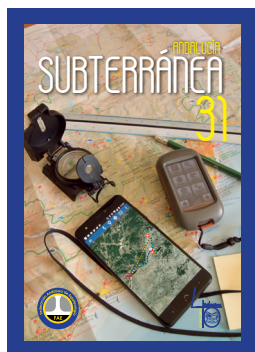


ANDALUCÍA SUBTERRÁNEA

31



ANDALUCÍA SUBTERRÁNEA 31



Con esta portada, que combina elementos de navegación, reivindicamos la necesidad actualizar nuestro conocimiento sobre cartografía y aplicarlo a la localización precisa de cuevas, dado que cada día el campo y la montaña está más despoblada y se necesita información geográfica precisa para poder acceder a las cuevas y simas de nuestro territorio. La ocultación que algunos practican, en este sentido, es propia de otros tiempos más oscuros.

Con tecnología NFC estamos implementando un sistema de información inmediata en los accesos a las cuevas y simas de Andalucía, que esperemos dé un valor añadido a este trabajo colectivo.



Tabla de Contenidos

NUEVOS DESCENSOS DE CAÑONES DOCUMENTADOS EN MÁLAGA Y GRANADA	5		
PEGATINA SANITARIA CON SISTEMA NFC INTEGRADO	17	58	BIBLIOGRAFÍA ESPELEOLÓGICA ANDALUZA 2015
PROYECTO DE SIGLADO CON ETIQUETAS NFC EN CAÑONES Y CAVIDADES REPRESENTATIVAS EN ANDALUCÍA	20	63	LA CUEVA DE LA PALOMINA. TOPOGRAFÍA EN 3D
LA BIOTA DE LAS CUEVAS DEL PARQUE NATURAL DE LA SIERRA DE LAS NIEVES	30	74	NUEVOS TRABAJOS EN EL COMPLEJO DE SIERRA GORDA (LOJA, GRANADA)
GRANDES CAVIDADES DE ANDALUCÍA	51	84	NOTICIAS 2019

EDITORIAL



El número 31 de nuestra revista ha contado con algunos artículos novedosos como son el uso de chip NFC para la información personalizada, lo que hemos llamado “pegatina sanitaria”, así como para la identificación de las cavidades catalogadas mediante su implementación en los accesos a cuevas, simas y cañones. Un proyecto que está concitando interés en distintos ámbitos de nuestro colectivo ya que se puede aplicar a la topografía, la señalización en el interior de grandes redes, etc.

También hemos avanzado en el trabajo de balizado de bajo impacto, que es una preocupación federativa constante en torno a una mejor conservación de las cavidades.

El contenido sobre estudios geográficos ha llegado de aportaciones singulares de la Sierra de las Nieves, de la de Marbella y de la de Loja. Además, los artículos ya habituales de bibliografía y listado de grandes cavidades de Andalucía completan nuestros contenidos.

Desde la Federación seguimos apostando por la publicación regu-

lar de nuestra revista como seña de identidad de la espeleología andaluza y una forma de promoción de nuestra actividad que va más allá de la simple noticia en redes sociales. Los artículos aquí publicados son un compromiso de seriedad informativa y de rigor en los datos aportados, que debemos seguir manteniendo.

Por suerte, la mayoría de las veces, nos vemos compensado con un alto número de lecturas que dentro de nuestra modestia son muy significativas. Como ejemplo diremos que más de 6000 descargas en una guía de cañones, o de 1500 en un artículo de topografía, son para nuestra modesta publicación unas cotas más que razonables y que nos hacen perseverar en la línea emprendida.

Queremos recordar para terminar que nuestra publicación cumple precisamente este año 2019 los 40 años de existencia, ya que su primer número vio la luz en el año 1979.

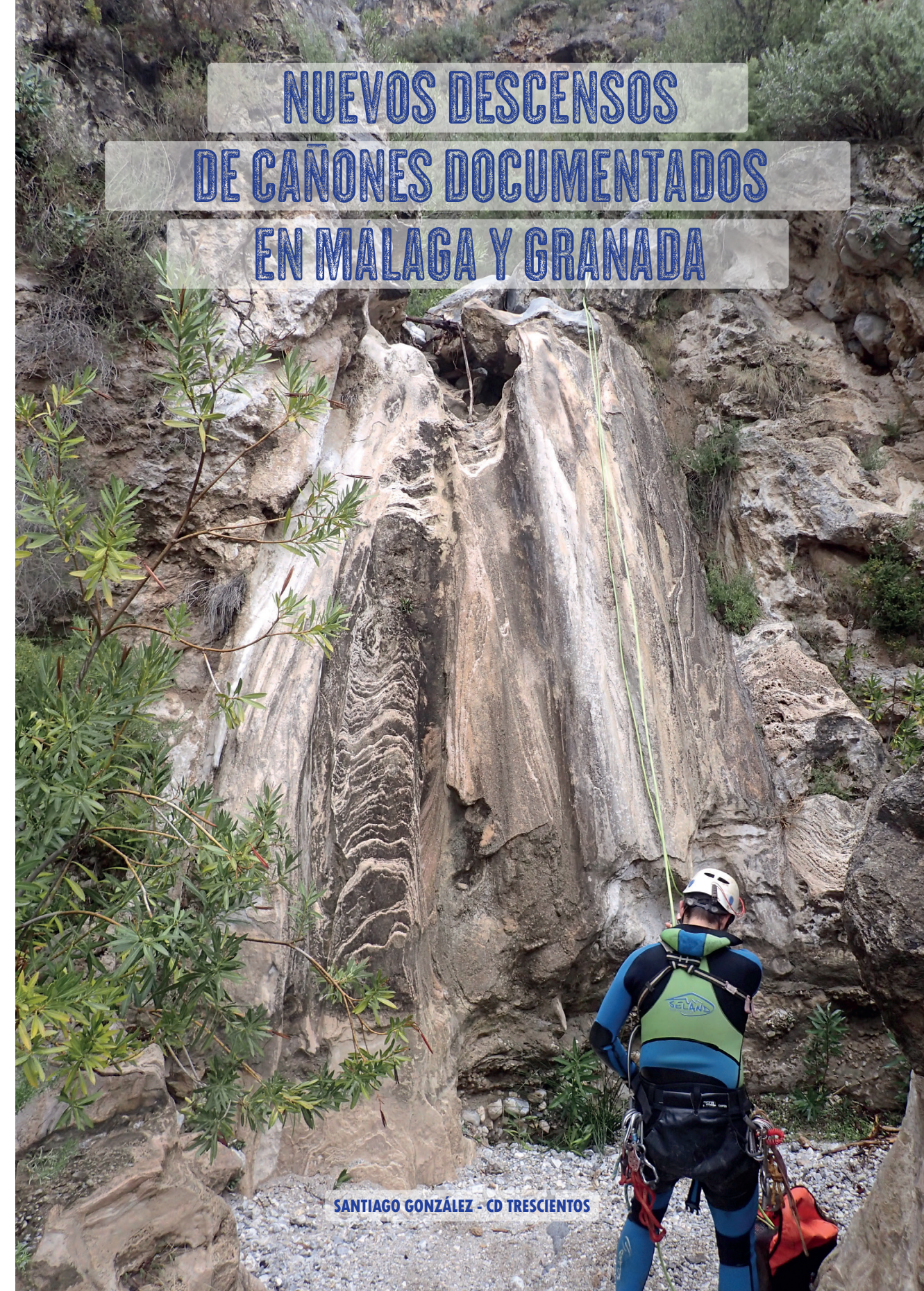
Felicidades a todos los que habéis hecho posible esta realidad durante este largo periodo de tiempo y mucho ánimo para el futuro.

José Antonio Berrocal
Presidente de la Federación Andaluza de Espeleología



NUEVOS DESCENSOS DE CANONES DOCUMENTADOS EN MÁLAGA Y GRANADA

SANTIAGO GONZÁLEZ - CD TRESCIENTOS



El descenso de cañones es uno de los deportes en auge de los denominados deportes de aventura. Esta actividad necesita para su desarrollo de unos conocimientos técnicos y de un equipamiento individual y colectivo nada desdeñable. Junto a esta parte imprescindible de conocimientos técnicos siempre es necesario tener presente la otra faceta casi siempre olvidada: La preparación de la actividad o logística. El presente artículo pretende dar una visión general de sus aportaciones al conocimiento del mundo subterráneo.

El estudio de la zona, accesos y detalles del cañón a descender son los detalles mínimos que deben ser siempre preparados antes del inicio de la actividad. Este punto es la motivación esencial que da sentido a la elaboración continua de fichas informativas, siete de las cuales se presentan en este artículo.

En concreto se trata de siete descensos, unos más conocidos que otros, de los cuales no figuraba una información disponible ordenada, veraz ni clara, en ninguno de los medios consultados donde los amantes de este deporte recaban datos para emprender sus actividades. Se han recorrido todos los descensos por parte de los integrantes del Club Deportivo Trescientos para levantar topografías y anotar los detalles que hemos considerado relevantes y necesarios para un descenso seguro. Del mismo modo se han elaborado los tracks de acceso en formatos KML y marcado mapas. Así mismo se han incluido códigos QR para la toma de tracks directa desde los *smartphones*. Todo ello plasmado en una ficha para cada barranco realizada de la manera más asequible y clara posible, apta para su comprensión por cualquier deportista.

Desde el Club Deportivo Trescientos creemos en la necesidad de compartir y dejar constancia tangible de esta información para ampliar o complementar las bases de datos referentes a los deportes que practicamos. Entidades tales como los clubes y federaciones han de ser los encargados de

velar por la existencia de una información veraz, administrarla y ponerla a disposición de quienes quieran y estén preparados para disfrutarla.

La entidad que nos compete, la Federación Andaluza de Espeleología, pone a disposición de todos sus miembros la herramienta de catálogo **Catfae**, como medio o soporte donde guardar y compartir la información de cavidades y cañones. Además de otros canales o redes sociales, es en esta herramienta Catfae donde el Club Deportivo Trescientos vuelca también toda la información.

Sin duda, el potencial natural andaluz es magnífico y a la altura de otras zonas españolas donde el descenso de cañones está mucho más presente. Este potencial está a la espera de recibir el impulso definitivo desde las administraciones para abrir una regulación que permite su uso y explotación responsable.

No quiero cerrar este artículo sin volver a realizar un llamamiento al respeto medioambiental y hacia aquellas zonas o propiedades privadas limítrofes con los cañones que visitamos. Igualmente respetar los condicionantes que nos imponen desde los Parques Naturales para el uso de los pocos espacios públicos regulados y, por supuesto, a la flora y fauna que viven en la zona que visitamos. Procuremos al menos no dejar huella de paso allá por donde se transite.

EL BARRANCO DE JUAN ROJO

Se encuentra en la parte central y más vertical del Arroyo de los Pradillos en plena Sierra Almijara. Se trata de un descenso corto y seco salvo lluvias torrenciales a excepción de pequeña surgencia en final de su recorrido. No posee ni badinas ni saltos y tampoco de ningún punto de escape evidente hasta el final de recorrido.

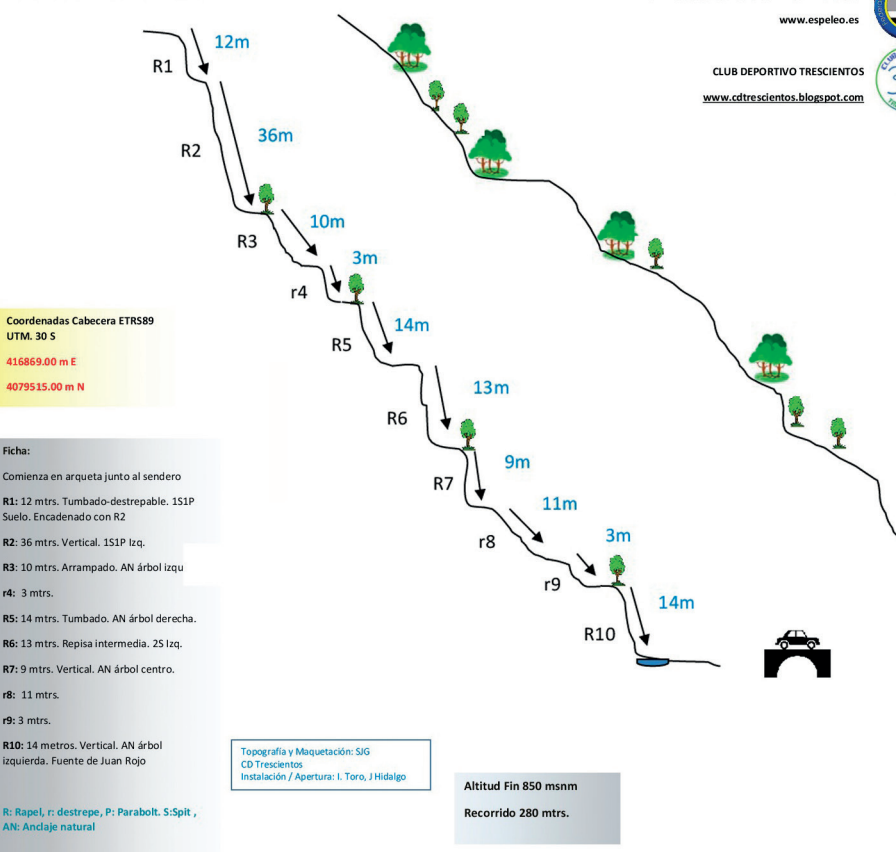
El acceso es largo y se produce desde la localidad de malagueña de Cómpeta. Una vez recorrido en vehículo el carril de aproximación, el sendero en continua subida es



corto pero intenso. Una arqueta de conducción de agua marcará el final de la senda y el punto de inicio del descenso del barranco.

BARRANCO DE JUAN ROJO. CÓMPETA. MÁLAGA

Altitud Inicio 960msnm



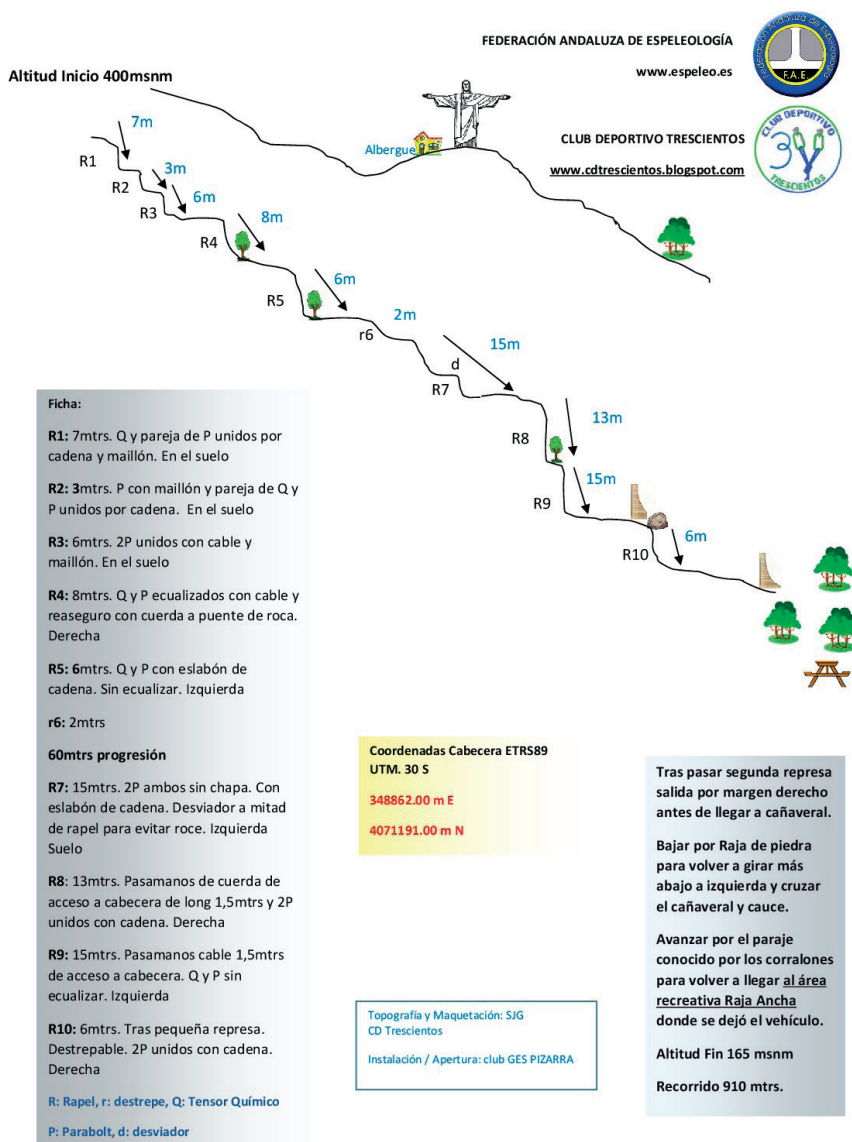
EL BARRANCO DEL BÚHO

También llamado del Santo fue explorado y abierto por el GES Pizarra. Este barranco se encuentra al este de la localidad, justo en su parte alta y se encuentra excavado en roca de conglomerado, haciendo muy peculiar su descenso. Su acceso se inicia en el área recreativa Raja Ancha y el sendero de subida es el mismo de acceso al monumento del Santo.

Se trata de un descenso de iniciación, siempre seco salvo lluvias torrenciales y que discurre por un cañón excavado al Norte bajo la famosa escultura del Santo de Pizarra.

Tanto en el sendero de aproximación a cabecera como en el cañón en sí tendremos que estar atentos a los cazadores que frecuentan la zona, llegando a estar desaconsejada la circulación por ciertas zonas en temporadas concretas de caza.

BARRANCO del BUHO o del SANTO. PIZARRA. MÁLAGA



EL BARRANCO DE DÍLAR

Se encuentra en la zona del merendero de los Alayos, justo al final del carril que discurre paralelo al río Dílar y a escasos metros del Aula de la naturaleza Ermita Vieja.

Predominantemente seco este barranco termina en una pequeña surgencia que

vierte sus aguas al río Dílar. El recorrido del barranco se encuentra paralelo a la linde del Parque Nacional de Sierra Nevada por el lado exterior del mismo, así que no necesita de autorización para su descenso. Ausencia de sombra en el sendero de aproximación y durante el descenso del mismo, por lo que en verano puede ser muy caluroso.

BARRANCO de DÍLAR. DÍLAR. GRANADA

FEDERACIÓN ANDALUZA DE ESPELEOLOGÍA

www.espeleo.es

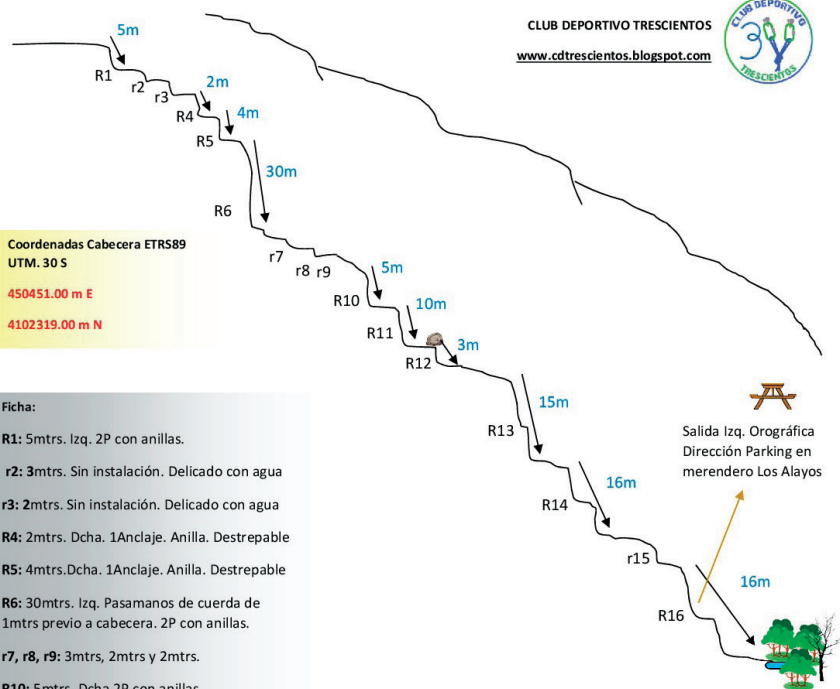


CLUB DEPORTIVO TRESIENTOS

www.cdtrescientos.blogspot.com



Altitud Inicio 1090msnm



Ficha:

- R1:** 5mtrs. Izq. 2P con anillas.
r2: 3mtrs. Sin instalación. Delicado con agua
r3: 2mtrs. Sin instalación. Delicado con agua
R4: 2mtrs. Dcha. 1Anclaje. Anilla. Destrepable
R5: 4mtrs.Dcha. 1Anclaje. Anilla. Destrepable
R6: 30mtrs. Izq. Pasamanos de cuerda de 1mtrs previo a cabecera. 2P con anillas.
r7, r8, r9: 3mtrs, 2mtrs y 2mtrs.
R10: 5mtrs. Dcha.2P con anillas
R11: 10mtrs.Dcha. 1P con anilla
R12: 3mtrs. Izq. En roca en el centro del cauce. 1P con eslabón
R13: 15mtrs. 1P con eslabón 3mtrs antes de cabecera para montar pasamanos de acceso. Cabecera 2P equalizados con cordino. 1 anilla.
R14: 16mtrs. Dcha. 2P con anillas. Repisa amplia a mitad de rapel.
r15: 2mtrs destrepable.
R16: 15mtrs.Suelo. 2P con anillas. Repisa a mitad de rapel.

R: Rapel, r: destrepe P: Parabolt,
r: destrepe

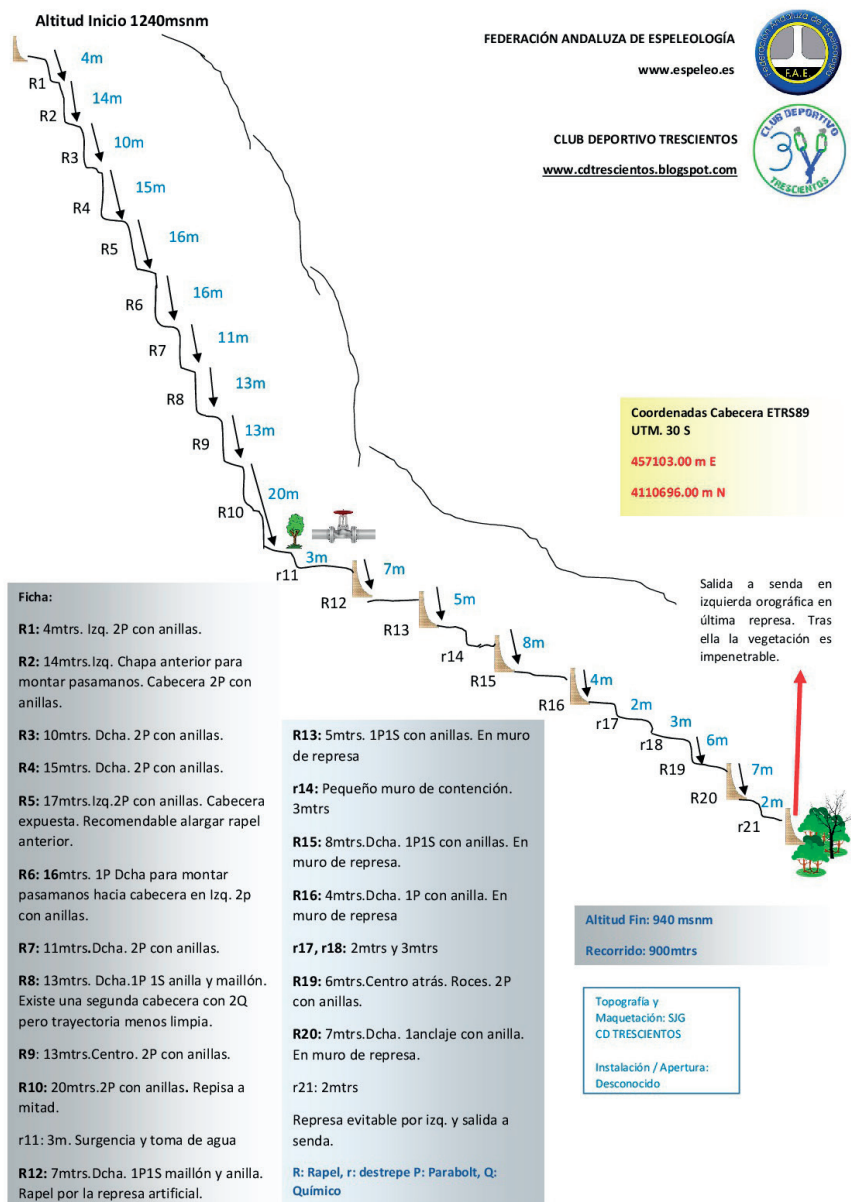
En la base del último rapel existe una surgencia y densa vegetación. En caso de no poder atravesarla lo mejor es descender el último rapel solo hasta la repisa de la mitad y buscar salida hacia izquierda orográfica. Posible trepar hasta repisa si se ha descendido el rapel completo. Avanzar por pared unos 40mtrs hasta llegar a un claro. Subir el claro y desde su parte superior se aprecia senda en bajada pronunciada hasta parking donde se dejó el vehículo.

Recorrido: 270mtrs
Altitud Fin:943msnm

Topografía y Maquetación: SJG
CD TRESIENTOS
Instalación / Apertura: Desconocido



BARRANCO LIGERO. CANALES. GRANADA



EL BARRANCO LIGERO

Conocido por Amoladoras, se sitúa en la carretera de subida a la estación de esquí de Sierra Nevada. Este barranco se encuentra seco, salvo lluvias torrenciales, y acaba en el embalse de Canales, aunque el tramo de interés deportivo acaba bastante antes y se hace necesario abandonar el cauce debido

a la abundante vegetación que presenta en su parte final.

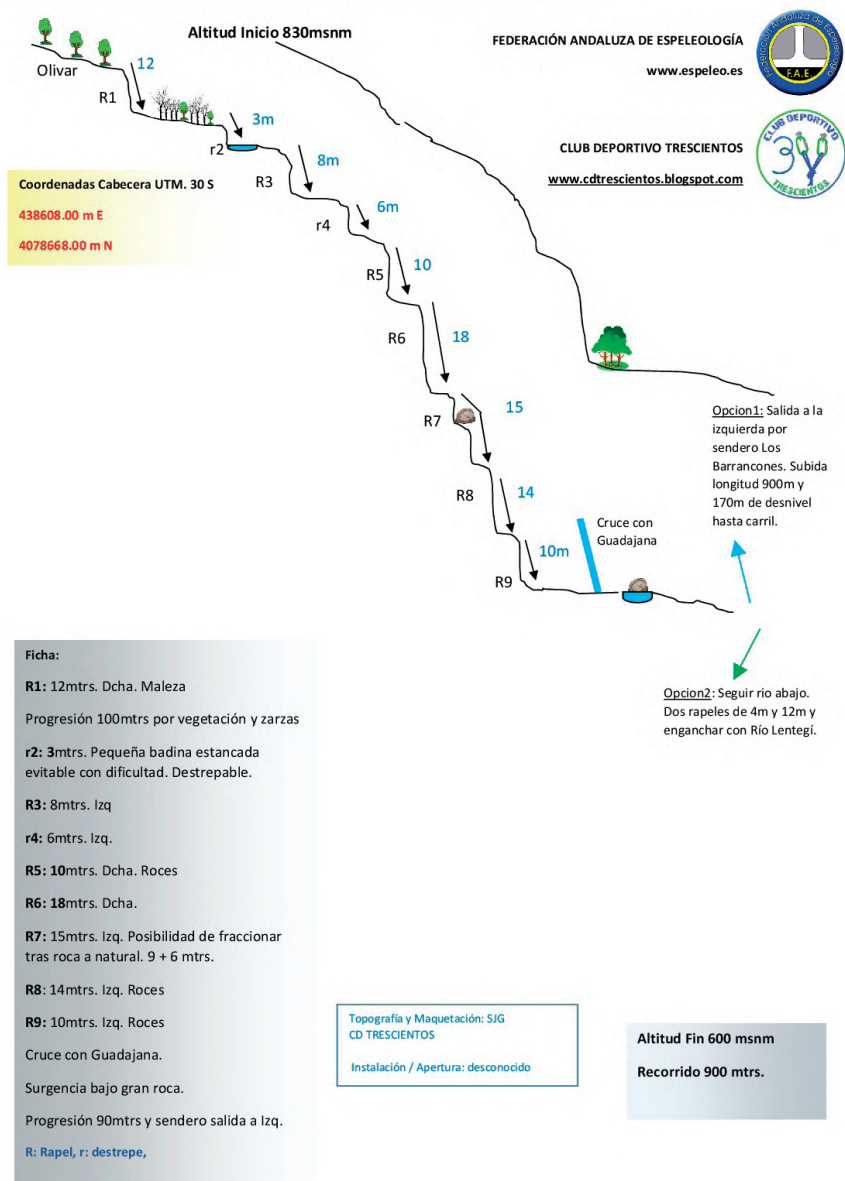
Muy caluroso en verano y con posibilidades de combinación de vehículos para acceder a cabecera o realizar la aproximación a la misma a pie.

EL BARRANCO DE LAS PALOMAS

Se enclava en la localidad de Lentegí y se encuentra excavado en roca sedimentaria. No posee escapes claros. Este cañón desemboca en la parte final del arroyo Guadajana y tal y como ocurre con este descenso, ofrece la posibilidad de salir por el sendero de los Barrancones o continuar por el cauce del Lentegí.

El inicio del descenso es algo desagradecido dado que el primer rapel está rodeado de maleza, y el tramo entre primer y segundo rapel se encuentra forrado de vegetación y zarzas. Con paciencia puede sortearse y avanzar. Una vez superado el segundo rapel la vegetación desaparece pudiendo disfrutarse del resto de rapeles encadenados.

BARRANCO DE LAS PALOMAS. LENTEGÍ. GRANADA





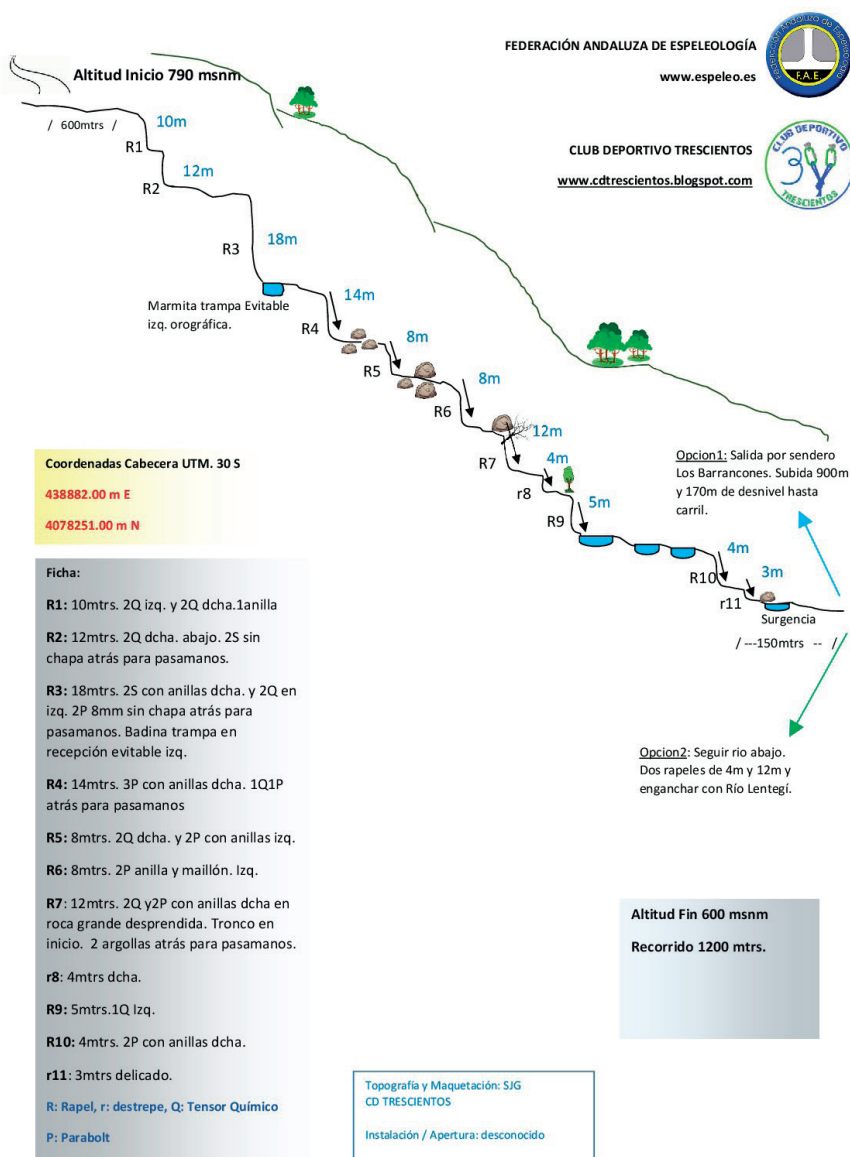
Barranco de las palomas

EL BARRANCO GUADAJANA

Es un afluente por la izquierda del río Lentegí. Se haya al norte de la población de Lentegí y se accede por el camino de la cuesta de Arroba. Se encuentra prácticamente seco en su totalidad salvo una pe-

queña surgencia al acabar el cañón. En el fin del cañón existe la posibilidad de salir del cauce por senda y regresar a carril o seguir por cauce y enganchar con río Lentegí, para lo cual el neopreno ya sería obligatorio.

BARRANCO GUADAJANA. LENTEGÍ. GRANADA

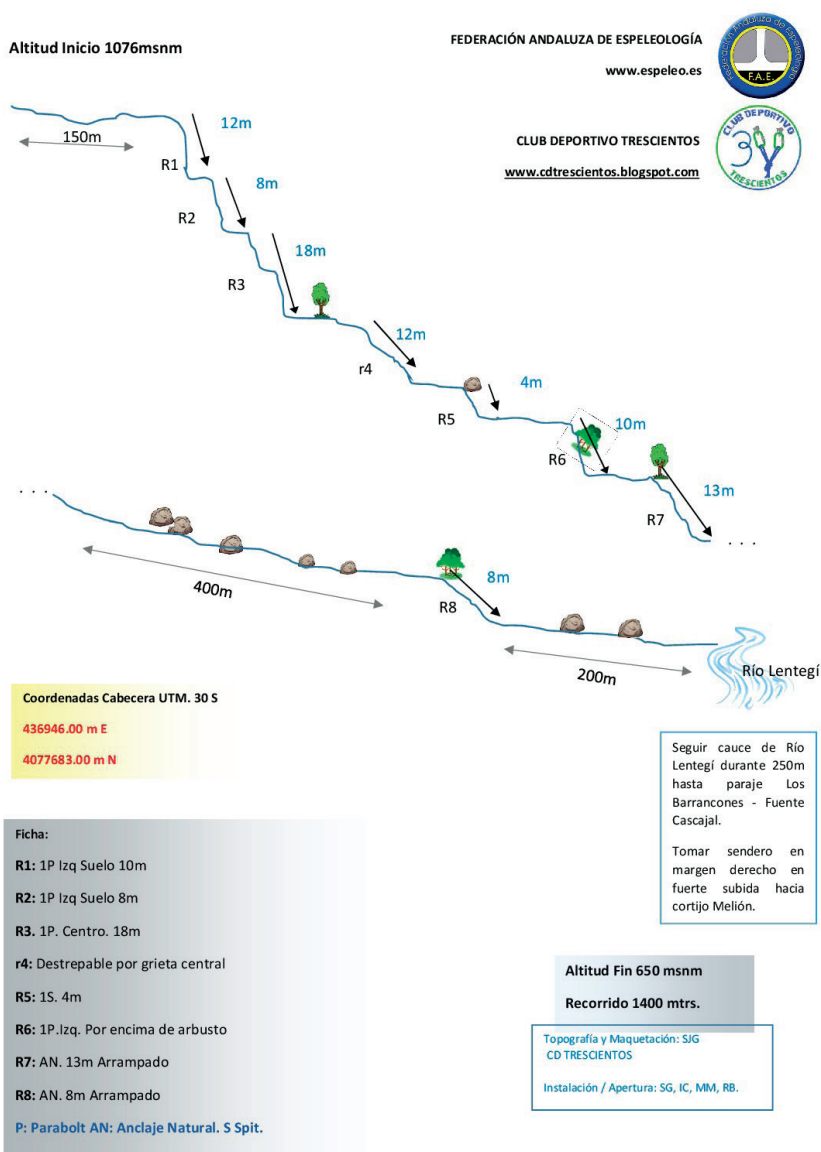


EL BARRANCO CUEVA DE UMSAR

Es un afluente por la derecha del río Lente-gí. Se encuentra ubicado al Oeste de la población de Lente-gí y se accede a su cabecera por la A-4050 (Carretera de La Cabra). Se encuentra prácticamente seco en su totalidad salvo una pequeña surgencia al iniciar

el cañón. Actualmente es el único descenso abierto en el margen derecho del río Lente-gí. Su interés deportivo es limitado, si bien al acabar se puede continuar por río y realizar el descenso de su tramo acuático hasta el Puente de la Vegueta. Barranco explorado y descendido por primera vez en el verano de 2018 por miembros del CD Trescientos.

BARRANCO CUEVA DE UMSAR. LENTEGÍ. GRANADA





PEGATINA SANITARIA CON SISTEMA NFC INTEGRADO

A raíz de que nuestro Club se implicara en el proyecto de la FAE de Siglado Electrónico de Cavidades (SEC), se nos ocurrió que esta tecnología NFC la podríamos implementar en nuestras actividades y no solo para el siglado de cavidades.

POR ROCÍO BERROCAL WALLACE - CLUB TRESCIENTOS



Esta pegatina sanitaria ha sido diseñada por Rocío Berrocal y Mónica Martín del Club Deportivo Trescientos de Málaga.

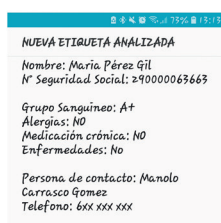
NFC (Near Field Communication) se trata de una tecnología inalámbrica de alta frecuencia con un radio de acción muy bajo.

Su funcionamiento se basa en la creación de un campo electromagnético en el que, mediante inducción, se genera un intercambio de información entre ambos dispositivos. La utilidad principal es la de enviar y recibir datos a una distancia corta.

Los dispositivos móviles ya están disponiendo de esta tecnología NFC incorporada en ellos, por lo que se está normalizando su uso con un montón de aplicaciones. Pago con móvil, abonos de transporte o incluso información sobre productos en los envases.

Con todo esto, se nos ocurrió que, una de las aplicaciones para nuestro colectivo podría ser crear una **pegatina sanitaria** que podríamos llevarla pegada a nuestro casco, para ello diseñamos una pegatina muy identificativa, una cruz roja, símbolo inequívoco para cualquier persona que la viera y también incluimos el símbolo NFC para que se supiera que contenía información que podía ser leída con cualquier dispositivo que incluyera esta tecnología que como ya hemos comentado antes, cualquier móvil actual ya la incorpora. También habíamos comprado unas pegatinas que incorporan un circuito con esta tecnología.

Nuestra idea fue pegar el pequeño chip NFC sobre una zona visible del casco y cubrirlo con la pegatina que hemos diseñado para tal efecto de tal manera que en caso de accidente cualquier persona, servicios de rescate o servicios de emergencias sanitarias pudieran tener acceso a datos sensible sobre el accidentado. Datos tan importantes en caso de accidente como grupo sanguíneo o si el accidentado padece alguna enfermedad a destacar, alergia a algún medicamento, etc.



Ejemplo de información en pegatina sanitaria.

El proceso de grabación es bastante sencillo; hay varias aplicaciones gratuitas en estos momentos en el mercado. Nosotros estamos usando *TagWriter*, la puedes encontrar en el *PlayStore* para Android y en el *AppleStore* para IOS.

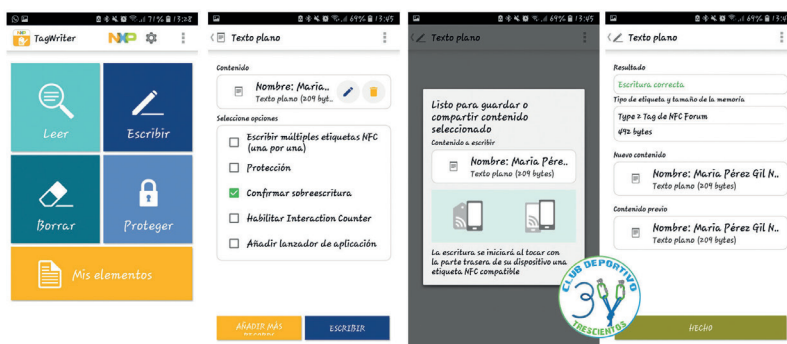
- **Abrir la aplicación**
- **Escribir**
- **Nuevo elemento**
- **Texto plano**



Aquí introduces la información que quieras con un máximo que dependerá de la capacidad del NFC que hayas adquirido, con chips de 512 bytes para este cometido es suficiente. Piensa que debe ser info clara y concisa.

Una vez escrita la información se guarda. Es hora de grabar la info en nuestro NFC.

- **Mis elementos.**
- **Seleccionas el que acabamos de grabar y pulsas escribir.**
- **Aparecerá un cuadro indicando que está listo para guardar, es hora de poner el móvil con la parte trasera pegada al NFC donde queremos grabar la info.**
- **Si lo has hecho bien, saldrá la pantalla de escritura correcta, ya solo tendrás que preparar la pagatina y ponerla en el casco.**



La información guardada puedes protegerla con contraseña para que no pueda ser cambiada o borrada. Los chips NFC no necesitan conexión a Internet para poder ser leídos, lo que los hace muy útiles, ya que nosotros nos encontramos en muchas ocasiones fuera de cobertura cuando estamos dentro de un cañón, sima o cueva.

En la exposición que hicimos para los premios de Andalucía Explora a principios de enero nos preguntaron que tal funcionaba con agua, y aun lo estamos probando. Una solución podría ser plastificar el chip NFC antes de colocarlo en el casco, o alguna opción que se nos vaya ocurriendo teniendo en cuenta que es un proyecto en prueba con posibilidad de mejoras.

Proyecto de siglado con etiquetas NFC en cañones y cavidades representativas en Andalucía

Desde hace algo más de un año la Federación ha puesto en marcha un proyecto de Siglado Electrónico de Cavidades (SEC) donde varios clubs de Andalucía colaboran. Nosotros, el Club Deportivo Trescientos, nos comprometemos con la federación en siglar los cañones más representativos y actualizar los datos de CatFAE con información actualizada para este proyecto. Para ello se estudian diversas aplicaciones para los smartphones, con la idea de escribir y bloquear las etiquetas una vez listas. Tras diversas pruebas, se decide usar la aplicación **Tagwriter NXP**, gratuita y disponible tanto para *smartphones* basados en Android como IOS de Apple.



SANTIAGO GONZÁLEZ Y ROCÍO BERROCAL
CLUB DEPORTIVO TRESCIENTOS

En el mes de abril de 2018 ya empezamos con el siglado haciendo la primera prueba en el cañón de Jorox (Alozaina). Durante varias semanas a lo largo del mes de mayo, se prueban diversas opciones de pegamentos para fijar las etiquetas en roca. Ninguna de las opciones convence al equipo de trabajo. Se adquieren y prueban diversos productos hasta dar con la solución que más garantías nos ofrece hasta la fecha. La solución con la que hemos empezado a trabajar es usar una capa de bicomponente Araldite bajo la etiqueta y recubrir los bordes de la misma con bicomponente Nural27 soldadura en frío, quedándose una pasta dura alrededor de la etiqueta. Esta pasta opondría dificultad a que se pudiera retirar la etiqueta haciendo una simple palanca con una llave o similar. Nos decantamos por la solución, para la colocación de los NFC, descrita tras realizar diversas pruebas caseras con los distintos adhesivos intentando pegar tapones de botellas sobre piedras.

A partir de esta fecha, se hacen diferentes salidas a cañones y cavidades para ir siglando e ir avanzando en el proyecto. Con un total de 18 siglados a lo largo de lo que resta de año.

En los cañones se coloca la etiqueta NFC que viene en un pequeño llavero de color, así el chip va protegido y solo necesitaría del Nural27 para su colocación.

En cavidades se está probando también la instalación de tarjetas NFC, esto conlleva la necesidad de llevar taladro hasta la cavidad para su instalación.

PASOS A SEGUIR PARA LA INSTALACIÓN DE TARJETAS NFC Y ETIQUETAS NFC

TRABAJO PREVIOS para ambos

- Grabar la información de la cavidad/cañón con la app NFC correspondiente.



Se crea un manual para que los miembros del equipo de trabajo tengamos los pasos claros y estandarizados para la escritura, borrado y protección de las etiquetas.

Se decide una contraseña para que todas las etiquetas vayan protegidas con la misma y no puedan ser borrados o manipulados los datos.

Se verifica que cualquier *smartphone* puede leer las etiquetas, dispositivos con esta tecnología incorporada.

El único requisito para ello es situar el *smartphone* sobre la etiqueta y tener activado en sus ajustes la opción lectura NFC. No es necesario tener instalada ninguna aplicación para la lectura de las etiquetas.



- Proteger con contraseña para evitar modificaciones o borrado de la información

Pasos a seguir solo para tarjetas

- Rotular la superficie de la tarjeta con nombre y CUCA. Aplicar laca o pintura incolora en spray a la tarjeta para proteger la superficie y lo escrito sobre ella. Hacerlo con la tarjeta en superficie horizontal para evitar

que la laca disuelva lo rotulado. Aplicar fina capa de laca. Esperar varios minutos a que se seque y aplicar otra rociada del spray.

- Situar foco de luz intenso tras la tarjeta (por ejemplo, el flash de la cámara del móvil). El objetivo es encontrar los límites de la circuitería del chip NFC que va dentro de la tarjeta.

- Realizar las perforaciones necesarias en la tarjeta para su posterior instalación en campo. Realizarlas sin dañar la circuitería interna. Muy aconsejable usar un soldador para hacer estas perforaciones y luego retirar el plástico sobrante que se derrite con un cúter o navaja. Usando el soldador se evita que la perforación pudiera agrietar o fracturar la tarjeta.

TRABAJO DE CAMPO

En cañones

- Elegir ubicación y pegar con NURAL27 dejando la etiqueta bien rodeada con este para evitar que se despegue y se caiga.



Arriba, colocación de NFC en cañón del Buitre (Castril). Abajo, entrada al cañón de Río Verde.

En cavidades

- Elegir ubicación discreta y marcar en roca los puntos para posterior realización de los agujeros con taladro. La ubicación deberá ser lo más plana posible para que la tarjeta asiente correctamente.

- Colocación de tacos en los agujeros.

- Situar la tarjeta y fijarla con tornillos. Usar arandelas en los tornillos. Tornillos, arandelas y tacos. Métrica 4 o 5 mm. Destornillador o llave según tornillo.

- Rotulador indeleble y regla alfanumérica para rotular las tarjetas con una caligrafía standard y claramente legible. Laca o pintura incolora en spray.

- Soldador y navaja.

- Taladro con broca de 4 o 5 mm.

El proyecto continúa durante el año 2019, esperando un gran avance en el siglado y actualización de datos en el CatFAE por parte de todos los clubs participantes en el proyecto.



Arriba, colocación tarjeta NFC en Sima Rasca. Abajo, tarjeta NFC en Sima Mujer.



INTRODUCCIÓN

Desde que en 1989 la Junta de Andalucía lo declarara Paraje Natural de Interés Espeleológico, el Karst en Yeso de Sorbas ha ido poco a poco adquiriendo mayor relevancia, siendo cada vez más conocido y visitado. Actualmente son numerosos los grupos de espeleólogos que acuden al paraje, tanto por la belleza y singularidad de sus cavidades, como por sus extraordinarias formas superficiales.

Las cavidades son un medio muy estable, con unas condiciones de temperatura y humedad casi constantes en el tiempo. El simple hecho de entrar en ellas supone la modificación de estas condiciones de estabilidad. Entre las muchas cavidades que alberga el Karst en Yeso de Sorbas, existen algunas que son extremadamente sensibles y frágiles.

El balizamiento de bajo impacto es un método que propicia la conservación de las cavidades y reduce el impacto negativo que ocasionan los visitantes cuando acceden a estos frágiles entornos. El objetivo de este balizamiento es tutorizar los recorridos dentro de las cavidades, de forma que se preserven todas las zonas susceptibles de una mayor degradación, o formaciones y espeleotemas situados en zonas de paso fácilmente accesibles por parte de los espeleólogos.

ANTECEDENTES

Este proyecto de balizamiento está enfocado a la protección y conservación de cavidades y se diseñó contemplando sucesivas fases de actuación, de forma que se pudieran ir realizando progresivamente nuevas intervenciones.

PRIMERA FASE (2014).

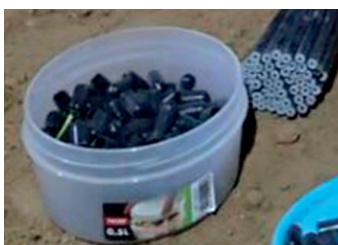
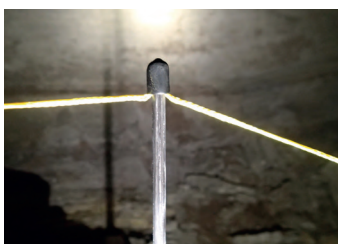
Esta primera fase arranca cuando se detecta el alto número de visitas al Karst de Sorbas y se observa deterioro físico en varias de las cavidades más sensibles y emblemáticas del Karst. Es entonces cuando se inicia el proyecto para protección de cavidades mediante el balizamiento de bajo impacto. En esta primera etapa se inician los procesos de señalización y colocación de viales en el conjunto de cavidades más sensibles.

La señalización de los caminos recomendados dentro de las cavidades propicia que

los visitantes puedan observar la cavidad con todo detalle, pero respetando aquellas zonas cuyo acceso no aporta mayor interés, ayudando a la conservación y regeneración de estos pequeños espacios. Estas señalizaciones permiten limitar las zonas de acceso a los espeleotemas más espectaculares, reduciendo de esta forma la probabilidad de que descuidos o accidentes imprevistos puedan dañar irreversiblemente estas formaciones milenarias.

El balizamiento de bajo impacto consiste en señalar las zonas recomendadas de acceso a los visitantes en las cavidades, creando caminos que los espeleólogos pueden recorrer para admirar formaciones y galerías respetando al máximo las condiciones de estabilidad de la cavidad

Los materiales utilizados en la construcción de viales tienen un mínimo impacto dentro de la cavidad y facilitan la posibilidad de ir rediseñando las señalizaciones en el caso de que fuera necesario



- Varillas de fibra de vidrio.
- Tubo de FV de 6x2 mm negro
50x33x25 cm
- Hilo plástico de 10 mm
- Capuchones de plástico de 10 mm
- Carteles indicativos plastificados



Sistema Laminador.



Galería del Bosque - Covadura.



Sima Fe.



Sistema Laminador.



Sistema Rambla I y II.



Sima del Anfiteatro.

SEGUNDA FASE (2018-2019).

Desde el inicio del proyecto se ha ido realizando un seguimiento en las cavidades balizadas para constatar la eficacia del método y los resultados obtenidos. Se ha comprobado que entornos físicamente deteriorados por la influencia de las visitas han iniciado un proceso de recuperación. Para comprometer la colaboración de los espeleólogos, en estas cavidades extremadamente frágiles se decide incorporar a los viales de señalización información relevante, colocando puntos explicativos sobre los valores espeleológicos que alberga la cavidad.

En los carteles informativos figurarán los datos de la cavidad y las características de los espeleotemas que hacen necesario el balizamiento. En la entrada de la cavidad junto con la placa CUCA se colocará una placa NFC (*Near Field Communication*). Es un sistema de comunicación inalámbrico de corto alcance, en el que se grabarán los datos más relevantes de la cavidad y la información correspondiente sobre el balizamiento. Esta información será accesible mediante un dispositivo móvil. A lo largo de los viales instalados dentro de la cavidad, se irán colocando progresivamente etiquetas NCF con información detallada sobre características puntuales relevantes.

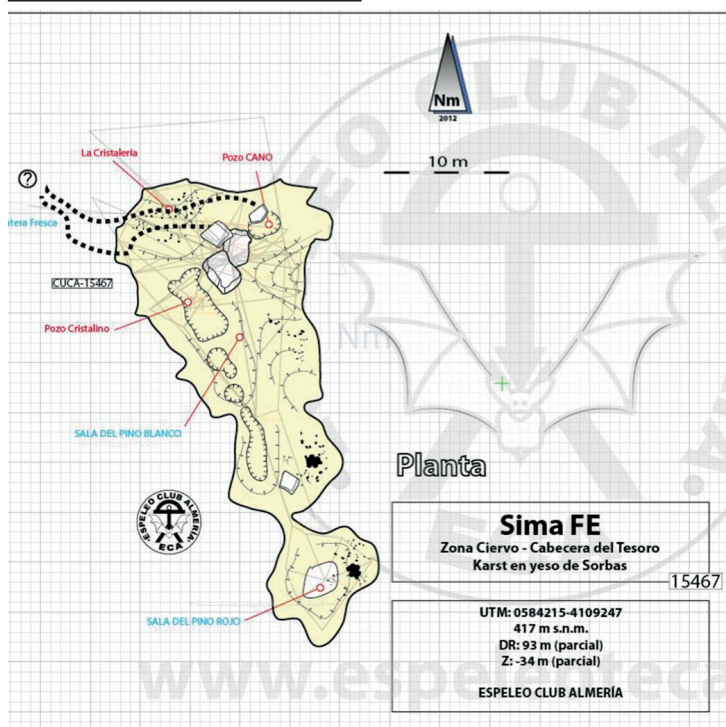
EJEMPLOS DE CARTELES INFORMATIVOS CON INFORMACIÓN RELEVANTE EN LOS VIALES

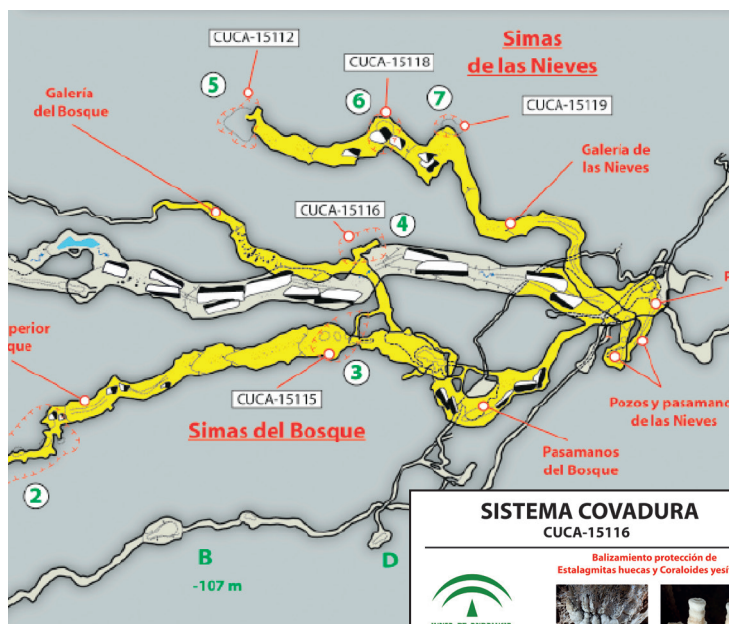


Cristalería.



Abeto rojo.

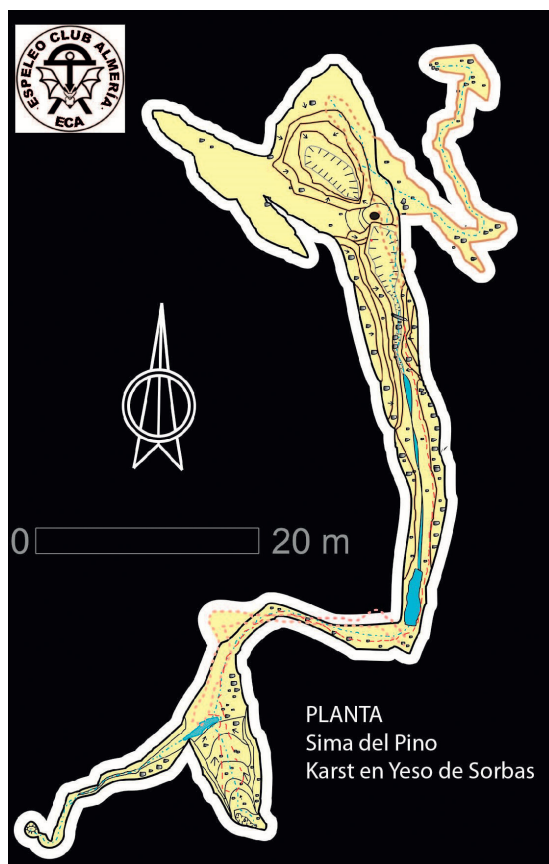




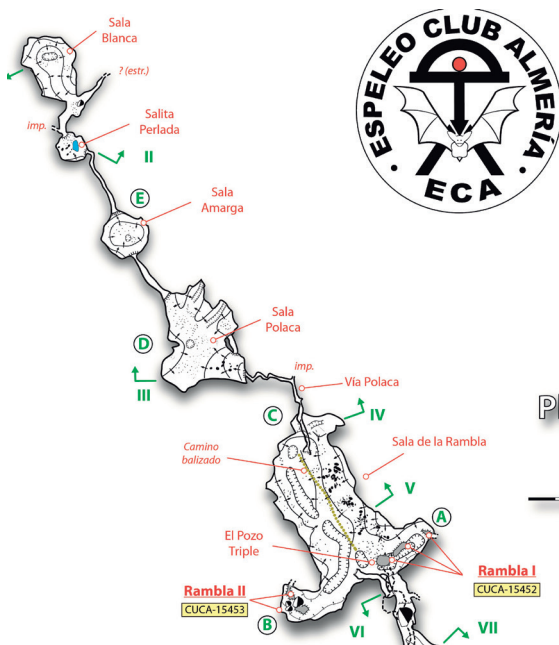
Estalagmitas huecas.



Superconos.



Abetos de yeso.



Estalactitas y estalagmitas. Súperestructuras.

Planta



SEÑALIZACIÓN INFORMATIVA

La información sobre las cavidades balizadas que se aporta en este proyecto de balizamiento se estructura y distribuye de la siguiente manera:

1. ETIQUETAS NFC a la entrada de la cavidad, junto a la placa identificativa CUCA.



- **TECNOLOGÍA NFC (Near Field Communication)**
Tecnología para la comunicación inalámbrica, de corto alcance y alta frecuencia que permite el intercambio de datos entre dispositivos.
- Etiquetas de PVC regrabables
- Dispositivos móviles con aplicaciones para la lectura y grabación de datos.

2. CARTELES INFORMATIVOS Y EXPLICATIVOS

Indicando el balizamiento de la cavidad al principio de los viales y en los puntos concretos que requieran una información adicional.



3. ETIQUETAS NFC en el interior de la cavidad.

Con información detallada sobre determinadas características puntuales relevantes.

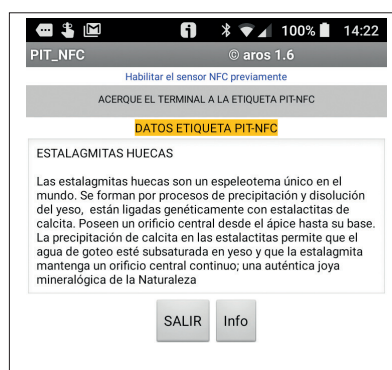
RESULTADOS ACTUALES DEL PROYECTO

Desde el año 2014 en el que se inició este proyecto se ha ido realizando un seguimiento tanto del estado del balizamiento como el de los entornos que se ha intentado proteger. Los resultados observados podemos resumirlos en los siguientes:

1. El balizamiento de bajo impacto es un método efectivo de protección de cavidades.
2. Los espeleólogos respetan los balizados en las cavidades que visitan.
3. Las zonas protegidas presentan verdaderos signos de recuperación.
4. La información detallada del motivo de los balizamientos comprometen al espeleólogo y lo implican como elemento activo en el proceso de protección.

Para finalizar se recomienda a todos los espeleólogos que, tanto en la exploración como en las visitas en cavidades, consideren un conjunto de **BUENAS PRÁCTICAS ESPELEOLÓGICAS**:

1. Colaborar en la conservación de las cavidades y preservar los entornos sensibles.
2. Respetar los balizamientos
3. Explorar y visitar cavidades de forma responsable.
4. Considerar que las cavidades son entornos naturales milenarios, muy frágiles y sensibles.



LA BIOTA DE LAS CUEVAS DEL PARQUE NATURAL DE LA SIERRA DE LAS NIEVES

ANDALUCÍA

CON RECOMENDACIONES
PARA FUTURAS INVESTIGACIONES Y GESTIÓN

J. JUDSON WYNNE (1-2), JUAN RAMÓN BOYERO GALLARDO (3), EULOGIO PARDO IGÚZQUIZA (4),
SAMANTHA HERSHAUER(1-5), OLVIDO TEJEDOR HUERTA (3), ROGELIO FERRER MARTÍN (3),
JESÚS CUENCA RODRÍGUEZ (6), MERCEDES PARÍS (7).

1 DEPARTMENT OF BIOLOGICAL SCIENCES

2 MERRIAM-POWELL CENTER FOR ENVIRONMENTAL RESEARCH, NORTHERN ARIZONA UNIVERSITY,
FLAGSTAFF (NAU), JUT.WYNNE@NAU.EDU;

3 GRUPO DE EXPLORACIONES SUBTERRÁNEAS DE LA SOCIEDAD EXCURSIONISTA, MÁLAGA, ESPAÑA;

4 INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA, MADRID, ESPAÑA;

5 BAT ECOLOGY AND GENETICS LAB, SCHOOL OF FORESTRY, NAU;

6 SOCIEDAD ESPELEO-EXCURSIONISTA MAINAKE, MÁLAGA, ESPAÑA;

7 MUSEO NACIONAL DE CIENCIAS NATURALES (CSIC), MADRID, ESPAÑA.

RESUMEN

Este trabajo representa el primer inventario, a gran escala, de la biología de las cuevas del Parque Natural de la Sierra de las Nieves, Andalucía, España. Se han muestreado siete cavidades, de las cuales tres se localizan a cota relativamente baja, a una altura media de unos 1000 m s.n.m., mientras las otras cuatro se localizan a una cota relativamente alta, con una altura media de 1600 m s.n.m. La campaña de campo se desarrolló entre el 22 de junio y el 1 de julio de 2017. Se han identificado, de modo preliminar, al menos 40 morfoespecies y 13 grupos taxonómicos a escala general (esto es, categorías taxonómicas de nivel orden o superior) de artrópodos

que viven en cuevas, incluyendo la especie relict de colémbolo *Onychiurus gevorum* Arbea 2012. Los murciélagos se detectaron en dos de las tres cuevas de cota baja; una colonia de murciélagos, posiblemente *Rhinolophus ferrumequinum* (Schreber, 1774), consistente en aproximadamente 100 individuos que se vio en una de las cuevas; y un murciélago (*Myotis* sp.) que se encontró aletargado en otra cavidad. El sapo común (*Bufo bufo* (Linnaeus, 1758)) se ha encontrado en dos de las cuevas de cota baja. Se proponen recomendaciones para desarrollar una investigación complementaria que ayude a la gestión futura de estos recursos biológicos.

ABSTRACT

This work represents the first large scale cave biological inventory of caves in Sierra de las Nieves Natural Park, Andalucía, Spain. We sampled seven caves (three low and four high elevation caves) from 22 June through 01 July 2017. We have preliminarily identified at least 40 morphospecies and 13 coarse-level taxonomic groups (i.e., Order or higher) of cave-dwelling arthropods including the relict springtail species, *Onychiurus gevorum* Arbea 2012. Bats were de-

tected in two of three low elevation caves; a bat roost of unknown type consisting of approximately 100 bats, possibly *Rhinolophus ferrumequinum* (Schreber, 1774), was observed in one cave, and one bat (*Myotis* sp.) was found torporing in another cave. The common toad (*Bufo bufo* (Linnaeus, 1758)) was identified in two low elevation caves. We also provide recommendations for additional research to aid in the future management of these resources.

INTRODUCCIÓN

Desde la década de los años noventa se han efectuado muestreos esporádicos de artrópodos en las cuevas de la comunidad autónoma de Andalucía en el sur de España. Hasta la fecha se han confirmado casi 150 especies, de las cuales 40 han sido artrópodos que no se habían descrito con anterioridad, incluyendo tres nuevos géneros y 12 especies adaptadas o restringidas a las cuevas (Barranco et al. 2004; Hernando y Baena 2006; Arbea 2012, 2013; Ortuño y Barranco 2015).

Con respecto a los vertebrados que emplean las cuevas como refugio, los murciélagos representan el grupo mejor estudiado. Se han identificado dieciséis especies de murciélagos en cuevas/hendiduras de esta región (Ibáñez et al. 2006; Purroy y Varela 2016). El monitoreo a más largo plazo de estas colonias de murciélagos en Andalucía tuvo lugar entre 2005 y 2011, dando como resultado un inventario de al menos 89 colonias de cría y 31 colonias de hibernación pertenecientes a 10 especies diferentes en total (CMA 2009, 2010, 2011). Se analizaron tendencias en la población, concluyendo que cuatro especies presentaban ‘crecimiento moderado’, una ‘decrecimiento moderado’, dos tendencias ‘fuertemente decreciente’ y las nueve especies restantes eran ‘desconocidas’ o no presentaban una tendencia clara (CMA 2009, 2010, 2011). Para todas las especies de murciélagos que habitan cuevas conocidas en Andalucía, dos especies están catalogadas como ‘vulnerables’, dos están ‘casi amenazadas’ y 12 especies son de ‘menor preocupación’ (UICN 2018, **Apéndice I**).”.

En cuanto a la fauna específica de cuevas de la región del Parque Natural de la Sierra de las Nieves, la información es mucho más limitada. Con anterioridad a este trabajo se realizó un inventario de artrópodos (Fernández y Ruiz 2014), incluyendo un escarabajo estafilínido troglodítico *Domene gevia* Hernando y Baena 2006, y un colémbolo relicto

Onychiurus gevorum Arbea 2012 dentro del Sistema Sima GESM-Sima de la Luz. Ambas especies se catalogaron como endémicas al ámbito subterráneo del Parque Natural de la Sierra de las Nieves (Fernández y Ruiz 2014). En lo que respecta a los murciélagos se han encontrado hasta 16 especies, dentro o fuera de cuevas, en los límites del Parque (Purroy y Varela 2016; Ibáñez, comunicación personal 2018; Boyero y Tejedor, datos no publicados; **Apéndice I**). De éstas, 13 especies ya han sido confirmadas (Ibáñez, comunicación personal 2018), incluyendo siete especies identificadas con colonias en al menos seis cuevas (Boyero y Tejedor, datos no publicados). Aunque hay que aclarar que ninguno de los sitios de monitorización se localizó dentro de los límites del Parque, datos recogidos de un estudio realizado dentro del marco de un proyecto plurianual europeo, (CMA 2009, 2010, 2011).

Nuestro estudio representa el mayor esfuerzo realizado a gran escala para caracterizar comunidades que habitan las cuevas del Parque Natural de la Sierra de las Nieves. Se han inventariado siete cavidades para determinar tanto las comunidades animales que habitan las cuevas, como para adquirir los datos necesarios para comenzar a caracterizar los patrones regionales de diversidad biológica cavernícola. Específicamente, (i) se han muestreado comunidades de artrópodos que habitan las cuevas; (ii) se han catalogado todos los vertebrados encontrados; y (iii) se han trazado todas las áreas de muestreo de artrópodos en los planos de las cuevas.

Terminología Bioespeleológica

En una cavidad podemos diferenciar cuatro zonas ambientales (Howarth 1980, 1983): (1) *zona de la entrada* – que representa una combinación de condiciones ambientales del exterior y del interior; (2) *zona de penumbra* – donde hay una disminución de la luz solar y de la influencia del ambiente del exterior; (3) *zona de transición* – con oscuridad completa y ambiente de la

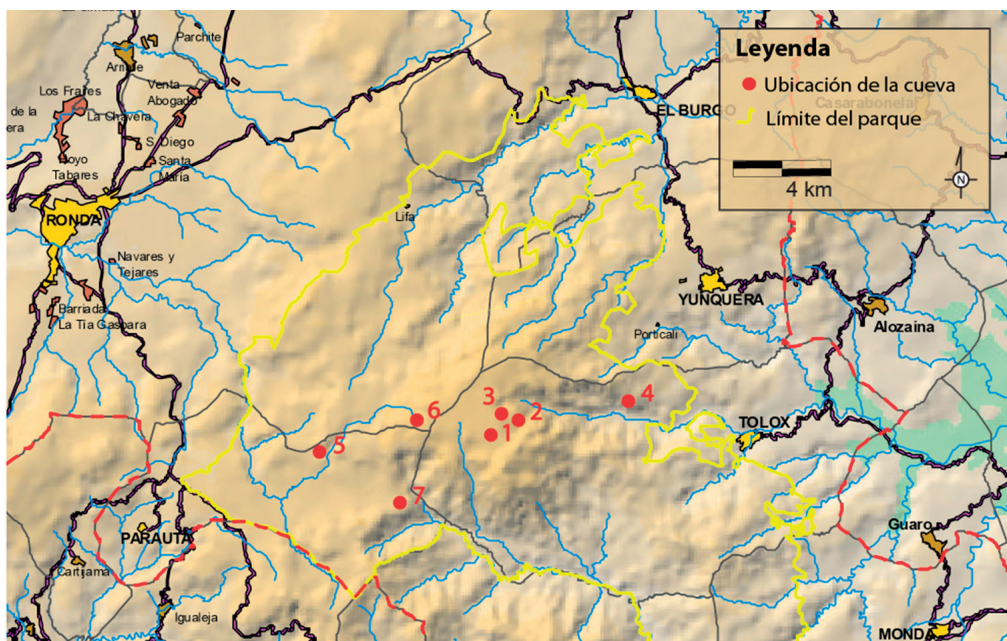


Fig. 1. Mapa regional del Parque Natural de la Sierra de las Nieves, Andalucía, España. Las cuevas estudiadas fueron Sima GESM (1), Sima Campamento (2), Sima Raja Helada (3), Cueva de la Tinaja (4), Sima Carboneras (5), Sima Lepiotas (6), y Sima de la Nava (7).

cueva poco dependiente de las condiciones climáticas de la superficie y los cambios diurnos; y, (4) *zona profunda* – con oscuridad completa, alta estabilidad ambiental, temperatura constante y atmósfera prácticamente saturada de vapor de agua y con flujo de aire escaso o nulo (lo que habitualmente ocurre en la parte más profunda de la cueva). Los taxones de los animales que habitan en las cuevas pueden incluirse en cuatro grupos funcionales (según Barr 1968; Howarth 1983): (1) *troglobio* o *troglobionte* – habitan exclusivamente en cuevas, sólo completan su ciclo vital en las partes más profundas y estables, y exhiben características morfológicas de adaptación al ambiente propio de las cuevas; (2) *troglofilo* – especies que aparecen facultativamente en el interior de las cuevas, donde completan su ciclo vital, pero también están presentes en hábitats externos similares; (3) *trogloxeno* – son taxones que utilizan las cuevas frecuentemente como refugio, pero que buscan el alimento en la superficie; y (4) *accidental* – animales que pueden encontrarse dentro de las cuevas pero que son incapaces de sobrevivir en ellas.

MATERIAL Y MÉTODO

Área de estudio

El Parque Natural de la Sierra de las Nieves se encuentra en la Comunidad Autónoma de Andalucía, en el sur de España. Se distribuye en torno al pico Torrecilla (1919 m s.n.m.), la montaña más alta de la Sierra de las Nieves y de la provincia de Málaga. Comprende un terreno de orografía abrupta con una superficie aproximada de 202 km², esta unidad de gestión se ha utilizado primeramente en el pasado como zona de pastoreo de cabras, aunque otros usos antrópicos más intensivos se han visto limitados principalmente por los desafíos que este relieve abrupto impone a los humanos. Como resultado de ello, los ecosistemas están relativamente poco alterados y el área retiene una diversidad biológica alta. Se muestrearon siete cuevas dentro de los límites del Parque (**Fig. 1; Tabla 1**), con un rango de cotas de 739 a 1714 m s.n.m. Seis de las siete cuevas precisaron de cuerdas para su acceso, con desniveles de 10 a 60 metros en la vertical.

Trabajo de campo

Entre el 22 de junio y el 1 de julio de 2017 se realizó un inventario biológico preliminar. Se recogieron artrópodos dentro de las cuevas, en lo que se estimó que era la zona profunda. Los sitios de muestreo se seleccionaron de modo que estuviesen desprovistos de luz, tuvieran poco o ningún flujo de aire (dentro del marco de observación), pero sujetos a la presencia de espeleotemas activos, agua estancada y/o suelos, techos y paredes húmedos. Específicamente se buscaron artrópodos en los detritos de escorrentías y otros materiales orgánicos alóctonos, suelos fangosos dentro y en los bordes de charcas, y en paredes y techos adyacentes. También se documentaron todos los vertebrados encontrados en cada cueva.

Muestreo de Artrópodos y Vertebrados

Un investigador (el primer autor) estuvo aproximadamente cuatro horas en cada cavidad, llevando a cabo búsquedas directas intuitivas dentro de lo que se estimó como zonas profundas en seis de siete cuevas. En la Sima Raja Helada, fueron tres observadores que pasaron cuatro horas buscando artrópodos en varios lugares del fondo de la sima. Además, los artrópodos se recolectaron de manera oportunista según se detectaron durante el tránsito desde la entrada a las zonas profundas estimadas. Todos los especímenes se conservaron en etanol al 75%.

Todos los vertebrados encontrados fueron fotografiados e identificados al nivel taxonómico más detallado posible.

Topografías de las Cuevas y Representación de los Sitios de Muestreo

Se dispuso de topografías de todas las cavidades, excepto de la Sima Campamento, realizadas por el Grupo de Exploraciones Subterráneas de la Sociedad Excursionista de Málaga, el Grupo de Espeleólogos Gra-

nadinos y la Sociedad Espeleoexcursionista Mainake. Se representaron todos los sitios de muestreo de artrópodos sobre cada una de las topografías de las cuevas (Wynne et al., 2018a).

Análisis

Procesado de Artrópodos, Colección y Conservación

Todos los especímenes de artrópodos se encuentran actualmente en el Department of Biological Sciences, Northern Arizona University, EE. UU., para su procesado y análisis. Todos los holotipos y paratipos de las nuevas especies descritas, así como los ejemplares de referencia, serán depositados en último término en el Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC), Madrid, España.

RESULTADOS

En cuanto a los artrópodos, se identificaron 40 morfoespecies (ejemplos, **figs. 2 y 3**) que representan 13 grupos taxonómicos principales (esto es, Orden o superior; **Figs. 4**; el listado anotado de especies se proporciona en el **Apéndice II**). Varias de las identificaciones de artrópodos son preliminares y pueden cambiar en estudios con mayor profundidad. Los tres grupos más frecuentemente encontrados han sido Araneae (n=11), Coleoptera (n=8), y Diptera (n=7); en términos de abundancia, los grupos taxonómicos más observados fueron Diptera (70 individuos), Collembola (47 individuos) y Araneae (39 individuos; **Fig. 5**). Las cavidades con mayor diversidad de morfoespecies fueron Sima GESM (N=13 morfoespecies) y la de cota más baja, Cueva de la Tinaja (N=12; **Tabla 1**).

Adicionalmente, ampliamos el rango de distribución de *Onychiurus gevorum*, que se considera una especie relictica restringida a las cuevas. Anteriormente a nuestro estudio, *O. gevorum* sólo se sabía de su lo-

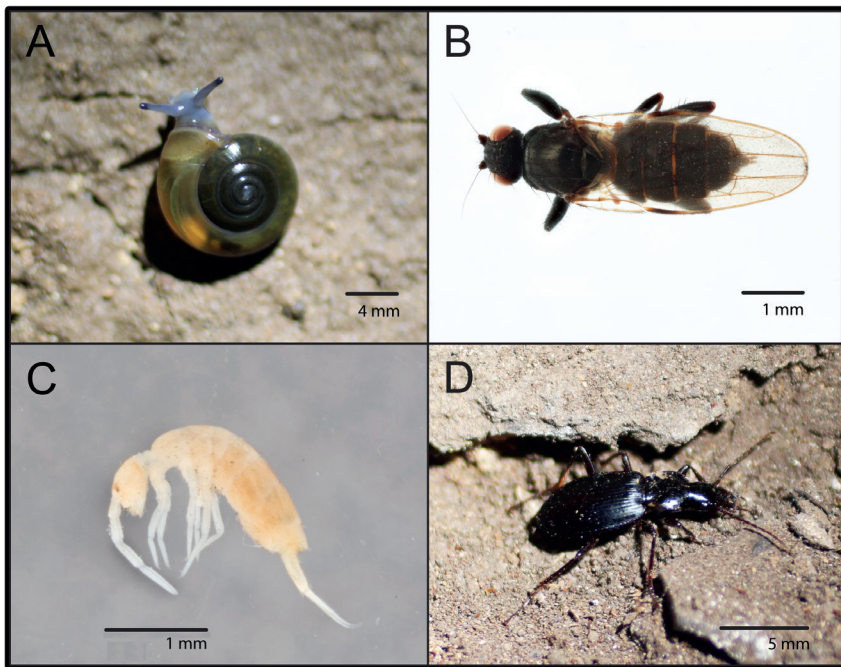


Fig. 2. [A] *Oxychilus* sp. (Oxychilidae), Cueva de la Tinaja, [B] *Heteromyza atricornis* Meigen, 1830, Sima GESM y Sima Raja Helada, [C] *Heteromurus nitidus* (Templeton, 1835) (Collembola: Entomobryidae), Cueva de la Tinaja y [D] *Laemostenes* o *Prystonichus* sp. (Carabidae), Cueva de la Tinaja, Parque Natural de la Sierra de las Nieves, Andalucía, España.

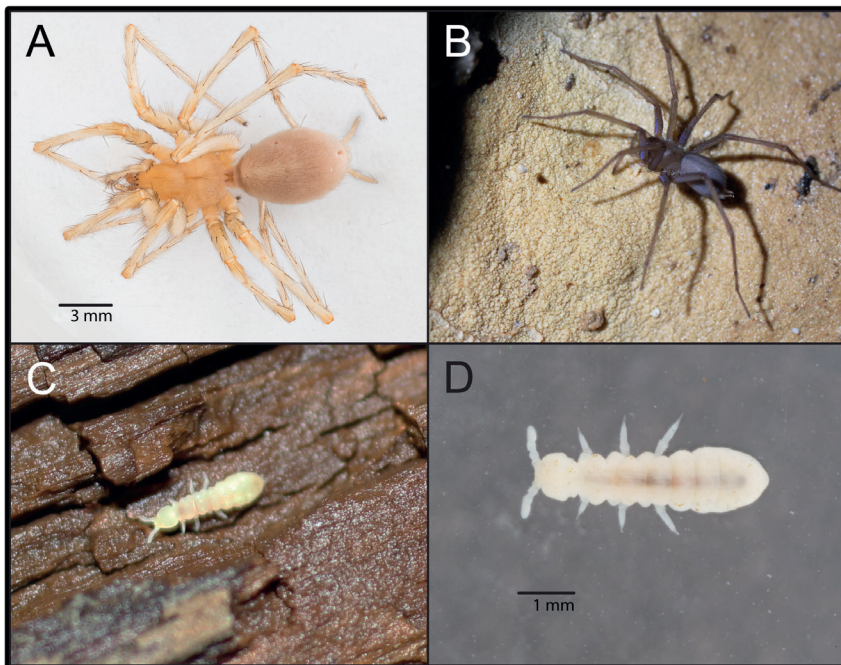


Fig. 3. [A, B] *Eratigena herculea* (Fage 1931) Observado en grupos de telaraña en las partes profundas de Sima GESM y Sima Lepiotas y [C, D] *Onychiurus gevorum* Arbea 2012 detectado en todas las cuevas excepto en Sima de la Nava y Cueva de la Tinaja, Parque Natural de la Sierra de las Nieves, Andalucía, España.

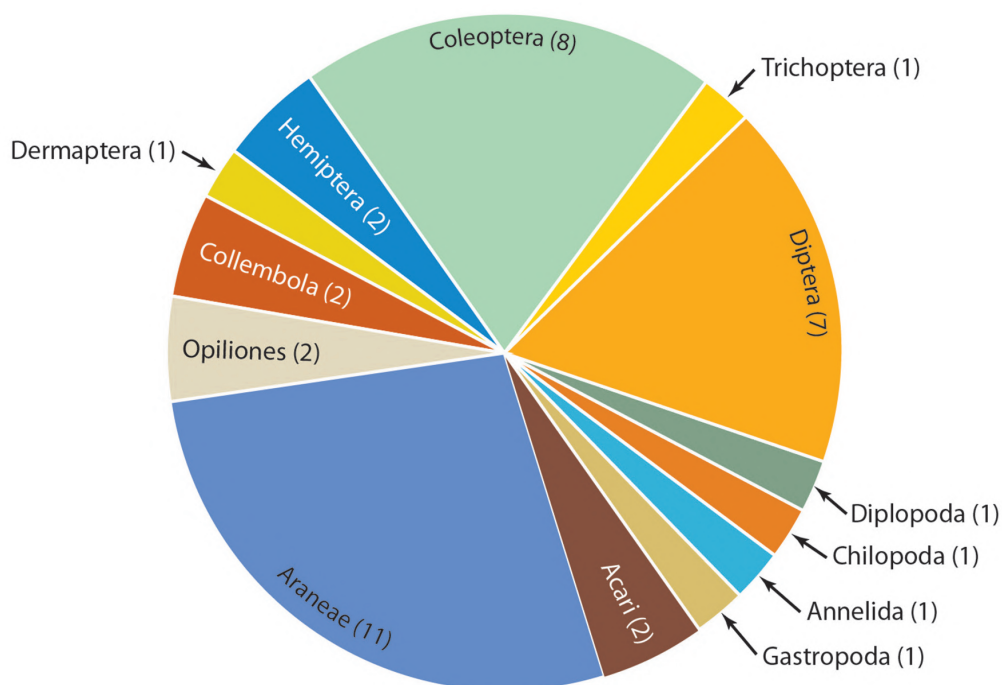


Fig. 4. Número de morfoespecies de artrópodos detectadas a nivel de orden (incluidas las clases Chilopoda y Diplopoda), Parque Natural de la Sierra de las Nieves, Andalucía, España.

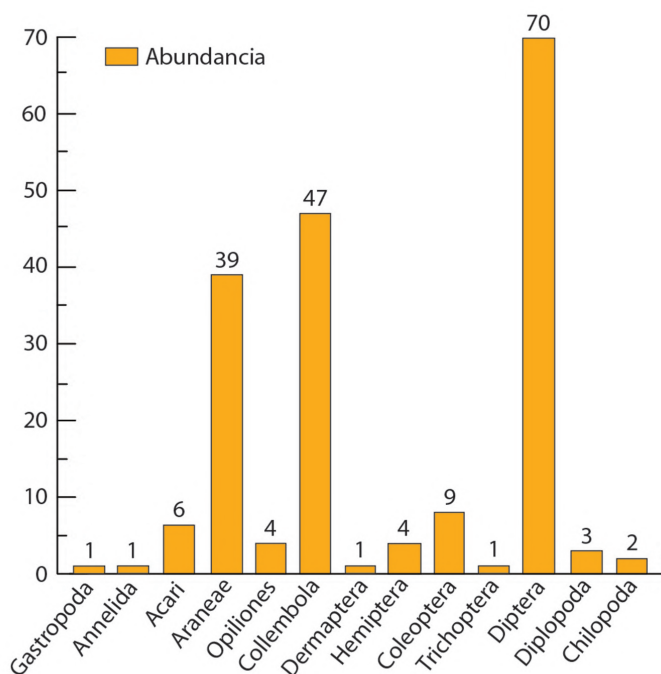


Fig. 5. Resumen de 13 grupos taxonómicos principales en cuanto a su abundancia (número total de individuos colectados, naranja) de las morfoespecies del Parque Natural de la Sierra de las Nieves, Andalucía, España.

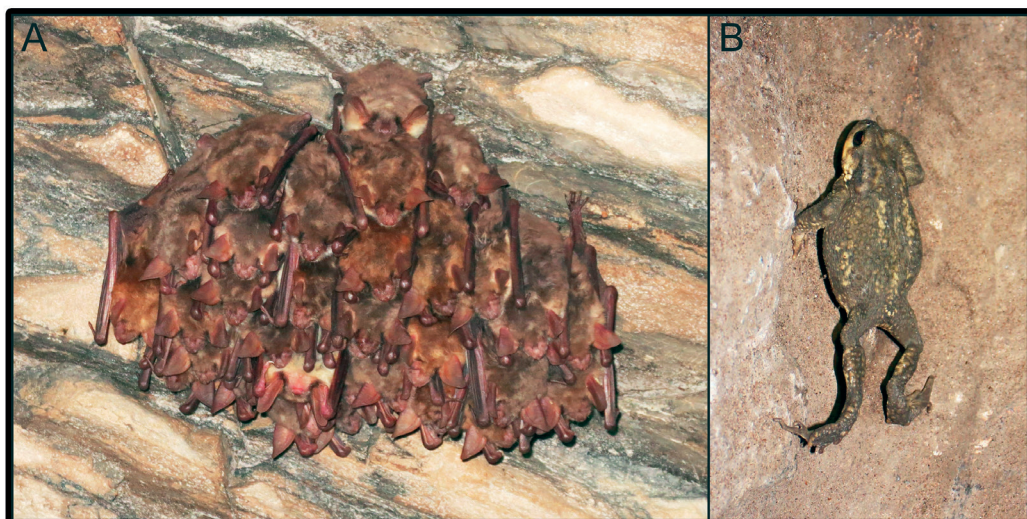


Fig. 6. [A] Grupo de hibernación (de invierno) de murciélago ratonero grande (*Myotis myotis* (Borkhausen, 1797)) y ratonero mediano (*Myotis blythii* (Tomes, 1857)) de Sima Raja Helada y [B] el sapo común (*Bufo bufo* (Linnaeus, 1758)) de la zona de penumbra de la Cueva de la Tinaja. Parque Natural de la Sierra de las Nieves, Andalucía, España.

calización en Sima GESM (Arbea, 2012). En este trabajo se ha confirmado esta especie en Sima GESM y en otras cuatro cuevas adicionales, lo que amplía su área en 5,73 km al este y aproximadamente 1 km al norte de su localización tipo.

Se confirmó la presencia de murciélagos en dos de las siete cuevas muestreadas. En la Cueva de la Tinaja se observaron aproximadamente 100 murciélagos en lo alto del techo, cerca de la claraboya de la entrada. En 2013, esto fue identificado como una colonia de *Rhinolophus ferrumequinum* (Schreber, 1774; Boyero, datos no publicados), sin embargo, no se determinó el tipo de colonia (esto es, de cría o no). En la Sima de la Nava se observó un murciélago (*Myotis* sp.) en estado de letargo sobre la pared de la cueva. No se examinó este murciélago para determinar su especie. Adicionalmente, Raja Helada es un conocido lugar de hibernación para murciélagos ratoneros grandes (*Myotis myotis* (Borkhausen, 1797)) y ratoneros medianos (*Myotis blythii* (Tomes, 1857); **Fig. 5A**; Tejedor y Boyero 2017); aunque no se observaron murciélagos en el momento de visitar esta cueva.

Con respecto a otros vertebrados, se observó el sapo común (*Bufo bufo* (Linnaeus, 1758)) en la Cueva de la Tinaja y en la Sima de la Nava (**Fig. 6B**). No se encontró ningún vertebrado adicional.

DISCUSIÓN

Este trabajo representa el primer esfuerzo para estudiar la biología de múltiples cuevas en el Parque Natural Sierra de las Nieves. Aunque nuestra investigación fue limitada en intensidad de muestreo, creemos que estos resultados serán de utilidad para guiar las actuales estrategias de gestión, así como para identificar áreas de interés donde se ha de concentrar la investigación futura. Hasta la fecha, se conocen 13 especies de murciélagos y 40 especies de artrópodos que habitan en las cavidades del Parque.

Es de esperar que las cuevas a cota alta, con temperaturas más frías, sean pobres en diversidad de artrópodos. Kováč et al. (2016) informan que la diversidad de los colémbolos está positivamente correlacionada

con la temperatura del aire interno y negativamente con la cota a la que está ubicada la cueva; por su parte, Wynne (2013) identificó una diversidad más baja en cuevas de hielo de alta elevación con respecto a cuevas a menor cota en el oeste de Nuevo México (EE. UU.). Aunque estas comunidades no son habitualmente complejas, varios grupos taxonómicos en el oeste de Europa han evolucionado para localizarse en ambientes de cueva fríos, incluyendo milpiés de la familia Chordeumatidae (Golovatch 2009; Golovatch y Kime 2009), coleópteros de la familia Cholevidae (Bernabò et al. 2011), arañas de la familia Linyphiidae (Isaia et al. 2017; Mammola y Isaia 2016), y varios grupos de Collembola (Raschmanová et al. 2015).

Sin embargo, no ocurrió así en este estudio. Las cavidades más diversas resultaron ser la de mayor elevación (Sima GESM) y la de cota más baja (Cueva de la Tinaja). La hipótesis que formulamos es que los métodos e intensidad de muestreo contribuyeron a igualar el número total de especies detectadas en las dos cuevas con mayor abundancia. Esto se debe a la baja intensidad de muestreo y que sólo se aplicó una única técnica de recolección (búsquedas directas intuitivas dentro de la estimada como zona profunda), en una sola visita de cada cueva. Wynne et al. (2018b) han mostrado que si se incrementa el número de técnicas de muestro empleadas y el número de visitas, se incrementa igualmente el número de especies detectadas. Por consiguiente, se deberían llevar a cabo muestreos adicionales en estas cavidades. Un esfuerzo combinado de trampas y cebos, con búsquedas visuales suplementarias a lo largo de diferentes visitas incrementaría de forma considerable el número de especies detectadas, y permitiría a los investigadores hacer mejores inferencias sobre la estructura de la comunidad y distribuciones de especies endémicas adaptadas a las cuevas.

Se observaron Opiliones (segadores) en sólo una de las tres cuevas de baja cota (**Fig. 7**). En otras cuevas europeas, estos

arácnidos seleccionan habitualmente ambientes cálidos y húmedos (esto es, cuevas de baja elevación con humedad alta; Mitov y Stoyanov 2005; Shear 2010). En las Montañas Vitosha, Bulgaria, una especie de segador (*Leiobunum rumelicum* Shilhavy, 1965) ha sido documentada en cuevas con cotas por debajo de 1450 m s.n.m. (Mitov y Stoyanov 2005). Aunque no se observaron Opiliones ni en Sima Carboneras ni en Sima de la Nava, ambas cavidades tendrían un hábitat favorable. Es posible que no se observasen segadores porque la intensidad de muestreo fue baja.

Con respecto a especies presa, se encontró un número grande de moscas (Diptera) dentro de las entradas y en la zona de penumbra de la mayoría de las cuevas. Mientras que los grillos cavernícolas proporcionan una carga nutricional significativa en forma de huevos, ninfas, excremento y carcasas de grillos adultos (por ejemplo, Barr 1967; Howarth 1983; Taylor 2003; Culver 2005; Poulson 2005; Wynne y Voyles 2014), las moscas pueden jugar un rol ecológico similar en las cuevas de la Sierra de las Nieves. Un gran número de dípteros que habitan en las cuevas se han documentado dentro de la entrada en la Isla de Vancouver de Canadá (Shaw y Davis 1999) y Meghalaya de India (Disney 2009). Mammola et al. (2016) sugieren que presas potenciales para las arañas eran varias especies de moscas en cuevas dentro de los Alpes Cottianos, Italia. Adicionalmente, coleópteros carábidos cavernícolas (Prasad y Snyder 2004) y diversas arañas (Shaw y Davis 1999) se podían atribuir a la presencia de grandes concentraciones de moscas. Sugerimos que merece la pena investigar esta relación ecológica potencial entre las grandes poblaciones de dípteros y la diversidad de depredadores.

Para los murciélagos, las cuevas frías en cota alta pueden servir como importantes lugares de hibernación para varias especies diferentes. Una de las cavidades estudiadas (Sima Raja Helada) está confirmada

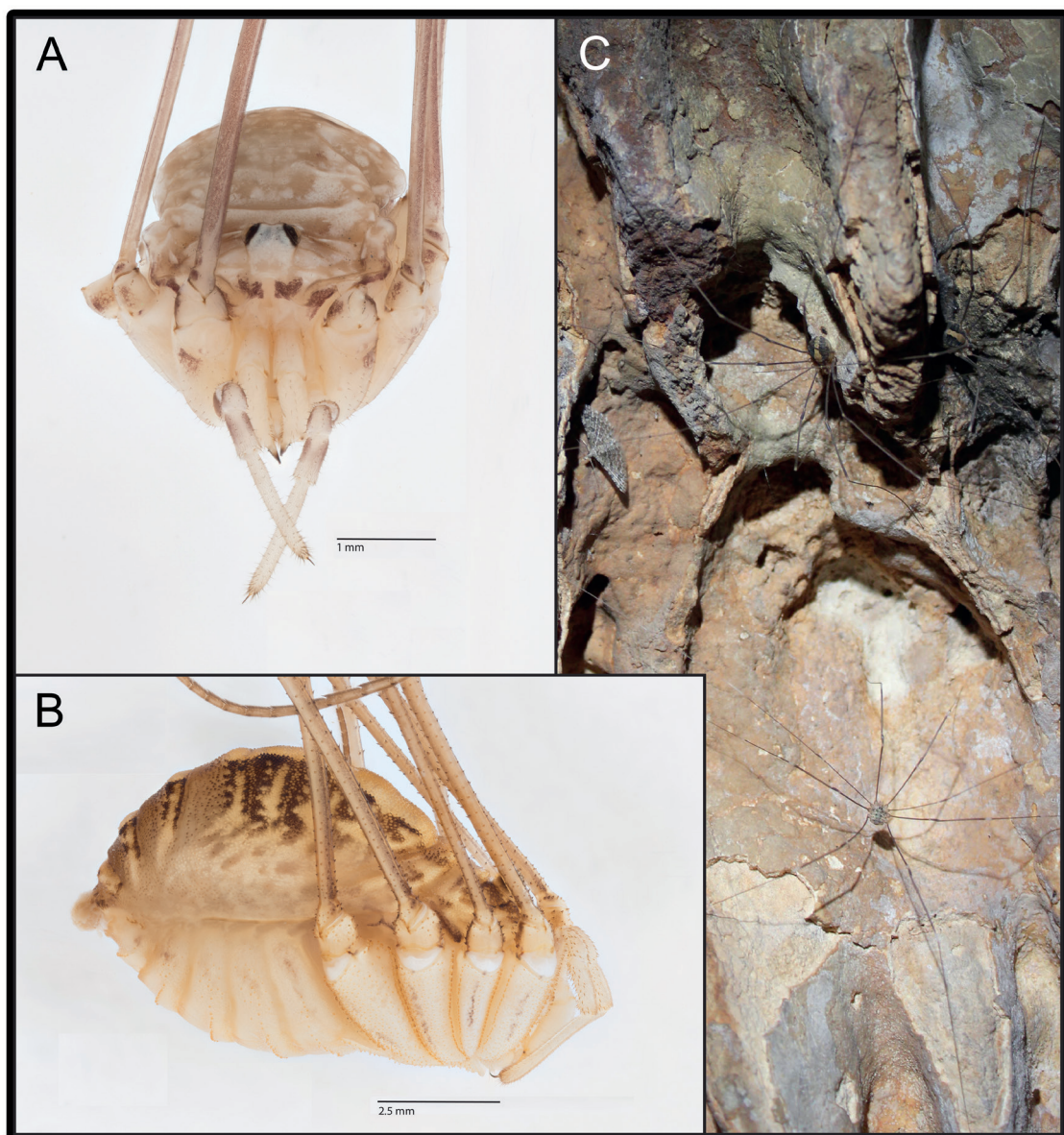


Fig 7. Segadores (Opiliones), [A; parte inferior de C] *Leiobunum* sp. y [B; parte superior de C] *Cosmobunus granarius* (Lucas, 1846) observados en la zona de penumbra de la Cueva de la Tinaja, Parque Natural de la Sierra de las Nieves, Andalucía, España.

como lugar de hibernación de al menos dos especies de murciélagos (Tejedor y Boyero 2017). Las cuevas a una cota más baja pueden ser importantes para colonias de cría. Por ejemplo, se observaron aproximadamente 100 murciélagos en Cueva de la Tinaja. Dado que los murciélagos estaban posados en lo alto del techo o estaban en vuelo, no se pudieron identificar los mismos a nivel de especie (es decir, si *R. ferrumequinum* todavía se encuentra en esta cueva). Estos murciélagos deberán ser capturados y examinados durante la temporada de reproducción para determinar el tipo de colonia que utiliza esta cueva.

Se encontraron sapos (*B. bufo*) en dos cavidades de baja elevación (Sima de la Nava y Cueva de la Tinaja). Aunque se ha confirmado la cría de esta especie en otras cavidades del oeste de Europa (por ejemplo, Bonini et al. 1998; Angelini y Cari 2004), no se encontró evidencia que estuviese criando en estas dos cuevas. Sin embargo, había pozas de agua estancada en la proximidad de donde se observaron dos individuos en Sima de la Nava, y en la zona profunda (~100 m de donde se observó un individuo) de la cueva de la Tinaja. Se ha documentado que otras especies de anuros utilizan las cuevas durante el verano para evitar el calor, sequedad y desecación asociada con estas condiciones (Barr 1953; Prather y Briggler 2001; Biswas 2014). No podemos confirmar si *B. bufo* las estaba utilizando para escapar de las condiciones del exterior o para la reproducción; dado que nuestras observaciones tuvieron lugar en verano, lo más probablemente es que esta especie estuviese refugiándose del calor.

Investigación futura e implicaciones de conservación

El pasado 7 de diciembre de 2018, el Consejo de Ministros de España aprobó la propuesta final de declaración de la Sierra de las Nieves como Parque Nacional, lo que ocurrirá de forma inminente. En el presente trabajo se proporcionan recomendaciones, basadas

en nuestros resultados, para el desarrollo de estrategias de gestión de la faunística de las cavidades, propuestas que atañen al paisaje kárstico y sus numerosas simas. Aunque ahora se dispone de más información en la diversidad de artrópodos, composición de la comunidad y la distribución de al menos una especie que necesita ser gestionada (*O. gevorum*), las comunidades de artrópodos cavernícolas de la Sierra de las Nieves todavía necesitan ser investigadas más a fondo y se requiere de mayores esfuerzos para ampliar el conocimiento sobre ellas. Como nuestro muestreo estaba restringido temporalmente (habitualmente una persona empleando, aproximadamente, cuatro horas por cueva, durante una sola visita y empleando una única técnica), es muy probable que otras especies adicionales no hayan sido ni descubiertas ni descritas. Aplicando varias técnicas de muestreo en múltiples visitas, llevadas a cabo en el tiempo apropiado del año, esto permitirá caracterizar de un modo mucho más exhaustivo la diversidad de artrópodos, así como identificar especies que puedan requerir una gestión especial para su conservación (Sket 1981; Culver et al. 2004; Krejca y Weckerly 2007; Wynne et al. 2018b). Para llegar a conseguir este objetivo se recomienda aplicar la estrategia de muestreo desarrollada por Wynne et al. (2018b). Si esto no fuera posible, sugerimos que, al menos, se realice un muestreo sistemático en estas cuevas utilizando cebos (Wynne et al. 2018b), trampas de “pitfall”, y búsquedas intuitivas directas (Howarth et al. 2007; Wynne 2013; Wynne et al. 2018b), dentro de las zonas profundas de las cuevas.

Se ha confirmado la presencia del colémbolo *O. gevorum* en cuatro cavidades adicionales, lo que amplía su rango en 5.73 km hacia el este y ~1 km hacia el norte de Sima GESM, que es la localidad tipo, ampliando hasta cinco las localizaciones en la Sierra de las Nieves. Katz et al. (2018) informan de que los colémbolos troglomórficos tienen una mejor dispersión que los colémbolos trogofílicos, sugiriendo que la dispersión se producía entre las cuevas a través de una red de

pequeñas grietas y fisuras (Howarth, 1983). Dado que el bloque de la Sierra de las Nieves está tectónicamente levantado (Pistre et al. 2002) y muy fracturado (Pedrera et al. 2015; Pardo-Igúzquiza et al. 2015), es perfectamente posible que *O. gevorum* se puede haber dispersado entre las localizaciones conocidas a través de la red de fisuras y grietas. Concomitantemente, este es un animal cuyo cuerpo es muy pequeño (típicamente < 1 mm) por lo que dispersarse incluso distancias moderadas pueden ser restringido y por lo tanto su conectividad genética puede ser baja. En general, se considera que los colémbolos tienen una dispersión escasa (Katz et al. 2018), lo que explica, al menos parcialmente, el nivel de endemismos tan alto en este grupo (Hopkin 1997; Katz et al. 2018). Para conocer mejor si esta especie tiene una distribución regional (indicativo de flujo de genes/dispersión a través de las cuevas) o si estas detecciones en cuevas diferentes representan subespecies distintas (sugiriendo que la vicarianza es debida a sus capacidades bajas de dispersión), nosotros recomendamos examinar sus relaciones filogenéticas en las cinco cavidades.

El coleóptero estafilínido, ligeramente troglomorfo, *D. gevia*, que sólo se conoce en Sima GESM, no se detectó durante este estudio – a pesar de que se muestreó en la misma localización de la cavidad. La descripción de esta nueva especie de artrópodo se ha realizado a partir de un solo espécimen macho. Describiendo nuevas especies de artrópodos utilizando sólo un espécimen macho y mediante comparación con otros tres congéneres regionales, se ha determinado que este coleóptero estafilínido tenía ojos reducidos. Dadas las dificultades de acceso a muchas cavidades en general, no es infrecuente el que se describa una nueva especie con un único espécimen (por ejemplo, Harvey y Wynne 2014; Bernard et al. 2015; Gao et al. 2018). La recolección de especímenes adicionales en Sima GESM sería beneficiosa para mejorar la descripción de esta especie con nuevos datos de los caracteres utilizados originalmente para

describir a los machos, así como la información requerida para definir caracteres morfológicos relevantes para la hembra. Ya que la localización del holotipo está dentro de los tramos altos de esta cueva (dentro de un rango de ~200 m desde la entrada), la recolección de especímenes adicionales es viable en muestreos futuros. Como ha sido identificado como ‘especializado de cueva’, *D. gevia* se debería considerar como una especie de interés para ser gestionada.

Para mejorar las tasas de captura de coleópteros, recomendamos el uso de trampas de “pitfall” con cebo. En cuanto a estimar la diversidad de escarabajos, Wynne et al. (2018) se han basado solamente en técnicas de búsqueda visual, que detectarían sólo en torno al 30% de los escarabajos que se podrían capturar si se utilizasen trampas de caída con cebo. Las nueve especies de escarabajos detectados en este estudio se identificaron con un solo ejemplar por especie. Dado que el uso de trampas de “pitfall” es el método más adecuado para capturar coleópteros por su alta eficacia (Barber 1931; Valentine 1941; Wynne et al. 2018b), se sugiere emplear esta técnica para la detección de múltiples individuos de cada especie, y facilitar así mismo la recolección de más ejemplares de *D. gevia*. Puede concluirse que los métodos utilizados en este estudio han sido incompletos en cuanto al muestreo de la fauna de coleópteros.

Mientras que los muestreos de murciélagos en invierno se han llevado a cabo en la sima Raja Helada (Tejedor y Boyero 2017), varias especies de murciélagos con colonias en las cuevas se confirmaron durante la primavera y el verano (Tejedor y Boyero, datos no publicados). Sin embargo, no se conoce bien donde se asientan las colonias de murciélagos durante los meses de verano. Para tratar con este vacío en nuestro conocimiento de la historia natural de la Sierra de las Nieves, se recomienda expandir la búsqueda a cuevas adicionales, fuera incluso de los límites del parque, en campañas durante el verano, mediante el

uso de una combinación de técnicas que incluirían: (i) redes de niebla y trampas de arpa en las entradas de las cuevas; (ii) redes de mano dentro de las cuevas (cuando fuera apropiado); (iii) identificación visual de los murciélagos dentro de la cueva; (iv) examinar las entradas de las cuevas buscando evidencia de estar siendo utilizadas por murciélagos como ‘refugios nocturnos’ (sensu Wynne y Voyles 2014); (v) disponiendo de grabadoras ultrasónicas pasivas en las entradas de las cuevas; y (vi) recogiendo información sobre el hábitat y el microclima. Las redes de niebla, las trampas de arpa y la captura manual de murciélagos servirán para identificar los murciélagos al nivel de especie, así como para determinar sus refugios. El uso de detectores de ultrasonidos permitirá la detección pasiva de especies, y servirá para el desarrollo de una librería de grabaciones de ultrasonidos para el Parque. Finalmente, la caracterización del hábitat de los sitios de descanso constituirá una información muy valiosa para el Parque acerca de su historia natural, y facilitará la mejora en las estrategias de su gestión ante la amenaza de cambios en el clima de la cueva producidos por el cambio climático.

Una preocupación potencial puede ser el haberse confirmado una colonia de verano, estimada en unos 100 individuos de murciélagos, en la cueva de la Tinaja. Desafortunadamente, no fue posible determinar si la cueva todavía se usa como un refugio para *R. ferrumequinum*, ni tampoco fue posible determinar el tipo de colonia (esto es, colonia de cría o colonia de reposo de adultos). Como hay cuatro especies IUCN ‘vulnerables’ o ‘amenazadas’ que pueden darse dentro de los límites del Parque, y esta cueva no recibe tránsito de turistas, se deberían determinar las especies y el tipo de colonia. Esto permitiría a los gestores del Parque tomar decisiones basadas en la evidencia sobre si esta cueva se debería cerrar de modo estacional.

Mediante el estudio de todas estas lagunas que todavía existen sobre la historia natural

de la Sierra de las Nieves, los gestores del Parque dispondrán de la información necesaria para el desarrollo de estrategias de gestión y así salvaguardar del mejor modo posible estos recursos biológicos. No obstante, las directivas políticas se deberían desarrollar usando un marco adaptativo de gestión. De este modo, conforme se va disponiendo de más datos es posible caracterizar mejor los patrones de distribución, tanto de las especies de artrópodos troglomórficos, como de murciélagos cavernícolas, así como identificarlas mejor. Esto permitirá la adopción de decisiones conforme se produzca la incorporación de nuevos datos, permitiendo a los responsables del Parque gestionar los vulnerables recursos biológicos de las cuevas de la Sierra de las Nieves y afrontar con mejores expectativas la gestión del futuro Parque Nacional.

AGRADECIMIENTOS

Las imágenes de morfoespecies seleccionadas fueron enviadas a especialistas taxonómicos para su identificación y/o verificación; entre estos especialistas están Jozef Grego (Mollusca), María Moraza y Barry O’Connor (Acari), Carles Ribera y Cat Chapman (Araneae), Carlos Prieto (Opiliones), Ernest Bernard, Rafael Jordana y Javier Arbea (Collembola), Vicente Ortuño (Coleoptera: Carabidae), Volker Assing (Coleoptera: Staphylinidae), Bill Shear (Chilopoda), y Miguel Carles-Tolra (Diptera). En dos casos, Veliidae (Larry Stevens, Museum of Northern Arizona) y Carabidae (Kojun Kanda, Northern Arizona University) las identificaciones se hicieron por examen directo. Extendemos nuestro agradecimiento a los doctores Matthew Niemiller y William Shear, que proporcionaron comentarios para la mejora de este artículo. Este trabajo ha sido financiado por el Instituto Geológico y Minero de España a través del proyecto CGL2015-71510-R del Ministerio de Economía, Industria y Competitividad, Yale Cordage, Rock Exotica, ISC-Wales y Ripcord Travel Insurance.

BIBLIOGRAFÍA - LITERATURA CITADA

- Angelini, C., Cari, B., 2004. The amphibians of the Colli Albani (Latium, Central Italy): breeding sites and some ecological notes. *Atti della Società italiana di Scienze naturali e Museo civico di Storia naturale di Milano* 145, 337–342.
- Arbea, J., 2012. Review of the genus *Onychiurus* Gervais, 1841 (Collembola: Onychiuridae) with description of a new cave species from Southern Spain. *Zootaxa* 3564, 33–46.
- Arbea, J., 2013. Anomalías morfológicas en *Onychiurus georum*, el *Onychiurus* de los miembros del G.E.V., nuevo nombre para *Onychiurus gei* Arbea, 2012 (Collembola, Onychiuridae). *Gota a Gota* 2, 21–24.
- Barber, H.S., 1931. Traps for cave inhabiting insects. *Journal of the Mitchell Society* 46, 259–266.
- Barr, T.C., Jr., 1953. Notes on the occurrence of ranid frogs in caves. *Copeia* 1953, 60–61.
- Barr, T.C., Jr., 1967. Observations on the ecology of caves. *American Naturalist* 101, 475–491.
- Barr, T.C., Jr., 1968. Cave ecology and the evolution of troglobites. *Evolutionary Biology* 2, 35–102.
- Barranco, P., Mayoral, J.G., Ruiz-Portero, C., Amate, J., García-Pardo, J., Piquer, M., Ortega, D., Salavert, V., Ruiz Aviles, F., Lara, M.D., Tinaut A., 2004. Fauna endokárstica andaluza. In: *Investigaciones en sistemas kársticos españoles*, (B. Andreo y J.J. Durán, Eds.). Instituto Geológico y Minero de España, Madrid. Serie Hidrogeología y Aguas subterráneas 12, 473–504.
- Bernabò, P., Latella, L., Jousson, O., Lencioni, V., 2011. Cold stenothermal cave-dwelling beetles do have an HSP70 heat shock response. *Journal of Thermal Biology* 36, 206–208.
- Bernard, E.C., Soto-Adames, F.N., Wynne, J.J., 2015. Collembola of Rapa Nui (Easter Island) with descriptions of five endemic cave-restricted species. *Zootaxa* 3949, 239–267.
- Biswas, J., 2014. Occurrence and distribution of cave dwelling frogs of peninsular India. *Ambient Science* 1, 17–25.
- Bonini, L., Razzetti, E., Barbieri, F., 1998. Cave breeding of *Bufo bufo* (Linnaeus, 1758) in Liguria (North West Italy). In *Current studies in herpetology: Proceedings of the 9th Ordinary General Meeting of the Societas Europaea Herpetologica*, 25–29 August 1998 (Miaud, C. and R. Guyétant, eds.). Societas Europaea Herpetologica, Le Bourget du Lac, France. Pp. 59–61.
- [CMA] Consejería de Medio Ambiente, 2009. Seguimiento de refugios de quirópteros cavernícolas en Andalucía, Informe Anual. Diciembre 2009. Programa de emergencias, control epidemiológico y seguimiento de fauna Silvestre de Andalucía, Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural, Unión Europea. Pp. 100.
- CMA, 2010. Reproducción de murciélagos cavernícolas en Andalucía. Programa de emergencias, control epidemiológico y seguimiento de fauna Silvestre de Andalucía, Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural, Unión Europea. Pp. 130.
- CMA, 2011. Informe regional murciélagos cavernícolas en Andalucía. Programa de emergencias, control epidemiológico y seguimiento de fauna Silvestre de Andalucía, Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural, Unión Europea. Pp. 249.
- Culver, D.C., 2005. Species interactions. In *Encyclopedia of caves* (D.C. Culver and W.B. White, Eds.). Elsevier, Burlington, Massachusetts. Pp. 539–543.
- Culver, D.C., Christman, M.C., Sket, B., Trontelj, P., 2004. Sampling adequacy in an extreme environment: Species richness patterns in Slovenian caves. *Biodiversity and Conservation* 13, 1209–1229. <https://doi.org/10.1023/B:BIOC.0000018153.49280.89>
- Disney, R.H., 2009. Scuttle flies (Diptera: Phoridae) from caves in Meghalaya, India. *Journal of Cave and Karst Studies* 71, 81–85.
- Fernández, T.P., Ruiz, A.P. 2014. Catálogo provisional de los invertebrados del Sistema Sima Gesm-Sima de la Luz (Tolox, Málaga). *Gota a Gota* 4, 74–78.

- Gao, Z., Wynne, J.J., Zhang, F., 2018. Two new species of cave-adapted pseudoscorpions (Pseudoscorpiones, Neobisiidae, Chthoniidae) from Guangxi, China. *Journal of Arachnology* 46, 345–354.
- Golovatch, S.I., 2009. Millipedes (Diplopoda) in extreme environments. Festschrift towards the 75th anniversary and a Laudatio in honor of Academician Yuri Ivanovich Chernov, Pensoft Publishers, Moscow. In: Golovatch, S.I., Makarova, O.L., Babenko, A.B. y Penev L.D. (Eds.), *Species and Communities in Extreme Environments*. Pensoft Publishers y KMK Scientific Press, Sofia, Moscow, pp. 87–112.
- Golovatch, S.I., Kime, R.D., 2009. Millipede (Diplopoda) distributions: A review. *Soil Organisms* 81, 565–597.
- Harvey, M.S., Wynne, J.J., 2014. Troglomorphic Pseudoscorpions (Arachnida: Pseudoscorpiones) of northern Arizona, with descriptions of two new short-range endemic species. *Journal of Arachnology* 42, 205–219.
- Hernando, C., Baena, M., 2006. Un nuevo estafilínido cavernícola de Andalucía: *Domene* (s. str.) *gevia* sp. nov. (Coleoptera: Staphylinidae: Paederinae). *Heteropterus Revista de Entomología* 6, 29–33.
- Hopkin, S.P., 1997. Biology of springtails (Insecta: Collembola). Oxford University Press, New York, New York. Pp. 344.
- Howarth, F.G., 1980. The zoogeography of specialized cave animals: A bioclimatic model. *Evolution* 34, 394–406.
- Howarth, F.G., 1983. Ecology of cave arthropods. *Annual Review of Entomology* 28, 365–389. <https://doi.org/10.1146/annurev.en.28.010183.002053>
- Howarth, F.G., James, S.A., McDowell, W., Preston, D.J., Imada, C.T., 2007. Identification of roots in lava tube caves using molecular techniques: Implications for conservation of cave arthropod faunas. *Journal of Insect Conservation* 11, 251–261.
- Ibáñez, C., García-Mudarra, J.L., Ruedi, M., Stadelmann, B., Juste, J., 2006. The Iberian contribution to cryptic diversity in European bats. *Acta Chiropterologica* 8, 277–297.
- Isaia, M., Mammola, S., Mazzuca, P., Arnedo, M.A., Pantini, P., 2017. Advances in the systematics of the spider genus *Troglohyphantes* (Araneae, Linyphiidae). *Systematics and Biodiversity* 15, 307–326.
- Katz, A.D., Taylor, S.J., Davis, M.A., 2018. At the confluence of vicariance and dispersal: Phylogeography of cavernicolous springtails (Collembola: Arrhopalitidae, Tomoceridae) codistributed across a geologically complex karst landscape in Illinois and Missouri. *Ecology and Evolution* 1–20. DOI: 10.1002/ece3.4507.
- Kováč, L., Parimuchová, A., Miklisová, D., 2016. Distributional patterns of cave Collembola (Hexapoda) in association with habitat conditions, geography and subterranean refugia in the Western Carpathians. *Biological Journal of the Linnean Society* 119, 571–592.
- Krejca, J.K., Weckerly, B., 2007. Detection probabilities of karst invertebrates. In W. R. Elliott (Ed.), *Eighteenth National Cave and Karst management symposium*, St. Louis, Missouri, USA, 8–12 October 2007 (pp. 283–289). Austin, Texas, USA: Texas Parks and Wildlife Department.
- Mammola, S., Isaia, M., 2016. The ecological niche of a specialized subterranean spider. *Invertebrate Biology* 135, 20–30.
- Mammola, S., Piano, E., Isaia, M., 2016. Step back! Niche dynamics in cave-dwelling predators. *Acta Oecologica* 75, 35–42.
- Mitov, P.G., Stoyanov, I.L., 2005. Ecological profiles of harvestmen (Arachnida, Opiliones) from Vitosha Mountain (Bulgaria): a mixed modeling approach using gams. *Journal of Arachnology* 33, 256–268.
- Ortuño, V.M., Barranco, P., 2015. Un nuevo *Trechus* (Coleoptera, Carabidae, Trechini) hipogeo de la Sierra de Parapanda (Andalucía, España): taxonomía, sistemática y biología. *Animal Biodiversity and Conservation* 38, 191–206.
- Pardo-Igúzquiza, E., Durán, J.J., Luque-Espinar, J.A., Robledo-Ardila, P.A., Martos-Rosillo, S., Guardiola-Albert, C., Pedrera, A., 2015. Karst massif susceptibility from rock matrix, fracture and conduit

porosities: a case study of the Sierra de las Nieves (Málaga, Spain). *Environmental Earth Sciences* 74, 7583–7592.

Pedrerá, A., Luque-Espinar, J.A., Martos-Rosillo, S., Pardo-Igúzquiza, E., Durán-Valsero, J.J., Martínez-Moreno, F., Guardiola-Albert, F., 2015. Structural controls on karstic conduits in a collisional orogen (Sierra de las Nieves, Betic Cordillera, S Spain). *Geomorphology* 238, 15–26.

Pistre, S., Liñán, C., Andreo, B., Carrasco, F., Drogue, C., 2002. Role d'un régime extensif préquaternaire dans la karstification des massifs carbonates de la Cordillère Bétique occidentale: exemple du massif de Yunquera-Nieves (Espagne). *Bulletin de la Société Géologique de France* 173, 437–448.

Poulson, T.L., 2005. Food sources. In *Encyclopedia of caves* (D.C. Culver and W.B. White, Eds.). Elsevier, Burlington, Massachusetts. Pp. 255–264.

Prasad, R.P., Snyder, W.E., 2004. Predator interference limits fly egg biological control by a guild of ground-active beetles. *Biological Control* 31, 428–437.

Prather, J.W., Briggler, J.T., 2001. Use of small caves by anurans during a drought period in the Arkansas Ozarks. *Journal of Herpetology* 35, 675–678.

Purroy, F.J., Varela, J., 2016. *Mamíferos de España*. Lynx Edicions, Bellotera, Barcelona, Spain. Pp. 180.

Raschmanová, N., Miklisová, D., Kováč, L', Šustr, V., 2015. Community composition and cold tolerance of soil Collembola in a collapse karst doline with strong microclimate inversion. *Biologia* 70, 802–811.

Shaw, P., Davis, M., 1999. Invertebrates from caves on Vancouver Island. In *Proceedings of a Conference on the Biology and Management of Species and Habitats at Risk* (L.M. Darling, Ed.), B.C. Ministry of Environment, Lands and Parks, Victoria, B.C. and University College of the Cariboo, Kamloops, British Columbia, California. Pp. 121–124.

Shear, W.A., 2010. New species and records of ortholasmatine harvestmen from México, Honduras, and the western United States (Opiliones, Nemastomatidae, Ortholasmatinae). *ZooKeys* 52, 9–45.

Sket, B., 1981. *Niphargobates orophobata* n.g., n.sp. (Amphipoda, Gammaridae s.l.) from cave waters in Slovenia (NW Yugoslavia). *Biološki Vestnik* 29, 105–118.

Taylor, S.J., 2003. America, North: biospeleology. In *Encyclopedia of caves and karst science* (J. Gunn, ed.). Fitzroy Dearborn, New York, New York. Pp. 45–49.

Tejedor, O., Boyero, J.R., 2017. Las Sierra de las Nieves, alberga la colonia de hibernación de murciélagos ratoneros grande y mediano más importante de la Península Ibérica. *Andalucía Subterránea* 29, 47–51.

[UICN] Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. 2018. La Lista Roja de Especies Amenazadas. <https://newredlist.iucnredlist.org>. Consultado el 19 de septiembre de 2018.

Valentine, J.M., 1941. Trapping for cave beetles. *National Speleological Society Bulletin* 2, 4–7.

Wynne, J.J., 2013. Inventory, conservation and management of lava tube caves at El Malpais National Monument, New Mexico. *Park Science* 30, 45–55.

Wynne, J.J., Voyles, K.D., 2014. Cave-dwelling arthropods and vertebrates of North Rim Grand Canyon, with notes on ecology and management. *Western North American Naturalist* 74, 1–17.

Wynne, J.J., Boyero Gallardo, J.R., Hershauer, S., Tejedor Huerta, O., Ferrer Martín, R., Cuenca Rodríguez, J., París, M., Pardo Igúzquiza, E., 2018a. Cave Biota of Sierra Nieves Natural Park, Andalucía, Spain. *Explorers Club Flag Report Flag # 139*. Report on file with The Explorers Club, New York, New York. Pp. 31.

Wynne, J.J., Sommer, S., Howarth, F.G., Dickson, B.G., Voyles, K.D., 2018b. Capturing arthropod diversity in complex cave systems. *Diversity and Distributions* 24, 1478–1491. DOI: 10.1111/ddi.12772.

TABLA 1. Resumen del inventario incluyendo la fecha del muestreo, la cota de la entrada principal, el número total de morfoespecies de artrópodos, y si se detectaron murciélagos u otros vertebrados, Parque Natural de la Sierra de las Nieves, Andalucía, España. Nota: como la misma morfoespecie se pudo detectar en más de una cueva, el número total no representa la suma del número total de morfoespecies por cueva.

Nombre de la cavidad	Fecha	Cota topográfica (m)	#Morfoespecies Artrópodos	Con murciélagos	Otros Vertebrados
Sima Gesm	23-Jun-17	1697	13		
Sima Campamento	23-Jun-17	1618	5		
Raja Helada	24-Jun-17	1669	10	X	
Cueva de la Tinaja	25-Jun-17	739	12	X	X
Sima Carboneras	27-Jun-17	1108	5		
Sima Lepiotas	28-Jun-17	1714	9		
Sima de la Nava	30-Jun-17	1127	9	X	X
Total Morfoespecies Artrópodos			40		



APÉNDICE I. Lista de especies de murciélagos, Parque Natural de la Sierra de las Nieves, Andalucía, España.

Nombre de la especie y familia, nombre común en inglés y en español. La lista de especies está basada en los mapas de distribución y descripción de hábitats de Purroy y Varela (2016). Los estados de conservación de la IUCN son: preocupación menor (LC), casi amenazado (NT), o vulnerable (VU) y tendencias de población (Tendencias) identificadas como decreciente (D), creciente (C), estable (E), y no conocida (NC) basadas en 2018 de La Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN (UICN 2018). CMA (2011), utilizando campañas de verano e invierno sobre las colonias, las tendencias poblacionales identificadas para 10 de las 16 especies de murciélagos como con incremento moderado (IM), decrecimiento moderado (DM), fuertemente decreciente (FD) o incierto (I). La confirmación de las especies en Cuevas (Cuevas) y en el Parque Natural de la Sierra de las Nieves (PNSN; señalado con 'X') por Tejedor y Boyero (datos no publicados)† y C. Ibáñez (comunicación personal 2017)‡.

Rhinolophidae

Familia, Género, Especie	Nombre Común	Estado de UICN	Tendencia de UICN	Tendencia de UE	Cuevas	PNSN
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i> (Schreber, 1774)	Murciélago grande de herradura	LC	D	DM	X†	X
<i>Rhinolophus hipposideros</i> (Bechstein, 1800)	Murciélago pequeño de herradura	LC	D	FD	X†	X
<i>Rhinolophus euryale</i> Blasius, 1853	Murciélago mediterráneo de herradura	NT	D	I	X†	X
<i>Rhinolophus mehelyi</i> Matschie, 1901	Murciélago mediano de herradura	VU	D	FD	X†	X

Vespertilionidae

<i>Myotis emarginatus</i> (E. Geoffroy, 1806)	Murciélago ratonero pardo	LC	E	I	X†	X
<i>Myotis myotis</i> (Borkhausen, 1797)	Murciélago ratonero grande	LC	E	IM	X†	X
<i>Myotis blythii</i> (Tomes, 1857)	Murciélago ratonero mediano	LC	D	IM	X†	X
<i>Myotis capaccinii</i> (Bonaparte, 1837)	Murciélago ratonero patudo	VU	D	IM		
<i>Myotis daubentonii</i> (Kuhl, 1817)	Murciélago ratonero ribereño	LC	C			
<i>Myotis escaleraí</i> Cabrera, 1904	Murciélago ratonero gris	LC	NC	I		X‡
<i>Hypsugo savii</i> (Bonaparte, 1837)	Murciélago montañero	LC	E			X‡
<i>Nyctalus leisleri</i> (Kuhl, 1817)	Murciélago nóctulo pequeño	LC	NC			X‡
<i>Nyctalus lasiopterus</i> (Schreber, 1780)	nóctulo grande	LC	D			X‡
<i>Miniopterus schreibersii</i> (Kuhl, 1817)	Murciélago de cueva	NT	D	IM		X‡
<i>Plecotus austriacus</i> (J. Fischer, 1829)	Murciélago orejudo gris	LC	NC			

Molossidae

<i>Tadarida teniotis</i> (Rafinesque, 1814)	Murciélago rabudo	LC	NC			X†
---	-------------------	----	----	--	--	----

APÉNDICE II. Lista de vertebrados y artrópodos, Parque Natural de la Sierra de las Nieves, Andalucía, España.

Taxonomía con niveles de identificación de Phylum a especie. Las cavidades estudiadas son: *Sima GESM (1)*, *Sima Campamento (2)*, *Sima Raja Helada (3)*, *Cueva de la Tinaja (4)*, *Sima Carboneras (5)*, *Sima Lepiotas (6)*, y *Sima de la Nava (7)*. Se usa una "X" para marcar las detecciones de cada especie en las cuevas.

Taxonomy	1	2	3	4	5	6	7
Phylum ANNELIDA							
Annelida sp.						X	
Phylum GASTROPODA							
Oxychilidae							
<i>Oxychilus</i> sp.				X			X
Phylum ARTHROPODA							
ORDER: Family Genus Species							
Class ARACHNIDA							
Subclass ACARI							
SARCOPTIFORMES							
Histiostomatidae							
<i>Histiostoma</i> ? sp.					X		
Mesostigmata							
Parasitinae sp.			X				
ARANEAE							
Araneae sp. 1	X						
Araneidae							
<i>Araneus/ Araniella</i> sp.							X
Agelenidae							
<i>Eratigena herculea</i> (Fage, 1931)?	X			X		X	
Linyphiidae							
Linyphiidae sp. 1	X	X					
Linyphiidae sp. 2	X		X		X	X	
Linyphiidae sp. 3			X				
<i>Lessertia barbara</i> (Simon, 1884)?						X	
<i>Palliduphantes</i> ? sp.	X		X				
Lycosidae							
Lycosidae? sp.							X
Oecobiidae							
<i>Oecobius navus</i> Blackwall, 1859				X			

Taxonomy	1	2	3	4	5	6	7
Sicariidae							
<i>Loxosceles rufescens</i> (Dufour, 1820)				X			
OPILIONES							
Sclerosomatidae							
<i>Cosmobunus granarius</i> (Lucas, 1846)				X			
<i>Leiobunum</i> sp.				X			
Class ENTOGNATHA							
COLLEMBOLA							
Entomobryidae							
<i>Heteromurus nitidus</i> (Templeton, 1835)				X			
Onychiuridae							
<i>Onychiurus gevorum</i> Arbea 2012	X	X	X		X	X	
DERMAPTERA							
Forficulidae							
<i>Forficula auricularia</i> Linnaeus, 1758 (?)		X					
HEMIPTERA							
Veliidae							
<i>Velia rivulorum</i> (Fabricius 1775)							X
<i>Microvelia</i> ? sp.							X
COLEOPTERA							
Carabidae							
Harpalinae							
cf <i>Harpalus</i> sp.						X	
<i>Trechus fulvus</i> Dejean, 1831				X			X
<i>Trechus quadristriatus</i> (Schränk, 1781) / <i>Trechus obtusus</i> (Erichson, 1837)	X						
<i>Laemostenes/Prystonichus</i> sp.			X				
Scarabaeidae							
Melolonthinae sp.						X	
Staphylinidae							
Subfamily: Aleocharinae							
Aleocharinae sp.						X	
Subfamily: Scydmaeninae							
cf <i>Omalius</i> sp.	X						
Subfamily: Tachyporinae							
<i>Sepedophilus cavicola</i> (W. Striba, 1870)	X						

Taxonomy	1	2	3	4	5	6	7
TRICHOPTERA							
Trichoptera sp.			X				
DIPTERA							
Diptera sp.							X
Heleomyzidae							
<i>Heteromyza atricornis</i> Meigen, 1830	X		X				
Mycetophilidae							
Mycetophilidae sp.	X	X	X		X	X	
Sciaridae							
Sciaridae sp.	X						
Sphaeroceridae: Copromyzinae							
<i>Crumomyia</i> sp.				X			
<i>Copromyza/Crumomyia</i> sp.		X	X				
Tipulidae							
Tipulidae sp. 1	X		X		X		X
Class DIPLOPODA							
POLYDESMIDA							
Paradoxosomatidae							
Paradoxosomatidae sp.							X
Class CHILOPODA							
LITHOBIOMORPHA							
Lithobiidae							
Lithobiidae sp.				X			
Phylum CHORDATA							
Class MAMMALIA							
CHIROPTERA							
Vespertilionidae							
<i>Myotis</i> sp.						X	
<i>Myotis myotis</i> (Borkhausen, 1797)		X					
<i>Myotis blythii</i> (Tomes, 1857)			X				
Class AMPHIBIA							
ANURA							
Bufonidae							
<i>Bufo bufo</i> (Linnaeus, 1758)				X			X

Las cavidades estudiadas son: **Sima GESM (1)**, **Sima Campamento (2)**, **Sima Raja Helada (3)**, **Cueva de la Tinaja (4)**, **Sima Carboneras (5)**, **Sima Lepiotas (6)**, y **Sima de la Nava (7)**.

GRANDES CAVIDADES DE ANDALUCÍA

Por: **MANUEL J. GONZÁLEZ RÍOS**

Actualizado a 1 de MAYO de 2019

Queremos expresar nuestro agradecimiento a las personas y entidades abajo reseñadas, entre otras, por los datos aportados para la actualización de este listado.

Antonio González Ramón (G. E. Velezanos)
Espeleo Club de Almería
Rogelio Ferrer del G.E.S.-S.E.M - (Málaga)
Jorge Luís Romo Villaba (G.E.S. de Casares)
Manuel Guerrero (Pasos Largos) - (Ronda)
Grupo G-40 – (Priego de Córdoba)
Grupo de Espeleología de Villacarrillo - (Jaén)
Grupo de Espeleólogos Granadinos
Grupo de Actividades Espeleológicas de Motril (Granada)
Andrés Moral Tello (G.E.Lemus)

PROFUNDIDAD

NOMBRE	LOCALIDAD	METROS
SISTEMA SIMA GESM – SIMA DE LA LUZ	TOLOX (MÁLAGA)	-1.059
SIMA PRESTÁ	TOLOX (MÁLAGA)	- 803
SIMA DEL NEVERO	TOLOX (MÁLAGA)	- 772
SIMA DEL AIRE	TOLOX (MÁLAGA)	- 753
SIMA DE LA CALABAZA	PARAUTA (MÁLAGA)	- 454
SIMA DEL PICACHO	TOLOX (MÁLAGA)	- 404
SUMIDERO DE LA NAVA	PARAUTA (MÁLAGA)	- 379
SIMA DE LA CHUPADORA	TOLOX (MÁLAGA)	- 330
SIMA DE MANOLO PÉREZ	MONTEJAQUE (MÁLAGA)	- 311
SUMIDERO DE LA OLLA	VILLALUENGA DEL ROSARIO (CÁDIZ)	- 302
SIST. VILLALUENGA-ALTA RUTA-LA RAJA	VILLALUENGA DEL ROSARIO (CÁDIZ)	- 290
SIMA DEL POZUELO I	MONTEJAQUE (MÁLAGA)	- 284
SISTEMA REPUBLICANO - CABITO	VILLALUENGA DEL ROSARIO (CÁDIZ)	- 256

NOMBRE	LOCALIDAD	METROS
CUEVA DE DON FERNANDO	CASTRIL (GRANADA)	- 241
SIMA RASCA	ANTEQUERA (MÁLAGA)	- 225
COMPLEJO DE LA ZARZA	ANTEQUERA (MÁLAGA)	- 215
COMPLEJO HUNDIDERO-GATO	MONTEJAQUE-BENAOJAN (MÁLAGA)	(-162 + - 50) - 210
SIMA A.P.R. (HO-82)	HORNOS (JAÉN)	- 203
SIMA DE LEMUS	VALDEPEÑAS DE JAÉN	- 201
SIMA NAVAZO HONDO	VILLALUENGA DEL ROSARIO (CÁDIZ)	- 198
SIMA LC-15-LC-28	QUESADA (JAÉN)	- 194
SIMA DEL HORNILLO	RONDA (MÁLAGA)	- 184
HOYO HUNDIDO	HUELMA (JAÉN)	- 180
CUEVA DEL AGUA	IZNALLOZ (GRANADA)	- 180
SIMA DEL TESORO O CAMORRA	CABRA (CÓRDOBA)	- 172
SIMA MAJA BLANQUILLA	LARVA (JAÉN)	- 172
SIMA DE ALCOJONA	PARAUTA (MÁLAGA)	- 170
SIMA DELAS PERLAS	IGUALEJA (MÁLAGA)	- 166
SIMA DE LAS GRAJAS	EL GASTOR (CÁDIZ)	- 164
SIMA DE RAJA SANTA	ATARFE (GRANADA)	- 163
SIMA DE LA BEATA	VALDEPEÑAS DE JAÉN	- 162
SIMA NUEVA DEL POZUELO	MONTEJAQUE (MÁLAGA)	- 162
SIMA DEL SALIENTE	ALBOX (ALMERÍA)	- 160
COMPLEJO MOTILLAS	CÁDIZ-MÁLAGA	- 157
SIMA DE FUENTE ALHAMA	LUQUE (CÓRDOBA)	- 157
SIMA CES-5 SUMIDERO DEL NAVAZO ALTO	VILLALUENGA DEL ROSARIO (CÁDIZ)	- 155
SIMA DEL PINAR NEGRO	SANTIAGO DE LA ESPADA (JAÉN)	- 155
SIMA MANOLO CUATRO PICOS	SILES (JAÉN)	- 152
SIMA KARST	MONTEJAQUE (MÁLAGA)	- 152
SIMA DEL CACAO	VILLALUENGA DEL ROSARIO (CÁDIZ)	- 149
SIMA DE LOS MACHOS	LOJA (GRANADA)	- 149
SIMA CES-1	VILLALUENGA DEL ROSARIO (CÁDIZ)	- 148
SIMA DEL POZO	HUELMA (JAÉN)	- 147
TORCÓN DEL HOYO HONDO	LOJA (GRANADA)	- 146
SIMA DEL CORRAL	SORBAS (ALMERÍA)	- 145
SIMA DEL MADROÑO	TOLOX (MÁLAGA)	- 144
SIMA DE LA UNIÓN	ANTEQUERA (MÁLAGA)	- 143
SIST. TECTÓNICO DE ABUCHITE	LUQUE (CÓRDOBA)	- 142
SIMA ANASTASIA	BERJA (ALMERÍA)	- 142
SIMA NAVAZO VERDE	ANTEQUERA (MÁLAGA)	- 141
SIMA DE LA LASTRA	SEGURA DE LA SIERRA (JAÉN)	- 135
SIMA DOLINA GRIS	VALDEPAÑAS DE JAÉN (JAÉN)	- 135
SIMA DE MOISÉS	VILLALUENGA DEL ROSARIO (CÁDIZ)	- 133
SIMA HONDA	TOLOX (MÁLAGA)	- 132
SIMA QUEMADA	SANTIAGO DE LA ESPADA (JAÉN)	- 132
SIMA DEL MORRÓN DE LA RAJA	ZAFARRAYA (GRANADA)	- 131
SIMA DE CABRA	CABRA (CÓRDOBA)	- 131
SIMA JIBE	UBRIQUE (CÁDIZ)	- 130

NOMBRE	LOCALIDAD	METROS
SIMA MONES	PARAUTA (MÁLAGA)	- 130
SIMA DE LA LATA O PEÑALOJA	GRAZALEMA (CÁDIZ)	- 130
SIMA SIMARRÓN	DALIAS (ALMERÍA)	- 129
SIMA DE LAS GRAJAS	LOJA (GRANADA)	- 127
COMPLEJO COVADURA	SORBAS (ALMERÍA)	- 126
SIMA DEL CARACOLAR	LOJA (GRANADA)	- 125
COMPLEJO SIMA RICA-REDIL	ALHAMA DE GRANADA (GRANADA)	- 124
SIMA DE LA HOYA LA BOLSA	LUQUE (CÓRDOBA)	- 123
SIMA DEL ÁGUILA I	ANTEQUERA (MÁLAGA)	- 122
SIMA DEL CAMPAMENTO	SORBAS (ALMERÍA)	- 122
SIMA DEL FLACO	MONTEJAQUE (MÁLAGA)	- 122
SIMA DEL SOLDADO	MOLLINA (MÁLAGA)	- 121
SIMA DE CARRATRACA	CARRATRACA (MÁLAGA)	- 121
SIMA DEL AGUILA	ATARFE (GRANADA)	- 120
SIMA CANANE-1	SILES (JAÉN)	- 120
SIMA AMELIAS (DESAPARECIDA)	COBDAR (ALMERÍA)	- 120
SIMA PLAIIERO	BENARRABA (MÁLAGA)	- 119
SIMA DE LOS PELAOS	PRIEGO DE CÓRDOBA	- 116
SIMA ROMANOS	ZUJAR (GRANADA)	- 115
COMPLEJO 25 ANIVERSARIO	HORNOS (JAÉN)	- 115
SIMA AZUL	ANTEQUERA (MÁLAGA)	- 114
SIMA DE LOS HOYANCOS I	ALHAMA DE GRANADA (GRANADA)	- 113
SIMA DEL MORO	LUJAR (GRANADA)	- 113
SIMA DEL HOYO GRANDE	LOJA (GRANADA)	- 113
SIMA DEL PINO	BACARES (ALMERÍA)	- 110
SIMA DEL CAMPAMENTO	HORNOS (JAÉN)	- 110
SIMA DE SIERRA ALTA	BENAOCAZ (CÁDIZ)	- 109
SIMA DE LOS CANS	ALHAMA DE GRANADA (GRANADA)	- 108
SIMA CARRASCALEJO	SANTIAGO DE LA ESPADA (JAÉN)	- 108
SIMA IRENE	HORNOS (JAÉN)	- 108
SIMA DE JAULA I	CARCABUEY (CÓRDOBA)	- 108
SIMA MAJADA CHARCÓN NEGRO	LOJA (GRANADA)	- 107
SIMA DE LOS CAMPEONES	SILES (JAÉN)	- 105
SIMA DE LOS CASTESES	CASARES (MÁLAGA)	- 105
SIMA COLORÁ	CASTILLO LOCUBIN (JAÉN)	- 104
SIMA ERÓTICA	YUNQUERA (MÁLAGA)	- 103
SIMA GEA	ANTEQUERA (MÁLAGA)	- 102
SIMA DE LOS ESCORPIONES	ILLORA (GRANADA)	- 102
SIMA DE LA NEGRITA	ALHAMA DE GRANADA	- 101
SIMA DE MARCHAMONAS II	PERIANA (MÁLAGA)	- 101
COMPLEJO DEL HUNDIMIENTO	QUESADA (JAÉN)	- 101
CUEVA DE LOS ÓRGANOS	MOLLINA (MÁLAGA)	- 100
SIMA KL6	GRAZALEMA (CÁDIZ)	- 100
COMPLEJO LC-3, LC-8	QUESADA (JAÉN)	- 100
SIMA CERRO ALTO	MÁLAGA	- 100
SIMA DEL LOBO	MONACHIL (GRANADA)	- 100
SIMA DEL COMPAÑERISMO	CAMBIL (JAÉN)	- 100

LONGITUD

NOMBRE	LOCALIDAD	METROS
SISTEMA SIMA GESM - SIMA DE LA LUZ	TOLOX (MÁLAGA)	18.657
SIMA DEL AIRE	TOLOX (MÁLAGA)	14.956
COMPLEJO HUNDIDERO-GATO	MONTEJAQUE-BENAOJAN (MÁLAGA)	10.670
COMPLEJO MOTILLAS	CÁDIZ - MÁLAGA	9.133
SISTEMA CUEVA DEL AGUA	SORBAS (ALMERÍA)	9.010
COMPLEJO ARROYO DE LA RAMBLA	PEAL DE BECERRO (JAÉN)	8.800
CUEVA DE LA MURCIELAGUINA	HORNOS DE SEGURA (JAÉN)	5.112
CUEVA DE NERJA	NERJA (MÁLAGA)	4.823
SISTEMA VILLALUENGA-ALTA RUTA-RAJA	VILLALUENGA DEL ROSARIO (CÁDIZ)	4.690
SIMA DEL NEVERO	TOLOX (MÁLAGA)	4.539
SISTEMA COVADURA	SORBAS (ALMERÍA)	4.245
SISTEMA ECA	SORBAS (ALMERÍA)	3.607
SIMA HEDIONDA 3	CASARES (MÁLAGA)	3.429
CUEVA DE LOS MURCIÉLAGOS	ZUHEROS (CÓRDOBA)	3.365
CUEVA DE DON FERNANDO	CASTRIL (GRANADA)	2.833
CUEVA DEL YESO	BAENA (CÓRDOBA)	2.678
COMPLEJO DE LA ZARZA	ANTEQUERA (MÁLAGA)	2.669
SIMA HEDIONDA 4	CASARES (MÁLAGA)	2.478
SISTEMA REPUBLICANO - CABITO	VILLALUENGA DEL ROSARIO (CÁDIZ)	2.467
COMPLEJO DE LA ARAÑA	MÁLAGA	2.342
GRUTA DE LAS MARAVILLAS	ARACENA (HUELVA)	2.130
CUEVA DE LA PILETA	MONTEJAQUE (MÁLAGA)	2.000
CUEVA DE ZARZALONES	YUNQUERA (MÁLAGA)	1.970
COMPLEJO G.E.P.	SORBAS (ALMERÍA)	1.952
SIMA DEL MACHO	CARCABUEY (CÓRDOBA)	1.926
SIMA DE LA BEATA	VALDEPEÑAS DE JAÉN	1.903
CUEVA DEL TESORO	SORBAS (ALMERÍA)	1.890
COMPLEJO DE LA CUERDA	MÁLAGA	1.864
SIMA PRESTÁ	TOLOX (MÁLAGA)	1.860
CUEVA FUENTE DEL PERAL	SORBAS (ALMERÍA)	1.800
SISTEMA BARRANCO DEL TESORO	SORBAS (ALMERÍA)	1.680
CUEVA DE PAGARRECIO	PIÑAR (GRANADA)	1.660
SURGENCIA DE LAS LOMAS	ANTEQUERA (MÁLAGA)	1.647
SISTEMA B1 - MAGDA - FA	SORBAS (ALMERÍA)	1.637
CUEVA DE LA MURCIELAGUINA	PRIEGO DE CÓRDOBA	1.606
SIFÓN DE ZARZALONES	YUNQUERA (MÁLAGA)	1.600
CUEVA DE LOS ÓRGANOS	MOLLINA (MÁLAGA)	1.600
SISTEMA CANO	SORBAS (ALMERÍA)	1.580
CUEVA DE DOÑA TRINIDAD	ARDALES (MÁLAGA)	1.577
SIMA DEL PICACHO	TOLOX (MÁLAGA)	1.566
SISTEMA DE LOS RUIDOS - KAS	SORBAS (ALMERÍA)	1.564

NOMBRE	LOCALIDAD	METROS
CUEVA DEL TESORO	RINCON DE LA VICTORIA (MÁLAGA)	1.513
CUEVA DE LOS APAS	SORBAS (ALMERÍA)	1.500
CUEVA DE LA FAJARA	CANILLAS DEL ACEITUNO (MÁLAGA)	1.445
CUEVA DE LAS VENTANAS	PIÑAR (GRANADA)	1.385
SIMA DE LEMUS	VALDEPEÑAS DE JAÉN	1.327
SIMA NAVAZO HONDO	VILLALUENGA DEL ROSARIO (CÁDIZ)	1.300
SIMA DEL NEVERO	TOLOX	1.296
SIMA DE LA CALABAZA	PARAUTA (MÁLAGA)	1.236
CUEVA SIMA DEL NEGRO	ANTEQUERA (MÁLAGA)	1.235
SUMIDERO DE LA NAVA	PARAUTA (MÁLAGA)	1.218
CUEVA DEL SALIENTE	ORIA (ALMERÍA)	1.190
SIST. TECTÓNICO DE ABUCHITE	LUQUE (CÓRDOBA)	1.182
CUEVA DE LA VIEJA	SORBAS (ALMERÍA)	1.153
SIMA DE LOS CALLEJONES	PRIEGO DE CÓRDOBA (CÓRDOBA)	1.149
CUEVA DE CHOLONOS	CARCABUEY (CÓRDOBA)	1.126
C. DEL AGUA DE PRADO NEGRO	IZNALLOZ (GRANADA)	1.065
CUEVA DE LAS CAMPANAS	GUALCHOS (GRANADA)	1.056
SIMA PRESTÁ	YUNQUERA (MÁLAGA)	1.056
CUEVA DEL YESO	SORBAS (ALMERÍA)	1.050
CUEVA DE LA MINA DE JARCAS	CABRA (CÓRDOBA)	1.027
COMPLEJO BLAS CARRASCO LINARES	HORNOS DE SEGURA (JAÉN)	1.020
SIMA DEL SALIENTE	ALBOX (ALMERÍA)	1.009
CUEVA DE SANTIAGO	CAZALLA DE LA SIERRA (SEVILLA)	1.005
CUEVA DE NAGÜELES	MARBELLA (MÁLAGA)	1.000
CUEVA DEL CHAPI	JIMERA DE LÍBAR (MÁLAGA)	1.000



Sima Ramblita, karst en yesos de Sorbas (Almería)

Si se nota alguna falta o error en alguna cavidad, por favor comunicarlo para su modificación o ampliación a: **gonzalezrios@movistar.es**



BIBLIOGRAFÍA ESPELEOLÓGICA ANDALUZA

2015

MANUEL J. GONZÁLEZ-RÍOS

Centro de Documentación "Jordi Lloret" y Museo de la Espeleología
cdmuseoespeleo@movistar.es

Se recogen en este trabajo aquellos artículos y libros relacionados con las cavidades en nuestra comunidad andaluza, publicados durante 2015 y que forman parte de los fondos documentales del Centro de Documentación y Museo de la Espeleología.

Se han ordenado por provincias y, dentro de cada una de ellas, por el apellido del primer autor.

Somos conscientes de que este listado no está completo por lo que recabamos, de nuevo, la colaboración del lector enviándonos las publicaciones, a ser posible originales, de las referencias no reseñadas, así como todo aquello que se publique.

ARTÍCULOS EN REVISTAS

GENÉRICAS DE ANDALUCÍA:

BERROCAL PÉREZ, JOSÉ ANTONIO. LAS EXPLORACIONES ESPELEOLÓGICAS EN ANDALUCÍA. **ANDALUCÍA SUBTERRÁNEA**, 25, PP. 6-7

GONZÁLEZ RÍOS, MANUEL JOSÉ. GRANDES CAVIDADES DE ANDALUCÍA. **ANDALUCÍA SUBTERRÁNEA**, 25, PP. 90-94

GONZÁLEZ RÍOS, MANUEL JOSÉ. BIBLIOGRAFÍA ESPELEOLÓGICA ANDALUZA 2010. **ANDALUCÍA SUBTERRÁNEA**, 25, PP. 95-99

GRUPO DE ESPELEOLOGÍA DE VILLACARRILLO. BIOESPELEOLOGÍA EN 2014. **ESPELEO**, 26, P. 3

PÉREZ FERNÁNDEZ, TONI. CATÁLOGO DE INVERTEBRADOS CITADOS EN CUEVAS, SIMAS Y MINAS DE ANDALUCÍA. **MONOGRAFÍAS BIOESPELEOLÓGICAS Nº 9**, PP. 1-96

ALMERÍA:

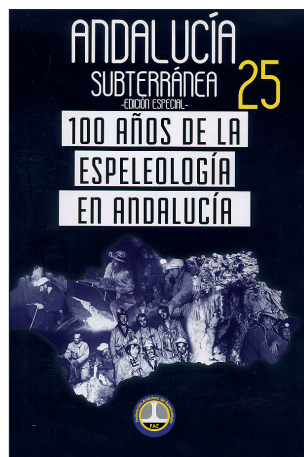
TONDA MANZANO, JUAN JOSÉ; TORRES PALENZUELA, ÁNGEL Y GONZÁLEZ RAMÓN, ANTONIO. HISTORIA DE LAS EXPLORACIONES ESPELEOLÓGICAS EN ALMERÍA. **ANDALUCÍA SUBTERRÁNEA**, 25, PP. 8-17

CÁDIZ:

BERROCAL PÉREZ, JOSÉ ANTONIO. LA ESPELEOLOGÍA EN LA PROVINCIA DE CÁDIZ. **ANDALUCÍA SUBTERRÁNEA, 25, PP. 18-27**

RÍOS JIMENEZ, FÉLIX; HINIESTA ROMÁN, RAFAEL Y DOMÍNGUEZ SILVA, MANUEL. INVENTARIO DE MOLUSCOS EN LA CUEVA QUIÑONES (VEJER DE LA FRONTERA, CÁDIZ). **GOTA A GOTA Nº 8, PP. 60-64**

RUIZ TRUJILLO, ANTONIO; COMAR BAREA, ANA MARÍA Y LAZARICH, MARÍA. SÍNTESIS DE LAS MANIFESTACIONES GRÁFICAS PALEOLÍTICAS EN CAVIDADES POCO PROFUNDAS DEL CAMPO DE GIBRALTAR (CÁDIZ). **SOBRE ROCAS Y HUESOS:... PP. 152-169**



CÓRDOBA:

BERMUDEZ CANO, RAFAEL Y ALCALÁ ORTIZ, ANTONIO. LA CUEVA DE LOS TOCINOS: ENTRE EL MITO Y EL ESTUDIO ESPELEOLÓGICO. **GOTA A GOTA Nº 7, PP. 73-85**

BERMUDEZ CANO, RAFAEL; ALCALÁ ORTIZ, ANTONIO Y RUANO COBO, FRANCISCO RUIZ. RESULTADO DE LOS TRABAJOS ESPELEOLÓGICOS REALIZADOS EN EL COMPLEJO HIDRAULICO SUBTERRÁNEO DEL CORTIJO DE FUENREAL BAJO (ALMODÓVAR DEL RÍO, CÓRDOBA). **GOTA A GOTA Nº 9, PP. 91-102**

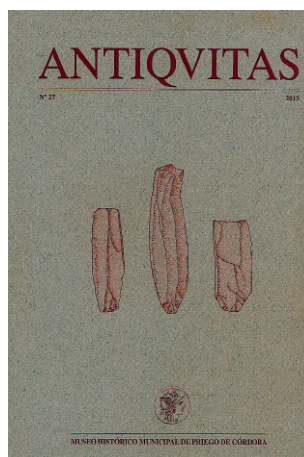
BERMUDEZ CANO, RAFAEL; RUIZ-RUANO COBO, FRANCISCO Y GUIJARRO GONZÁLEZ, JULIO. TRAYECTORIA DE LA ESPELEOLOGÍA CORDOBESA. **ANDALUCÍA SUBTERRÁNEA, 25, PP. 28-37**

BRETONES, MARÍA DOLORES; MARTÍNEZ, RAFAEL M.; VERA, JUAN CARLOS; MORENO ROSA, ANTONIO Y PILAR RUIZ, MARÍA. APROXIMACIÓN A LA OCUPACIÓN CALCOLÍTICA DE LA SIERRA DEL CASTILLO - PEÑA REDONDA: POBLAMIENTO Y ARTE RUPESTRE EN UN ENCLAVE EN ALTURA EN EL VALLE MEDIO DEL GUADIATO (ESPIEL, CÓRDOBA). **ANTIQUITAS, 27, PP. 49-61**

LUQUE VALLE, PEDRO. EL PRIMER ESPELEOSOCORRO A NIVEL MUNDIAL SUCEDIÓ EN LA SIMA DE CABRA (CÓRDOBA, ESPAÑA). APUNTES HISTÓRICOS. **GOTA A GOTA Nº 9, PP. 74-85**

RODRÍGUEZ ROJAS, FERNANDO. NUEVO REGISTRO DE LA FAMILIAS LYCOSIDAE, TETRAGNATHIDAE Y AGELENIDAE (ARACHNIDA, ARANEAE) EN LA SIERRAS SUBBÉTICAS CORDOBESAS. **GOTA A GOTA Nº 7, PP. 56-59**

NO CONSTA AUTOR. DÓNDE TODO COMIENZA - CUEVA DE LA APARICIÓN - CABRA. **EVOCA SIERRA - ESPECIAL Nº 1, PP. 80-82-84**



GRANADA:

BERMUDEZ CANO, RAFAEL Y RUIZ-RUANO COBO, FRANCISCO. PARTICIPACIÓN DEL GRUPO ESPELEOLÓGICO G40 EN EL PROYECTO ARQUEOLÓGICO DEL TAJO DE VILLA-VIEJA (ALGARINEJO, GRANADA). **GOTA A GOTA Nº 8, PP. 83-93**

CARRASCO RUS, JAVIER; MARTÍNEZ SEVILLA, FRANCISCO; PACHÓN ROMERO, JUAN ANTONIO Y GÁMIZ JIMÉNEZ, JESÚS. NUEVAS APORTACIONES PARA EL CONOCIMIENTO DEL ARTE RUPESTRE ESQUEMÁTICO Y LOS SOPORTES MUEBLES EN LA CUENCA ALTA DEL GUADALQUIVIR. LAS PINTURAS DEL CERRO JABALCÓN (ZÚJAR, GRANADA) Y SUS RELACIONES CON LAS DEL TAJO DE LILLO (LOJA, GRANADA). **ANTIQUITAS, 27, PP. 7-29**

GONZÁLEZ RÍOS, MANUEL JOSÉ. LA HISTORIA DE LA ESPELEOLOGÍA EN LA PROVINCIA DE GRANADA. **ANDALUCÍA SUBTERRÁNEA, 25, PP. 38-47**

HUELVA:

GONZÁLEZ RÍOS, MANUEL JOSÉ Y ALVARES GARCÍA, GENARO. APUNTES PARA EL CONOCIMIENTO DE LA HISTORIA DE LA ESPELEOLOGÍA EN LA PROVINCIA DE HUELVA. **ANDALUCÍA SUBTERRÁNEA, 25, PP. 48-55**

JAÉN:

ABOLAFIA COBALEDA, JOAQUÍN; DELGADO FONTIVEROS, ALEJANDRO Y CLAUDIA SILVA, ANA. PRESENCIA DE NEOTYLOCEPHALUS INFLATUS (YEATES, 19679 HOLOVACHOV, BOSTROM, TANDIGAN DE LEY, DE LEY ET COOMANS, 2003 (NEMATODA, PLECTIDA) EN LA SIMA DE LA COLADA, HORNOS (JAÉN, ESPAÑA). **MONOGRAFÍAS BIOESPELEOLÓGICAS, 10, PP. 1-5**

GARCÍA RUIZ, ANDRÉS. PRIMERA CITA DE HAPLOPHILUS DIMIDIATUS MEINERT, 1870 (MYRIAPODA, CHILOPODA) EN CUEVAS DE LA PENÍNSULA IBÉRICA Y EN LA PROVINCIA DE JAÉN. **MONOGRAFÍAS BIOESPELEOLÓGICAS, 10, PP. 13-16**

GRUPO DE ESPELEOLOGÍA DE VILLACARRILLO. EXPLORACIONES 2015. **ESPELEO, 27, PP. 1-2**

GRUPO DE ESPELEOLOGÍA DE VILLACARRILLO. BIOLOGÍA SUBTERRÁNEA EN 2015. **ESPELEO, 27, P. 3**

GRUPO DE ESPELEOLOGÍA DE VILLACARRILLO. JORNADAS DE DIVULGACIÓN DE LA ESPELEOLOGÍA DEL G.E.V. **ESPELEO Nº 27, PP. 4-6**

GRUPO DE ESPELEOLOGÍA DE VILLACARRILLO. LA ESPELEOLOGÍA EN VILLACARRILLO. **ESPELEO Nº 27, P. 7**

GRUPO DE ESPELEOLOGÍA DE VILLACARRILLO. IX CAMPAMENTO G.E.V. **ESPELEO Nº 27, PP. 8-9**

JIMÉNEZ MENA, JOSÉ; PEÑA VILLAVERDE, JOSÉ ANTONIO; RODRÍGUEZ RUIZ, NURIA Y OTROS. LA DESCONTEXTUALIZACIÓN DEL ARTE RUPESTRE: EL EJEMPLO DEL MUSEO DE MARTOS (JAÉN). **SOBRE ROCAS Y HUESOS:... PP. 258-271**

PÉREZ FERNÁNDEZ, TONI Y MAURIES, JEAN PAUL. NUEVO REGISTRO DE ORIGMATOGONA TONIPÉREZI MAURIES, 2014 EN LA PROVINCIA DE JAÉN (ANDALUCÍA, ESPAÑA) (DIPLOPODA: CHAMAESOMATIDAE). **MONOGRAFÍAS BIOESPELEOLÓGICAS, 10, PP. 8-9**

PÉREZ, TONI Y YELA, JOSÉ LUIS. PRESENCIA DE EREMOHADENA CHENOPODIPHAGA (RAMBUR, 1832) (INSECTA, LEPIDOPTERA) EN UNA CUEVA DE JAÉN (ANDALUCÍA). **MONOGRAFÍAS BIOESPELEOLÓGICAS, 10, PP. 17-18**

PÉREZ RUIZ, ANTONIO Y PÉREZ FERNÁNDEZ, TONI. HISTORIA DE LAS EXPLORACIONES ESPELEOLÓGICAS EN JAÉN. **ANDALUCÍA SUBTERRÁNEA, 25, PP. 56-67**

PÉREZ RUIZ, ANTONIO. ENTREVISTA. **GCK – MAYO PP. 25-27**

PERIS FELIPO, FRANCISCO JAVIER. PRIMER REGISTRO DE UN ALYSIINO (HYMINOPTERA, BRACONIDAE, ALYSIINAE) EN AMBIENTES SUBTERRÁNEOS. **MONOGRAFÍAS BIOESPELEOLÓGICAS, 10, PP. 10-12**

RÍOS JIMÉNEZ, FÉLIX; PÉREZ FERNÁNDEZ, TONI Y MIRALLE NÚÑEZ, ADRIÁ. MALACOFAUNA EN LA RESERVA ENTOMOLÓGICA DE LA CUEVA SECRETA DEL SAGREO (JAÉN). **GOTA A GOTA Nº 9, PP. 7-11**

RÍOS JIMÉNEZ, FÉLIX; PÉREZ FERNÁNDEZ, TONI. NUEVA CITA DE DISPERSIÓN DE MEDITERRANEA HYDATINA HYDATINA (ROSSMASSLER, 1838) EN LA PROVINCIA DE JAÉN (GASTROPODA: OXYCHILIDAE). **MONOGRAFÍAS BIOESPELEOLÓGICAS, 10, PP. 6-7**

MÁLAGA:

BERROCAL PÉREZ, JOSÉ ANTONIO. EL AÑO DE MIGUEL SUCH MARTÍN. HOMENAJE A UN PIONERO DE LA PREHISTORIA Y LA ESPELEOLOGÍA ANDALUZAS. **ANDALUCÍA SUBTERRÁNEA, 25, P. 3**

BERROCAL PÉREZ, JOSÉ ANTONIO. EXPLORACIONES ESPELEOLÓGICAS EN MÁLAGA Y SU PROVINCIA. **ANDALUCÍA SUBTERRÁNEA, 25, PP. 68-79**

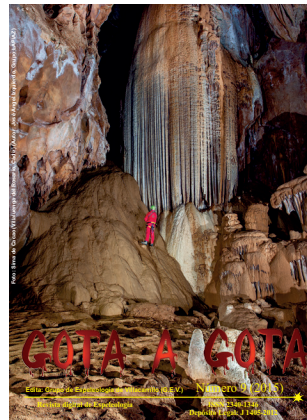
GUERRERO SÁNCHEZ, MANU. EL GIGANTE DEL SUR: SISTEMA SIMA GESM - SIMA DE LA LUZ (ESPAÑA). **GOTA A GOTA Nº 7, PP. 86-95**

GUERRERO SÁNCHEZ, MANU. EL GIGANTE DEL SUR: SISTEMA SIMA GESM - SIMA DE LA LUZ (ESPAÑA). **ACTAS 1ª CONVENCION INTERNACIONAL DE ESPELEOLOGÍA, PP. 125-134**

MEDINA ALCAIDE, M^a. ÁNGELES Y SANCHIDRIÁN TORTI, JOSÉ LUIS. LOS SIGNOS INTEGRADOS DE PILETA-E: ANÁLISIS A DIFERENTES PROFUNDIDADES DE CAMPO. **SOBRE ROCAS Y HUESOS:... PP. 116-129**

MIRALLES NÚÑEZ, ADRIÁ Y PÉREZ FERNÁNDEZ, TONI. NUEVAS APORTACIONES PARA LA ENTOMOFaUNA DE LA CUEVA DE LA PILETA (BENAOJÁN, ESPAÑA). **GOTA A GOTA Nº 9, PP. 86-90**

QUILES, ANITA; FRITZ, CAROLE; MEDINA ALCAIDE, M^a ÁNGELES Y OTROS. CRONOLOGÍAS CRUZADAS (C-14 Y U/Th) PARA EL ESTUDIO DEL ARTE PREHISTÓRICO DE LA CUEVA DE NERJA: METODOLOGÍA. **SOBRE ROCAS Y HUESOS:... PP. 420-427**



SEVILLA:

BORJA, CÉSAR; CARO, JOSÉ ANTONIO; DÍAZ DEL OLMO, FERNANDO; RECIO, JOSÉ MANUEL; ÁLVAREZ, GENARO Y MARTÍNEZ, ARANCHA. ESTUDIO GEOARQUEOLÓGICO PRELIMINAR DE LA OCUPACIÓN DE LA CUEVA DEL OCHO DURANTE EL NEOLÍTICO ANTIGUO (COMPLEJO KÁRSTICO DEL CERRO DE SANTIAGO, CAZALLA DE LA SIERRA, SEVILLA). **GOTA A GOTA Nº 9, PP.21-27**

MAYORAL VALSERA, JUAN. APUNTES SOBRE LA HISTORIA DE LAS EXPLORACIONES EN LA PROVINCIA DE SEVILLA. **ANDALUCÍA SUBTERRÁNEA, 25, PP. 80-89**

MILLAN NARANJO, JOSÉ. LA MINA DE AGUA DEL PUERTO DE BRENES O DE LA FABRICA DE ANÍS (CARMONA, SEVILLA). **GOTA A GOTA Nº 7, PP. 14-27**

GONZÁLEZ RAMÓN, ANTONIO

LAS CUEVAS DE LOS VÉLEZ Y SU ENTORNO. UN KARST DIFERENTE

EDITA: CENTRO DE ESTUDIO VELEZANOS. 144 PGS.

GUERRERO SÁNCHEZ, MANU

EL SISTEMA HUNDIDERO GATO. ESTUDIO. DESCRIPCIÓN. HISTORIA

EDITA: LA SERRANÍA, S.L. 176 PGS.

LUQUE VALLE, PABLO

LA SIMA DE CABRA. UN ABISMO LLENO DE LEYENDAS, LITERATURA, EVENTOS, NATURALEZA Y ESPELEOLOGÍA

EDITA: GRUPO DE DESARROLLO RURAL DE LA SUBBÉTICA CORDOBE-
SA. 348 PGS.

PEREJÓN, ANTONIO Y MEDIAVILLA, ANTONIO

ESPELEOLOGÍA JUVENIL CORDOBESA (1962-1968)

EDITA: ANTONIO PEREJÓN Y ANTONIO MEDIAVILLA, 90 PGS.

SANTAELLA ALBA, A.; SANZ DE GALDEANO, C.; GONZÁLEZ RÍOS, M.J.;

GÓMEZ FONTALVA, J.M. Y PORCEL LÓPEZ, A.

UN RECORRIDO POR LAS CUEVAS, SIMAS Y CAÑONES DE ITRABO, JETE, LENTEGÍ, MOLVÍZAR Y OTÍVAR (GRANADA)

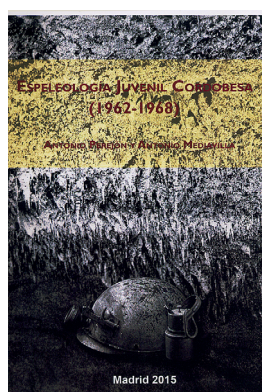
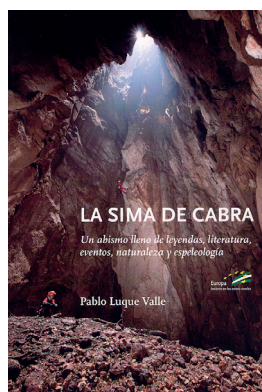
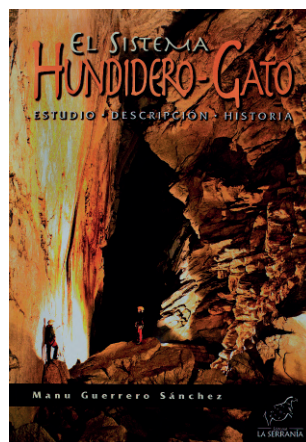
EDITA: GRUPO DE ESPELEÓLOGOS GRANADINOS. 176 PGS.

VARIOS AUTORES

SOBRE ROCAS Y HUESOS: LAS SOCIEDADES PREHISTÓRICAS Y SUS MANIFESTACIONES PLÁSTICAS

ACTAS DEL III ENCUENTRO INTERNAC. DE DOCTORANDOS Y POSTDOC-
TORANDOS: EL ARTE DE LAS SOCIEDADES PREHISTÓRICAS. NERJA DIC.
2013

EDITA: M^a. ÁNGELES MEDINA ALCAIDE Y OTROS. FUNDACIÓN CUEVA DE
NERJA. 440 PGS.





Sección
Espeleológica
Marbellí

*Alejandro Téllez Gottardi
Fco. Javier Vázquez Ríos
Alejandro Téllez Gómez*

LA CUEVA DE LA PALOMINA TOPOGRAFIADA EN 3D

*Sala principal de entrada
Alejandro Téllez Gómez*

RESUMEN

La Sección Espeleológica Marbellí viene prospeccionando Sierra Blanca desde 1965. Entre las cavidades exploradas estaba la Cueva de la Palomina. En el año 1971, como una de las primeras colaboraciones con la Delegación de Cultura del Ayuntamiento de Marbella, realiza su

primera topografía. En 1983 se vuelve a topografiar con motivo de la edición de una guía para la Delegación de Cultura del ayuntamiento de Marbella. Ahora, en el 2018, volvemos a topografiarla con la última tecnología en el levantamiento topográfico de cavidades.



INTRODUCCIÓN

El balance del “ejercicio espeleológico” de 2017 fue muy positivo. Trabajamos tanto en terminar antiguos topos (gabinete) como algunas topos nuevas (exploraciones del año). Esto hizo que nos decidiéramos por fin a actualizar nuestra técnica y método en la topografía de cavidades, ya que aún la toma de datos la realizábamos con brújula y clinómetro.

Durante el congreso “TOPOSUR”, organizado a final de año por la FAE y coordinado por el G-40, celebrado en Málaga, contactamos con nuestro amigo Juan Mayoral que nos deleitó con su ponencia sobre su trabajo en la Cueva de la Pileta y su “Sistema Híbrido” en 3D. Aprovechando la necesi-

dad de aprender a topografiar con el método del DistoX2 y, al estar motivados por el reconocimiento de nuestra topografía de “Pileta” de 1978, muy parecida a la suya de 2017 casi 40 años después, empezamos a participar en el trabajo de topografía de Juan, en “Pileta”.

Gracias a la sponsorización de nuestro amigo y socio Paco Cantos, veterano espeleólogo y dinamizador de la topografía espeleológica, adquirimos un ejemplar de DistoX. Este fue el momento de emprender nuestro camino y experimentar por nuestra cuenta la práctica en esta nueva forma de ver la espeleometría e ir adquiriendo conocimientos.

PALOMINA

El aprendizaje que fuimos consolidando en Pileta se fue convirtiendo en colaboración. A la par, decidimos buscar un medio de aprendizaje y práctica más cercano, en nuestra zona de trabajo y exploración (Sierra Blanca). Es por ello que optamos

METODOLOGÍA DE TRABAJO PARA LA TOPOGRAFÍA ESPELEOLÓGICA MEDIANTE EL DISTO X PARA 2D Y 3D

PCO. JAVIER VÁZQUEZ PIÑOS (1) ALEJANDRO TÉLlez GOTTARDI (1)
ALEJANDRO TÉLlez GÓMEZ (1) JUAN MAYORAL VALSERA (2)
(1) SEM / (2) GRUPO PLUTÓN.

INTRODUCCIÓN

Después de muchos años de exploración y topografía en la Sección Espeleológica Marbelli, utilizando los métodos topográficos de la era analógica (brújula, clinómetro, cinta métrica...), y tras pasar en las últimas décadas por el Visualtopo y el medidor láser decidimos cambiar a los sistemas actuales de toma de datos, DISTO-X2 y Topotroid. Es por ello que nos ponemos manos a la obra con este proyecto de manual, que enfocamos como un documento interno del club, para adoptar unos criterios y pautas comunes de trabajo utilizando estas nuevas tecnologías. No es la mejor ni será la definitiva pero con la práctica, vamos evolucionando hacia una topografía más asequible, eficiente y exacta.

En la metodología de trabajo que vamos a ver aquí, utilizaremos como base en la espeleometría de la cavidad el DISTO-X2 (figura 1). Este es un medidor láser modificado que nos da la distancia, el rumbo (ángulos horizontales) y la inclinación (ángulos verticales) en una única pulsación. Los datos almacenados en este aparato serán transferidos mediante *bluetooth* al TOPO-ROID; esta es una aplicación (APP) que previamente nos hemos descargado en nuestro móvil o tablet. En esta App es donde realizaremos nuestro trabajo de campo en la cavidad (croquis, poligonales, estaciones reales y virtuales que veremos más

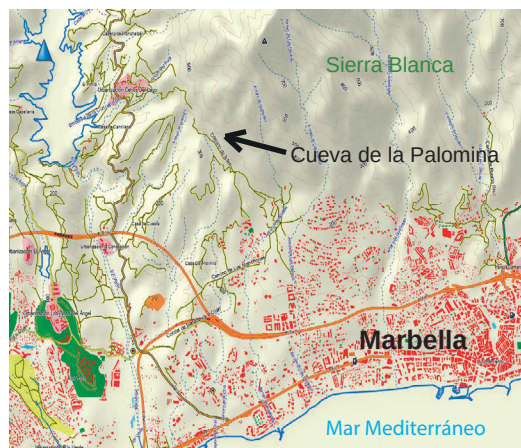


Figura 1. Distanciómetro láser Leica Disto X310

llando una forma de trabajo, tanto en la toma de datos de campo como en los trabajos de gabinete. Decidimos compartir lo aprendido con el resto de socios del club; es por ello que empezamos a confeccionar una especie de manual, explicando el protocolo de trabajo a seguir, con idea de poder estar en un mismo proyecto diferentes compañeros y saber en todo momento por donde se encuentra nuestro trabajo sin tener que depender todo de una sola persona. De esta experiencia nacieron el artículo “METODOLOGÍA DE TRABAJO PARA LA TOPOGRAFÍA ESPELEOLÓGICA MEDIANTE EL DISTO 10 PARA 2D Y 3D”, publicado en la revista número 30 de Andalucía Subterránea y la publicación, hoy, de la última topografía en 3D de la Cueva de la Palomina.

SITUACIÓN

La Cueva de la Palomina se encuentra en el término municipal de Marbella, enclavada en el borde suroccidental de Sierra Blanca, a una cota cercana a los 400 metros sobre el nivel del mar por encima del antiguo camino que enlazaba Marbella e Istán, en un enclave conocido como los Manchones. Sus coordenadas geográficas son; X:326946 Y:4045488 Z:388.



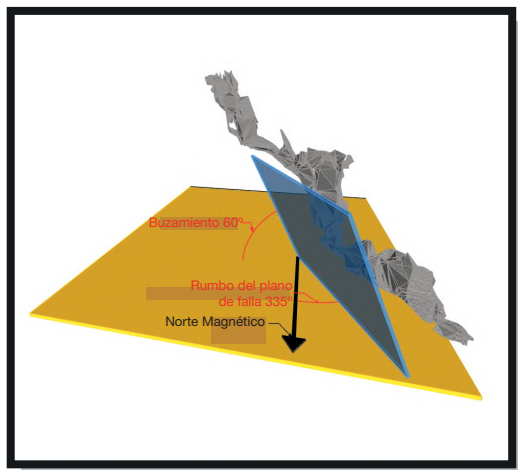
por topografiar la Cueva de la Palomina. Nuestra primera experiencia fue el equilibrado del DISTOX que realizamos en la misma cavidad de la Palomina, para estar lo más alejados posible de cualquier interferencia metálica o magnética que pudiese influir en la operación. Después de un par de pruebas conseguimos un “max. Error: 0,3951 grados”, por debajo de los 0,50 grados, máximo error aconsejado para obtener una calibración correcta.

A lo largo de varias salidas de trabajos topográficos a la cavidad, fuimos desarro-

DATOS GEOLÓGICOS

Según el GEODE (Cartografía geológica digital continua a escala 1:50.000) del IGME, la Cueva de la Palomina se encuentra en una falla supuesta (oculta). Además se localiza a unos 240 metros de una falla con indicación de hundimiento en el contacto de los mármoles masivos blancos (TAΔ), de la Unidad de Blanca y las filitas con niveles de cuarzo (PC-SAf) del Malaguide, cuyo plano está inclinado, como media 60° hacia al Oeste. Así mismo encontramos materiales del cuaternario indefinido en contacto discordante con ambas unidades.

La cavidad se desarrolla en la misma dirección que la falla, aprovechando la vulnerabilidad de los mármoles masivos blancos en ese lugar, producido, posiblemente, por la supuesta falla oculta. La orogenia de la caverna presenta una morfología claramente marcada por la inclinación del plano de falla. Esta se hace evidente, tanto en los cortes transversales realizados en la topografía de la gruta, como en la última malla 3D llevada a cabo en los trabajos de este año en la cavidad.

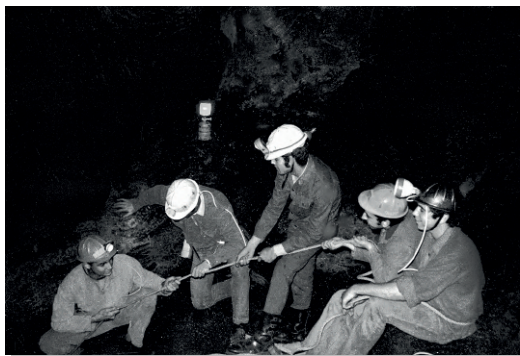


Observando la figura, podemos ver la topografía en 3D de la Cueva de la Palomina y como se encuentra imbricada en el plano de falla que toma un buzamiento de 60° y un Rumbo 335° respecto al norte magnético

EXPLORACIÓN

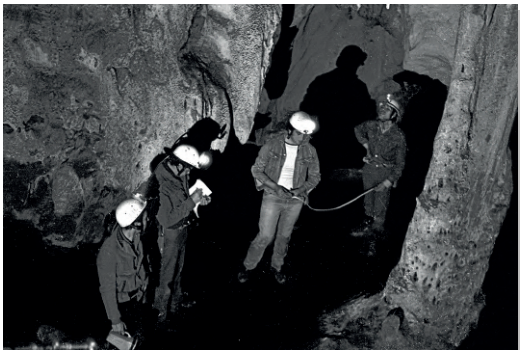
Años 60 - 70

Esta fue la década de inicio del club. Por aquel entonces y hasta que el Grupo contactó con el ayuntamiento de Marbella, tanto la técnica como los materiales eran bastante precarios: ropa vieja, botas militares y casco de albañil con una linterna.



La cuerda era de cáñamo y el descenso y ascenso a puro musculo. La topografía se realizaba utilizando cordeles, semicírculos graduados, plomada, cinta métrica y brújula de bolsillo.

Una vez asociados a la Delegación de Cultura, se pudieron adquirir materiales, para la época, modernos; equipos personales como cascos de acetileno y monos de exploración, cuerdas sintéticas de montaña y escalas de acero. Tuvimos que adecuarnos a la técnica de exploración y



con algún curso de topografía que vinieron a impartir los compañeros del Grupo de Exploraciones Subterráneas de Málaga. Así, de esta manera, nos pusimos a nivel espeleológico estatal en cuanto a utilizar las técnicas de exploración y de topografía del momento.

Por aquel tiempo se descubren unos fragmentos de cerámica, en superficie, clasificados como pertenecientes al Neolítico. Debido a ese hallazgo, siempre hemos querido proteger la cavidad intentado realizar las mínimas entradas posibles. Sin embargo ha estado sujeta a visitas de desaprensivos, expoliando o haciendo grafitis en sus paredes.

Años 80 - 90

La Sección Espeleológica Marbellí impulsó la necesidad de incluir la zona de la cavidad en el P.G.O.U. de Marbella del año 1986 como suelo de protección arqueológica (P.G.O.U. / Artículo 13. Ámbitos, elementos o espacios objeto de especial protección por su singular valor arquitectónico, histórico y cultural. (OE) / V. - Yacimientos Arqueológicos. / 4 YAC_03 Cueva de la Palomina). *“En la actualidad, aunque con datos imprecisos, hay suficientes indicios neolíticos como para ser protegidos desde el punto de vista urbanístico.”* (1)

Año 2018

Durante la primavera de este año realizamos la revisión de las escaladas pendientes, con el resultado de la topografía de una sala colgada en un sector de la cavidad y la superación de una gatera de unos cuatro metros, que desemboca en una gran chimenea que da al techo de la sala principal de la entrada.

(1) *El Neolítico en la costa Malagueña.*
Cortez, Miguel.



Ambas son topografiadas. También escalamos otra pequeña sala que se encuentra colgada en los techos de la sala de las columnas.

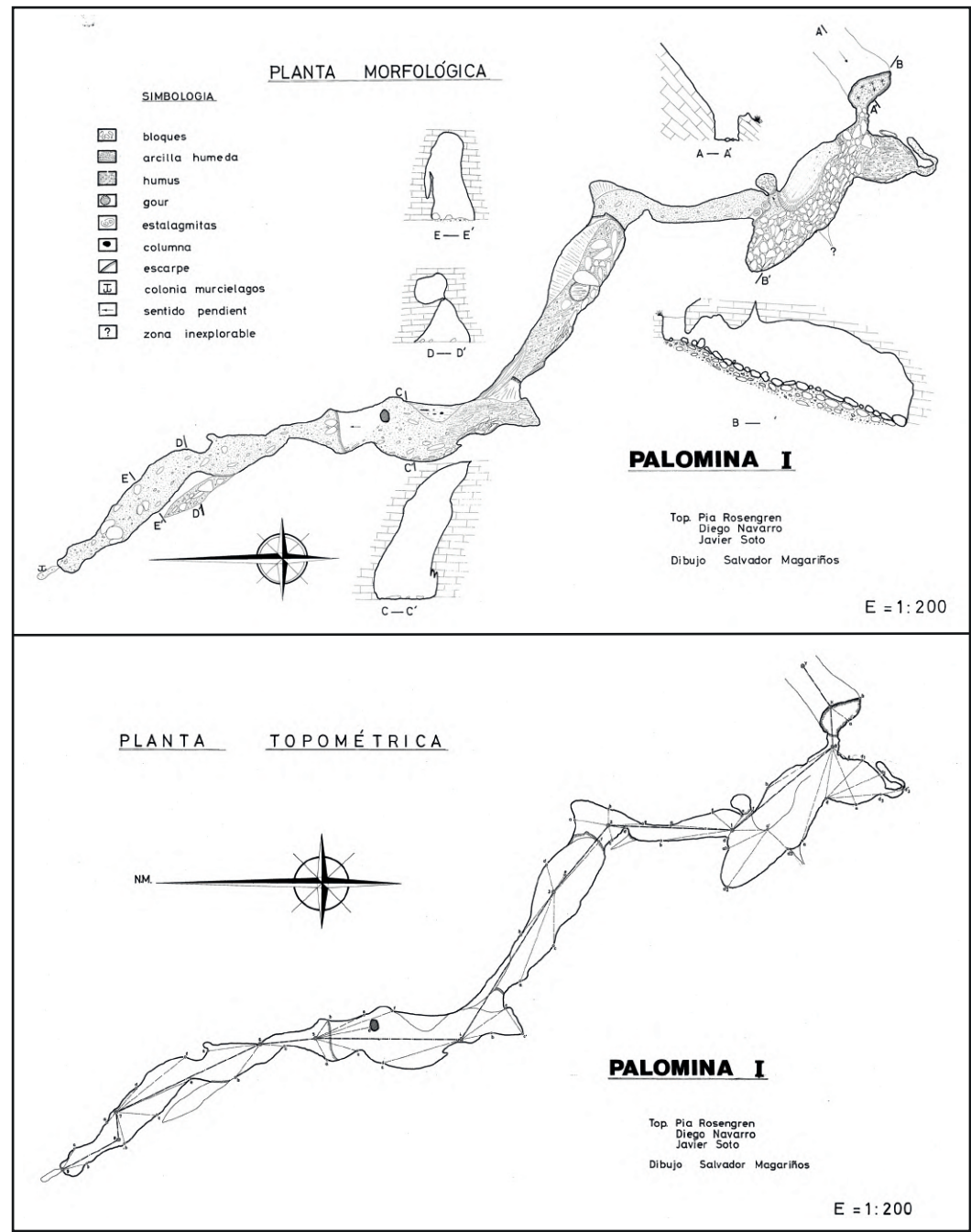
A principios de otoño acabamos de tomar los últimos datos necesarios para terminar con nuestro trabajo de topografía; en este caso nos quedaba por referenciar las formaciones más representativas de la cavidad.



LAS TOPOGRAFÍAS

Ya por el 1971 teníamos la Cueva de la Palomina Topografiada y explorada.

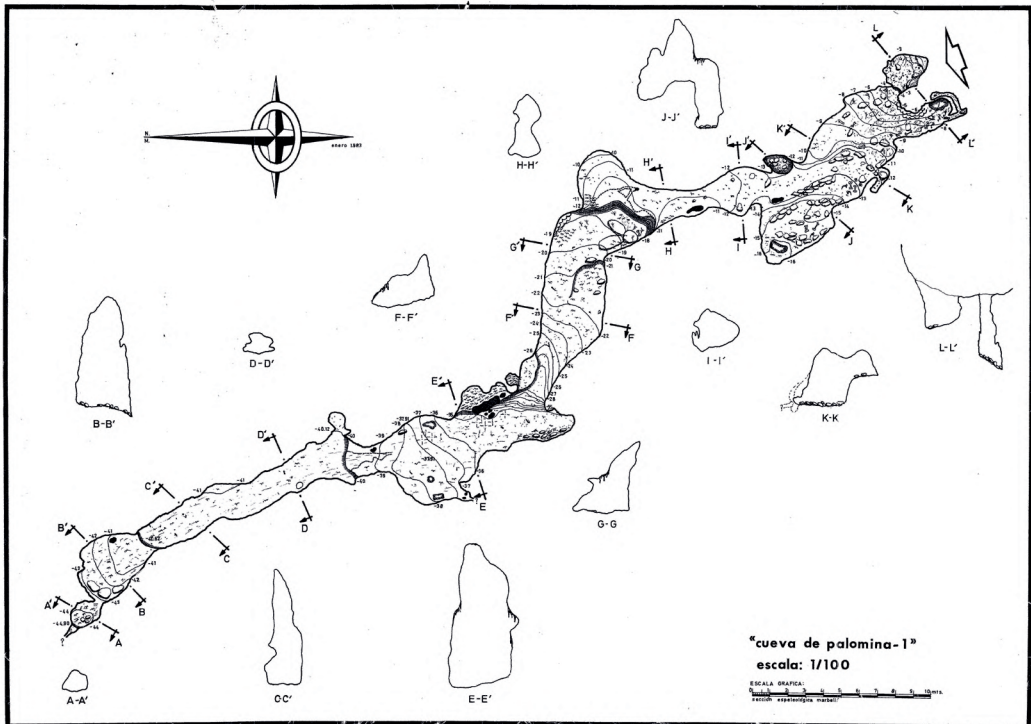
Años después, cuando la Delegación de Cultura inicia una serie de guías locales del



Topografía 1971

patrimonio cultural, geográfico y botánico-faunístico de Marbella, nos adherimos al proyecto realizando la "Guía Espeleológica de Marbella". Para esta guía se topogra-

fieron una serie de cuevas emblemáticas de Marbella durante los años '82 y '83; una de ellas fue la de la Palomina, siendo la segunda vez que se topografiaba.



Topografía 1983

Y ahora en la actualidad, el 2018, como comentamos al principio, volvemos a topografiar la cavidad con las técnicas más modernas; tanto de toma de datos, como de procesamiento de cálculos y el posterior dibujo acabado en 2D (planta y secciones) y en 3D.



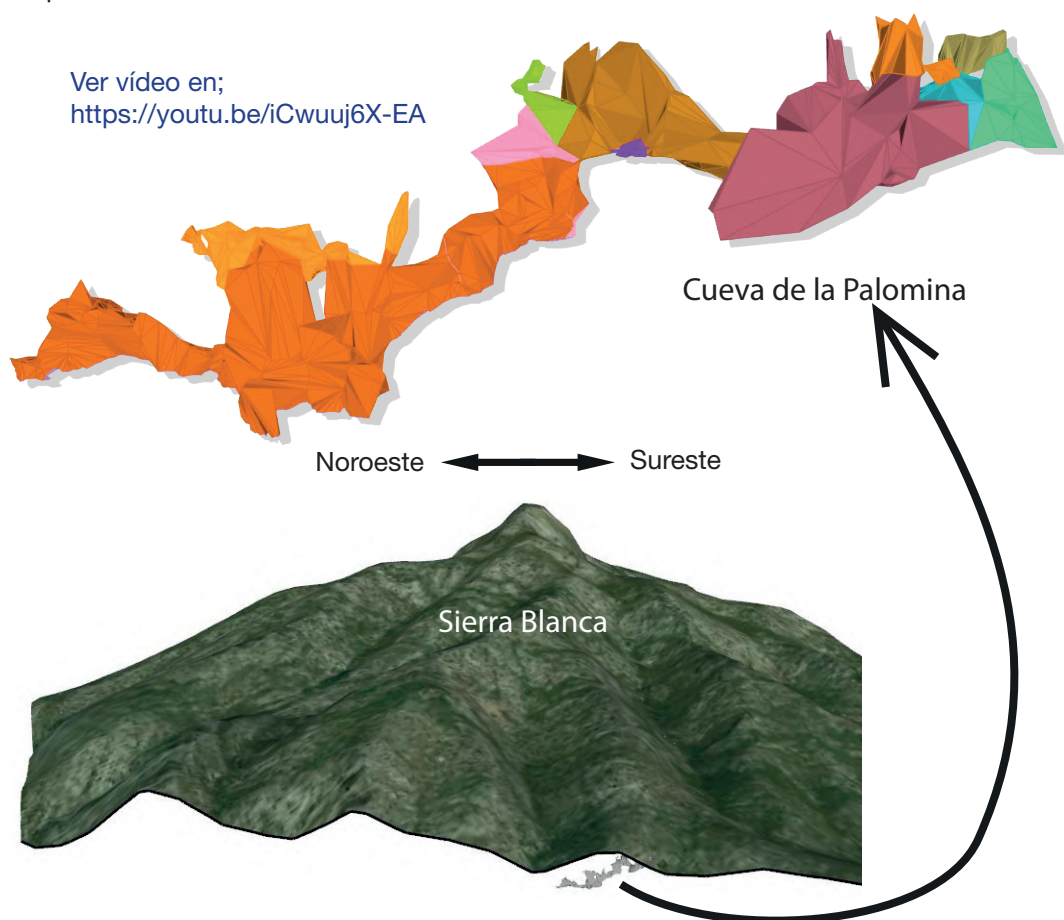
TOPOGRAFÍA 3D

Esta cavidad nos ha servido como escuela en el aprendizaje de la topografía 3D. A lo largo de este tiempo hemos tomado más de 3.200 tomas laterales, en veintiuna estaciones principales y otras tantas estaciones secundarias en diferentes ramales. Sumando las estaciones reales más las estaciones virtuales nos dan un total de 191 estaciones. En el volumen de datos procesados se aprecia un aumento notable, si comparamos los datos del 2018 con la espeleometría del año 1971, donde se tomaron 11 estaciones topográficas y 52 tomas laterales. Hay que tener en cuenta el gran trabajo realizado en aquella época con los medios disponibles. Donde cada visual llevaba su tiempo. Haciendo las mediciones con la

cinta métrica, tomando rumbos con brújula y ángulos verticales con el clinómetro. Todo ello, con la pobre iluminación que ofrecían los carburos.

Después del tiempo invertido, tanto en el trabajo de campo, como en las horas dedicadas ante el ordenador en el trabajo de gabinete, nos vemos recompensados con la realización de la malla 3D de la Cueva de la Palomina y la redacción de un manual que nos sirva de guía para futuros trabajos topográficos.

En la siguiente URL <https://youtu.be/iCwuuj6X-EA> puedes visualizar un vídeo de la topografía de la Cueva de la Palomina en 3D.



CONCLUSIONES

Aunque el estudio de una cavidad, la “espeleología”, nunca termina, cerramos de momento este trabajo topográfico. En una cavidad, siempre puede existir la posibilidad de continuación, o de dedicar los esfuerzos a otro tipo de estudios. Sabiendo que pronto retomaremos las actividades en “Palomina” decidimos tomar un descanso. Hemos aprendido a topografiar con una tecnología más avanzada, esperamos seguir aumentando conocimientos y continuar con ella en nuestras exploraciones en Sierra Blanca. En este trabajo que se ha realizado durante el año 2018, han colaborado de una u otra manera y en diferentes disciplinas:

Topografía: Alejandro Téllez Gottardi, Fco. Javier Vázquez Ríos, Alejandro Téllez Gómez, Sergio Téllez Gómez y Juan A. Muñoz Durán.

Dibujo: Fco. Javier Vázquez Ríos.

Fotografía: Alejandro Téllez Gómez, Archivo fotográfico de la SEM.

Maquetación y video: Fco. Javier Vázquez Ríos.

Exploración: Cristina Moreno Aranzana, Luis Moreno Arrastio, Carlos Sánchez Flores,

Alicia Palacios Moreno, Romina Tornay García.

Espeleología Científica: Javier Soto Portella.

Corrección topografía y textos: Francisco Cantos Liébana.

COLABORADORES

Disto X2 y Calibración: Manuel J. Guerrero Sánchez.

Método topográfico: Juan Mayoral Valsera.

Asesor informático: Juan Carlos Vázquez Ríos.

AGRADECIMIENTOS

Delegación de Deportes del
Ayuntamiento de Marbella



Federación Andaluza de Espeleología



BIBLIOGRAFÍA

Andreo Navarro, Bartolomé. Carrasco Cantos, Francisco. Cuenca, Jesús. Téllez Gottardi, Alejandro. Vadillo Pérez, Iñaki. (1998). El karst en los mármoles alpujárrides de las sierras Blanca y Mijas. (Provincia de Málaga). Karst en Andalucía. J. J. Durán y J. López Martínez (Eds.), pp. 131-143. Instituto Tecnológico GeoMinero de España, 1998, Madrid.

Berrocal Pérez, J.A., Moreno Wallace L. (2002). Guía de las cuevas de Málaga, Diputación provincial de Málaga.

Boletín Oficial de la Provincia de Málaga. Número 197 Jueves, 11 de octubre de 2018. Ayuntamiento de Marbella. Aprobación definitiva adaptación parcial del PGOU de 1986 a la Ley OU

Cilniana. Revista nº6. Delegación de Cultura del Ayuntamiento de Marbella. (Julio 1983). Carta Arqueológica del Término municipal de Marbella.

Cortés Sánchez, Miguel (1). /Simón Vallejo, María D (2). / Riquelme José A.(3). /Peña-Chocarro, Leonor (4). /Gibaja Bao, Juan F (1). /de la Rubia de Gracia, Juan J.(5). / Martínez Sánchez, Rafael M. (6). (Junio 2010). El Neolítico en la costa de Málaga (España): viejos y nuevos datos para su contextualización en el proceso de neolitización del sur de la Península Ibérica. Editor. Universidade do Algarve. 1.-Universidade do Algarve (Portugal) 2.-Fundación Cueva de Nerja (España) 3.-Universidad de Granada, (España) 4.-Consejo Superior de Investigaciones Científicas (España) 5.-Archivo Municipal de Mijas (España) 6.-Universidad de Córdoba (España)

GEODE - Cartografía geológica digital continua a escala 1:50.000. <http://info.igme.es/cartografiadigital/geologica/Geode.aspx>. Ministerio de Ciencia Innovación y Universidades. Instituto Geológico y Minero de España.

Mayoral Valsera, Juan, Cortés Sánchez, Miguel, Simón Vallejo, María D. Gavilán Zaldúa, María. Sistema híbrido de topografía espeleológica. Su aplicación en la nueva topografía de la cueva de la Pileta. (BENAOJÁN, MÁLAGA). (Actas del III simposio Andaluz de topografía espeleológica. Málaga diciembre 2017). Federación Andaluza de Espeleología

Rodríguez Vidal, J. El condicionamiento estructural del karst de Sierra Blanca (Marbella, Málaga) Reunión monográfica sobre el karst en Larra. Diputación de Navarra, Pamplona, (1982).

Sección Espeleológica Marbellí. Delegación de Cultura del Ayuntamiento de Marbella. (1985). Guía Espeleológica de Marbella.

Soto Portella, Javier. Rodríguez Romero, Calixto. (Sección Espeleológica Marbellí). (2008). Sierra Blanca, Realización de su catálogo de cavidades. (Actas II congreso Andaluz de espeleología Priego de Córdoba). Federación Andaluza de Espeleología.

Vázquez Ríos, Fco. Javier. (1). Téllez Gottardi, Alejandro (1). Téllez Gómez, Alejandro. (1). Mayoral Valsera, Juan (2). (1) SEM / (2) Grupo Plutón. Metodología de trabajo para la topografía espeleológica mediante Disto X para 2D y 3D. Andalucía Subterránea Nº 30 - año 2018. Federación Andaluza de Espeleología.



Pozo de entrada al Sumidero Gonzalo.
Foto: Juan J. Moreno Espigares.

NUEVOS TRABAJOS EN EL COMPLEJO DE SIERRA GORDA (LOJA - GRANADA)

MANUEL J. GONZÁLEZ RÍOS - ANDRÉS SANTAELLA ALBA - MIGUEL DÍAZ GONZÁLEZ - JUAN J. MORENO ESPIGARES
ANA GONZÁLEZ NOGUEROL - AGUSTÍN PORCEL LÓPEZ - JOSÉ SANTIAGO PÉREZ

GRUPO DE ESPELEÓLOGOS GRANADINOS
GEGRANADINOS@GMAIL.COM

INTRODUCCIÓN

Desde la finalización de los trabajos de exploración y documentación en el Complejo de Sierra Gorda, dentro del término municipal de Loja, para documentar el décimo libro de la serie Granada Subterránea, publicado en 2018 bajo el título *‘Exploraciones bajo el desierto de piedra III – Loja – Salar’*, se han venido realizando nuevos trabajos de exploración y catalogación de varias cavidades, algunas inéditas y otras cono-

cidas, que o bien se ha localizado su ubicación, caso de la Sima de los Muertos, o realizados nuevos trabajos de exploración, caso del Sumidero de Gonzalo.

De las cuatro cavidades aquí presentadas, dos de ellas se localizan en las inmediaciones del pico Santa Lucía, dentro de la finca de Las Mozas, por lo que es imprescindible la autorización de su propietario. Las otras dos cavidades estudiadas se abren, una, en el Cerro Montoso y otra, en las inmediaciones del Pico Cabras, ambas de libre acceso.



Y antes de pasar a situar las simas, no queremos dejar pasar la ocasión sin expresar nuestro más sincero agradecimiento a Ignacio Ortega Joya por la indicación de la Sima del Cerro Montoso, a D. Antonio Jiménez, funcionario del Ayuntamiento de Loja que nos facilitó las coordenadas de una nueva cavidad y que una vez localizada se pudo comprobar que estaba siglada, que era la perdida Sima de los Muertos; y, muy especialmente, agradecer a Ángel Muñoz Marín que, después de tantos años de la exploración realizada en Sierra Gorda, nos quiso acompañar para comprobar que efectivamente era la Sima de los Muertos.

LAS CAVIDADES

SUMIDERO DE GONZALO

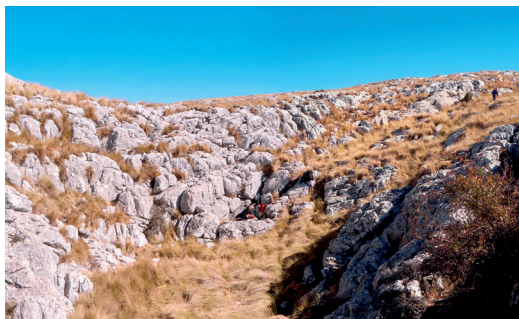
Este sumidero se localiza en el extremo este de una dolina, poco profunda, al pie de un escarpe, en la falda alta del Cerro Santa Lucía; concretamente en la dolina situada más al oeste de la ladera del cerro antes de que empiece a bajar fuertemente hacia el carril que sube por el oeste del Cerro.

Presenta una pequeña y estrecha boca, a favor de una fractura en la base de la pared noreste de la dolina, que lleva directamente a un corto escalón, hasta una repisa desde la que, por debajo de un bloque, se accede a la cabecera de una vertical de 12 m, de configuración y paredes propias del sumidero.

La base de dicha vertical se encuentra rellena de bloques y en la que por dos sitios se abren sendas bocas muy estrechas. El 9 de junio de 2018 se logra desobstruir una de ellas, tras un estrechamiento, para dar paso a una nueva vertical de 20 m con las mismas características del pozo de entrada, en cuya base un nuevo tapón de derrubios. En un extremo de la base, se abre una pequeña vertical, que a los pocos metros se hace impenetrable.

El levantamiento topográfico integral de la cavidad se terminó en 2018 por Andrés Santaella Alba, Miguel Díaz González y Juan Moreno Espigares.

LJ-90 – GR-885 – CUCA 40720
UTM ETRS89: 30 S 392302 4101329
A.S.N.M.: 1608
DESARROLLO: 43 m
DESNIVEL: -39 m



Arriba, dolina donde se abre el Sumidero de Gonzalo y entrada al mismo. Abajo, P-20 visto desde el fondo del sumidero. Fotos: Juan J. Moreno Espigares



SIMA JUAN ANTONIO

Esta sima nos fue indicada por D. Juan Antonio, guarda de la finca de Las Mozas. La boca se localiza a unos 15 m por debajo de una senda de ganado que sube al suave collado que se observa, hacia el suroeste, en el horizonte que baja de la cumbre del Pico Santa Lucía, hacia las Lagunillas, a unos 1950 m del inicio del carril de Las Lagunillas, que bordea por el norte al macizo del Santa Lucía, cuando empieza a descender tras una larga recta.

Es de difícil localización porque no tiene referencias claras, a unos 10 m al sureste de un chaparro de dos pies. Orientado a 44° hacia el molino situado más al norte de los instalados en las inmediaciones de Cueva Horadada, a 59° el Cerro de las Víboras y también a unos 20 m de desnivel por debajo de la línea de horizonte observable desde el carril.

La estrecha boca se abre a ras de suelo, en “pradera”, con alguna roca donde poder anclar la cuerda de descenso. Da paso directamente a una vertical a través de una estrecha fractura que baja hasta un fondo arenoso. Hacia el oeste la fractura avanza con algunos bloques y pequeños ensanchamientos, con una anchura media de 0,8 m, hasta un laminador impenetrable. Esta zona presenta algunas atractivas formaciones.

Desde la base del pozo inicial hacia el este se encuentra en la misma fractura un estrecho pozo vertical de 9 m hasta un fondo donde hacia el oeste la cavidad se hace impenetrable, y hacia el este, tras un estrechamiento, se encuentra una nueva vertical de 11 m con un bloque empotrado hacia la mitad. En los extremos de este fondo, el más profundo de la sima, la fractura se ciega o se hace impenetrable.

Se topografía el 9 de junio de 2018 por Andrés Santaella Alba y Agustín Porcel López.

LJ-96 – GR-759 – CUCA 40677

UTM ETRS89: 30 S 392338 4103266

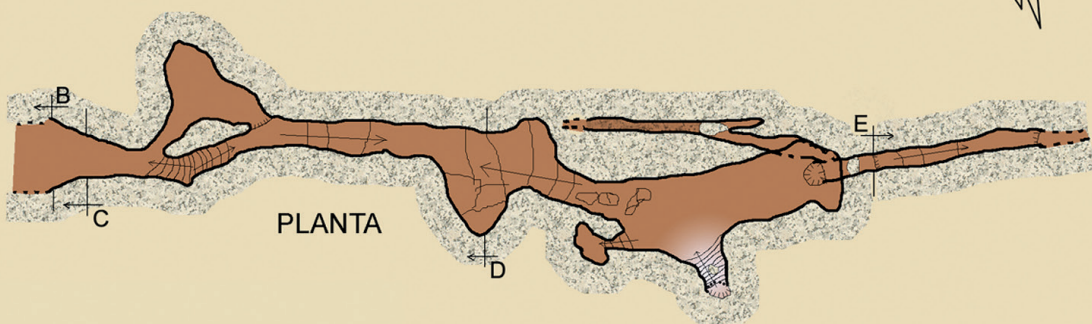
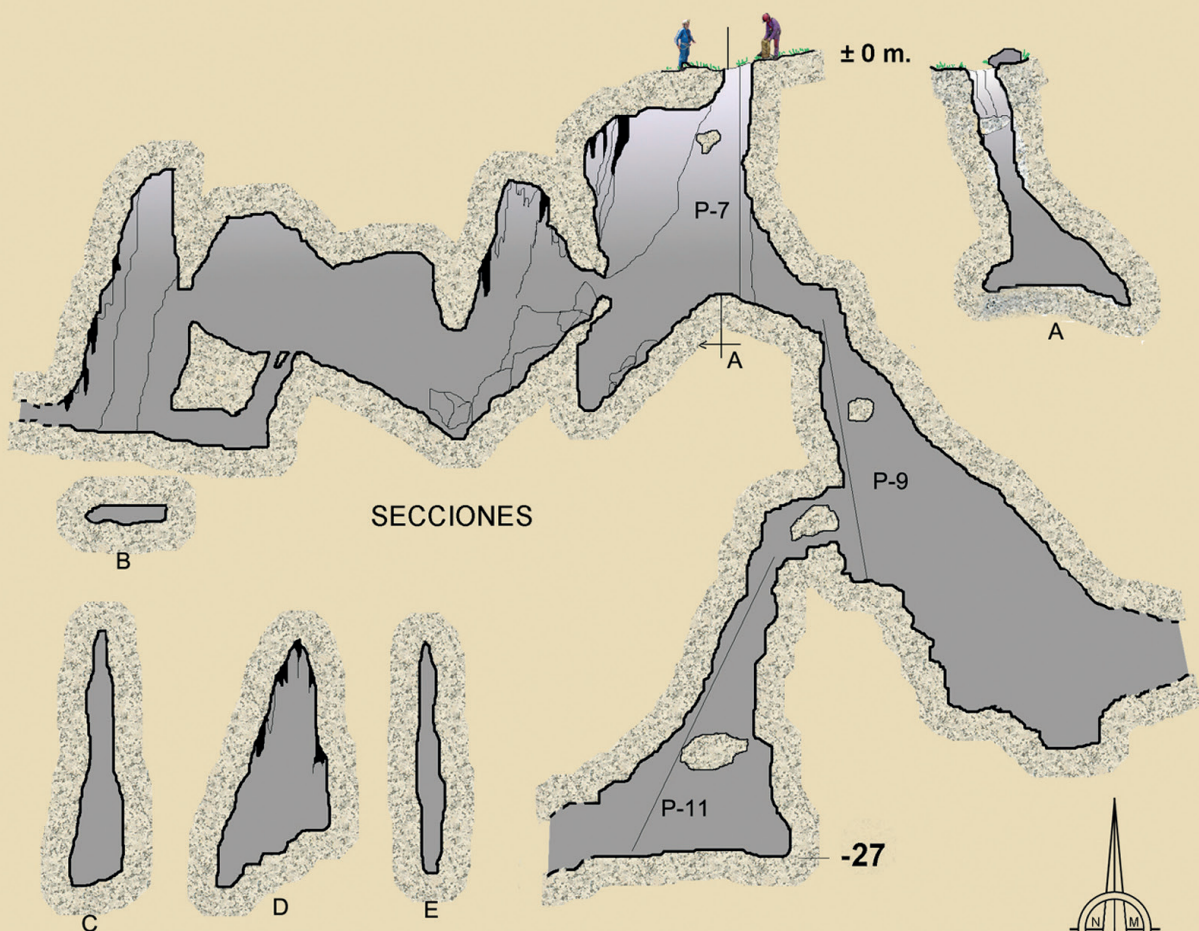
A.S.N.M.: 1366

DESARROLLO: 113 m

DESNIVEL: -27 m



Arriba, entrada a la Sima Juan Antonio. Foto: M. González Ríos. En medio, base del pozo de entrada, con foto de Andrés Santaella Alba. Abajo, pasaje entre formaciones. de Andrés Santaella Alba.



0 10 m.

SIMA JUAN ANTONIO LJ-96 GR-759
GRUPO DE ESPELEOLOGOS GRANADINOS 2018

SIMA DEL CERRO MONTOSO

Esta pequeña cavidad se localiza en la falda sur del Cerro Montoso. Para acceder a la zona hay que tomar el carril que lleva desde Loja a la Majada del Tostado, pasando por la Majada del Charcón Negro y Cueva Horadada, y al llegar a las inmediaciones del Cerro del Fraile seguir por una senda que bordea este cerro, por el norte, y continuación a través de un campo de grandes dolinas, hasta alcanzar la falda del Cerro Montoso.

La pequeña boca de entrada da paso a una corta vertical, escalonada, de unos 3 m, accediendo a un piso superior de unos 4 x 2 m, en cuyo extremo noroeste se abre una nueva vertical de 3 m que deja en el fondo de la sima.

Este recinto de unos 10 x 3 m con el suelo tapizado de pequeños cantos. En el extremo oeste se localiza una chimenea que conecta con el exterior.

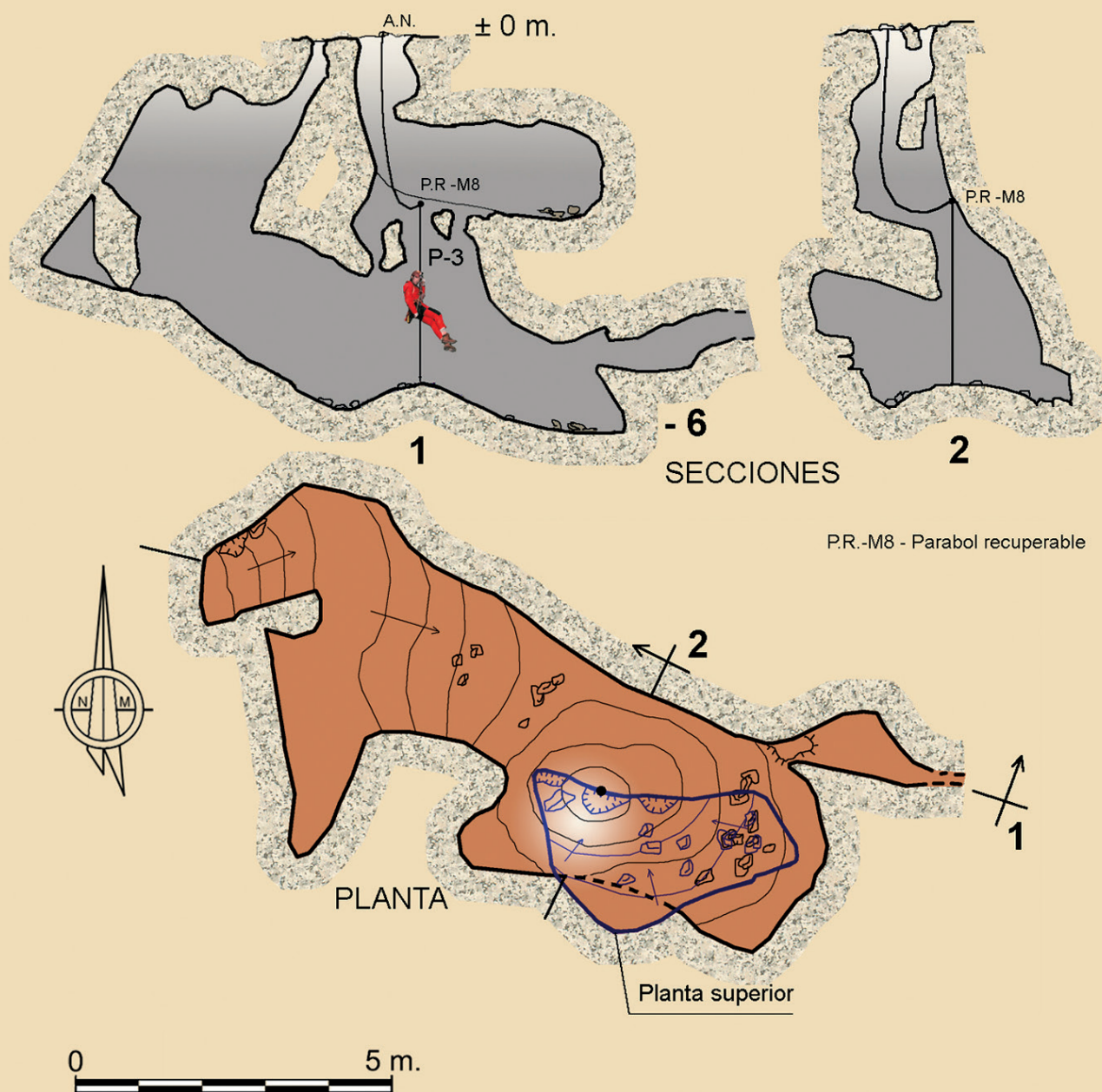
La exploración y topografía se realiza el 17 de febrero de 2019 por Manuel J. González Ríos, José Santiago Pérez, Miguel Díaz González y Juan J. Moreno Espigares.

*Entrada a la Sima del Cerro Montoso.
Cabecera del P-3.
Descendiendo al fondo de la sima.
Fotos: M. González Ríos*



LJ-97 – GR-912 – CUCA 40915
UTM ETRS89: 30 S 396792 4104237
A.S.N.M.: 1534
DESARROLLO: 28 m
DESNIVEL: -6 m





SIMA DEL CERRO MONTOSO LJ-97 GR-912
 Grupo de Espeleólogos Granadinos 2019

SIMA DE LOS MUERTOS

Esta cavidad desde su descubrimiento en marzo de 1978 por miembros del Grupo de Exploraciones Subterráneas de la Soc. Exc. de Málaga estuvo perdida, hasta marzo de 2019, y gracias a la información facilitada por D. Antonio Jiménez pudo ser localizada.

El nombre de esta cavidad se debe a que al descender los compañeros malagueños, en su interior encuentran los restos de varios cadáveres, dando parte, en su día, a la Comandancia de la Guardia Civil de Loja.

Su localización es complicada al encontrarse en el interior de un lapiaz muy evolucionado. Para acceder a ella se tomará el carril que desde Loja sube hacia la Majada del Charcón Negro, para seguir por el camino que llevaría a Alhama de Granada, tras recorrer algo más de un kilómetro se tomará el carril que sale a la izquierda, construido para la instalación de molinos, para seguir hasta el molino situado más al norte.

La entrada se abre a favor de una gran fractura, en cuyo fondo se localiza un estrecho paso que conecta con una vertical de unos 6 m que baja al fondo de la cavidad.

La topografía se realiza el 29 de marzo de 1978 por Manuel Cisneros y Ángel Muñoz Marín, revisándose en 2019 por M. González Ríos, Ana González, Miguel Díaz, del G.E.G. y Ángel Muñoz Marín del G.E.S. de la S.E.M.



LJ-98 – GR-108 – CUCA 40108

UTM ETRS89: 30 S 396950 4108472

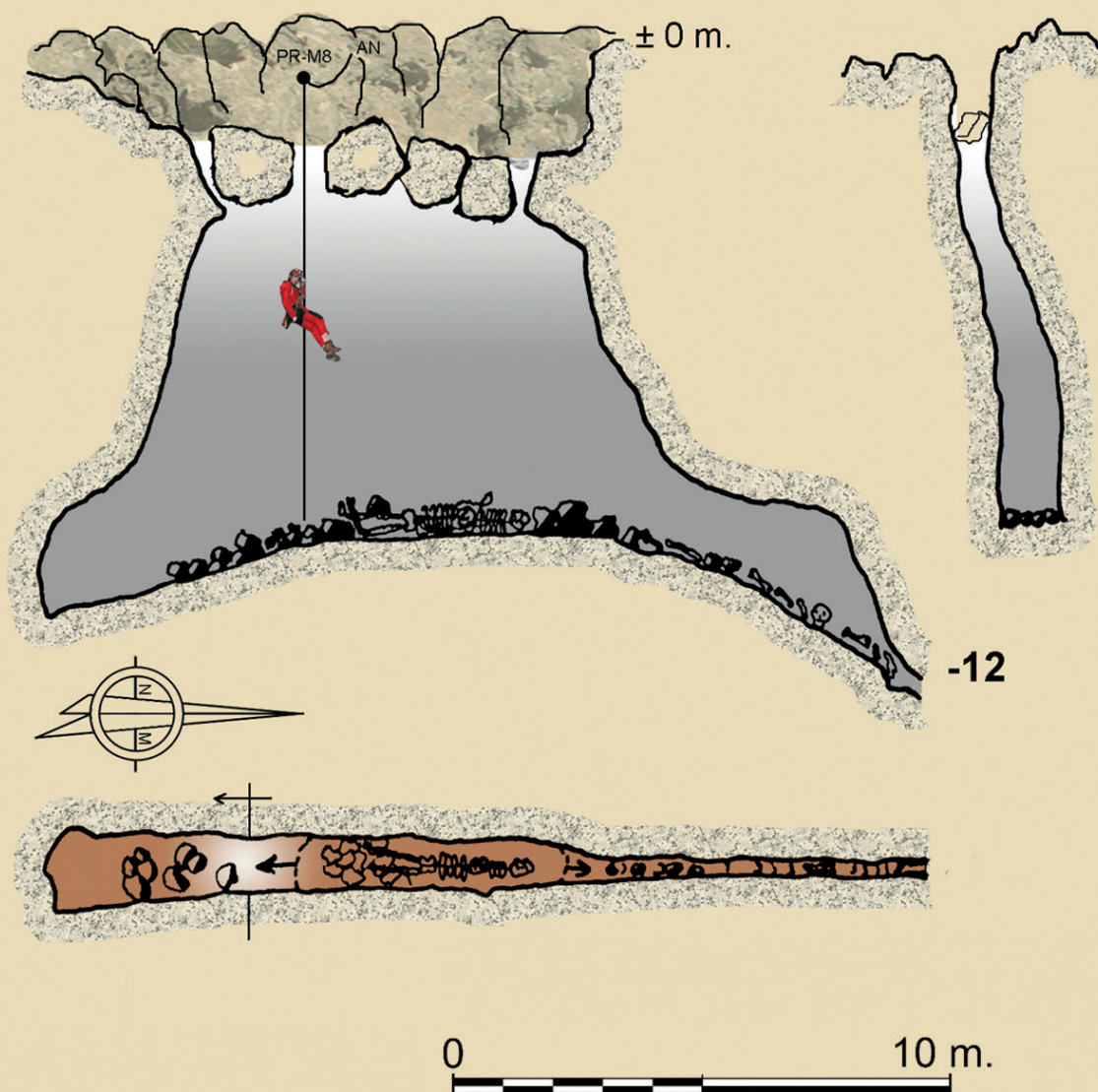
A.S.N.M.: 1470

DESARROLLO: 31 m

DESNIVEL: -12



Arriba, fractura donde se localiza la Sima de los Muertos
Foto: M. González Ríos. A la izquierda, antigua sigla del grupo malagueño que confirma su localización. Foto: M. González Ríos. Sobre estas líneas, interior de la estrecha fractura. Foto: Ana González Noguerol.



SIMA DE LOS MUERTOS LJ-98 GR-108
 G.E.S. de la Soc. Exc. de Málaga 1978



NOTICIAS 2019

Reunión de la Comisión de Mujer y Espeleología en Sorbas

Los pasados 17, 18 y 19 de mayo tuvo lugar en la localidad de Sorbas uno de los encuentros realizados por la Comisión de Mujer y Espeleología de la Federación Andaluza, en dónde más de 60 mujeres se reunieron para conocer las cavidades de este singular enclave geológico.

Se contó con la inestimable colaboración del Espeleo Club El Tesoro, que puso la infraestructura in situ para hacer cómodo la estancia de las espeleólogas durante los tres días que duró el encuentro. El lugar de acampada y reunión fue el polideportivo de Sorbas, cedido por el Ayuntamiento para la ocasión.

Las actividades consistieron en la

visita a una serie de cavidades singulares, el entrenamiento de TPV en el espeleódromo que el club de Sorbas tiene en un puente de la localidad, así como una conferencia sobre el karst en yesos de Sorbas y sus peculiaridades morfológicas. En definitiva, una jornada de formación y convivencia que fue culminada con una comida multitudinaria en las instalaciones de Cuevas de Sorbas.

Desde la Federación se quiere agradecer el trabajo de la responsable de la Comisión, Cristina Pérez, y de nuestra eficiente secretaria federativa Carmen Rodríguez. La próxima actividad será un Espeleocros con la colaboración del Club de Motril.



Tecnificación Sub-18 en Villacarrillo



La gran foto de familia al inicio de la jornada

Las Escuelas Deportivas de Espeleología sub-18 de Pizarra, Málaga, Benalúa, Almería y Alto Guadalquivir (Villacarrillo) participaron en unas jornadas de tecnificación deportiva en la población jiennense de Villacarrillo.

Esta reunión de convivencia y tecnificación de las Escuelas Deportivas Sub-18 de la Federación Andaluza de Espeleología se realizó durante los días 26, 27 y 28 de abril, en un encuentro organizado por el Grupo de Espeleología Alto Guadalquivir.

Para esta ocasión se probaron nuevos métodos de participación en las competiciones que organiza la Federación Andaluza de Espeleología y que consistieron en la realización de series por categorías en circuitos paralelos y simultáneamente. Los resultados de estos ensayos serán analizados por los técnicos de la FAE para ser puestos en práctica en futuras competiciones.

De momento se mostraron muy acertados en cuanto a motivación de los participantes y una mayor vistosidad de la prueba.

En la mañana del sábado recibimos la visita del Sr. Alcalde de la localidad, Francisco Mirallles Jiménez, y de la Sra. concejala de Turismo, Francisca Hidalgo Fernández.

Antes de nada realizamos una visita guiada a las instalaciones de la Cooperativa aceitera Nuestra Señora del Pilar, la más grande del mundo en su especialidad. Muchas gracias por cedernos las instalaciones en los muelles de carga para esta ocasión.

Agradecer una vez más al club Alto Guadalquivir su hospitalidad y felicitarlos por la perfecta organización de las jornadas y el ambiente de cordialidad que supieron imprimir a las mismas.

ANDALUCÍA SUBTERRÁNEA 31

EDITA

FEDERACIÓN ANDALUZA DE ESPELEOLOGÍA
NÚMERO 31 - AÑO 2019

DIRECTOR

JOSÉ ANTONIO BERROCAL PÉREZ

CONSEJO DE REDACCIÓN

OLVIDO TEJEDOR HUERTA
JOSÉ ENRIQUE SÁNCHEZ PÉREZ
EDUARDO LLINAS ALMADANA

DISEÑO Y MAQUETACIÓN

JORGE DURÁN - ESTUDIO 4.11

DIRECTOR

SE-849/99

ISSN

1887-7796

PEDIDOS Y SUSCRIPCIONES

FEDERACIÓN ANDALUZA DE ESPELEOLOGÍA
C/ Aristófanos 4, 1º- Oficina 7 - 29018 Málaga
Teléfono: 952 21 19 29
Correo electrónico: fae@espeleo.com
Web: www.espeleo.com

COLABORAN EN ESTE NÚMERO

JOSÉ ANTONIO BERROCAL
SANTIAGO GONZÁLEZ
ROCÍO BERROCAL
J. JUDSON WYNNE
JUAN RAMÓN BOYERO GALLARDO
EULOGIO PARDO IGÚZQUIZA
SAMANTHA HERSHAUER
OLVIDO TEJEDOR HUERTA
ROGELIO FERRER MARTÍN
JESÚS CUENCA RODRÍGUEZ
MERCEDES PARÍS
MANUEL J. GONZÁLEZ RÍOS
ALEJANDRO TÉLLEZ GOTTARDI
FRANCISCO JAVIER VÁZQUEZ RÍOS
ALEJANDRO TÉLLEZ GÓMEZ
ANDRÉS SANTAELLA ALBA
MIGUEL DÍAZ GONZÁLEZ
JUAN J. MORENO ESPIGARES
ANA GONZÁLEZ NOGUEROL
AGUSTÍN PORCEL LÓPEZ
JOSÉ SANTIAGO PÉREZ

NORMAS DE PUBLICACIÓN EN ANDALUCÍA SUBTERRÁNEA

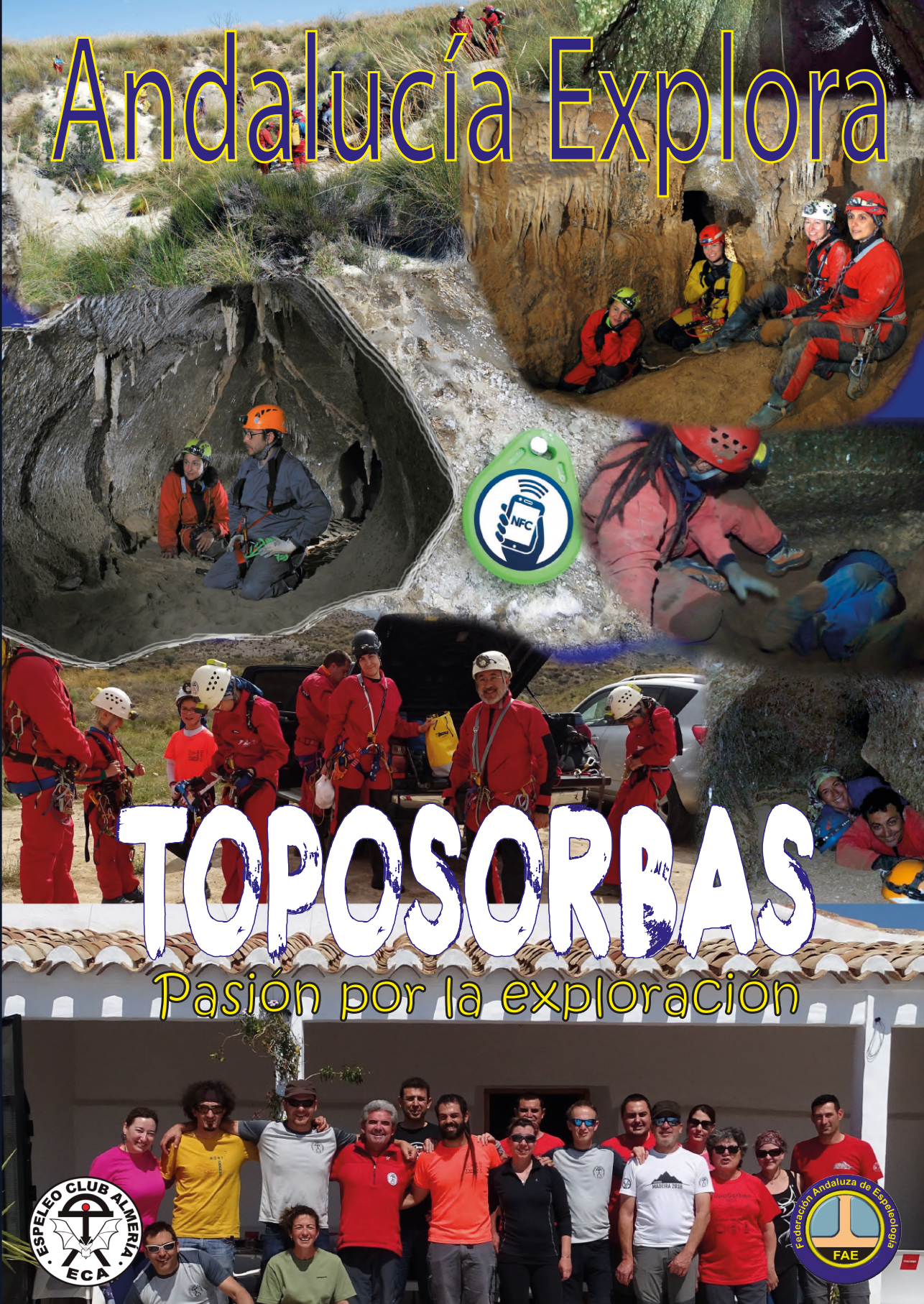
- Los temas preferentes para su publicación son los relativos a exploraciones hechas en Andalucía, y a la actividad de sus clubes, ya sea en la propia comunidad o fuera de ella.
- Los textos deberán estar escritos en un procesador de textos convencional, a ser posible en Word.
- Su extensión máxima, salvo casos excepcionales, no excederá de los 10000 caracteres. Si se supera se podrá consultar con el Consejo de Redacción para su publicación.
- Se evitarán a ser posible las notas a pie de página. Toda la información deberá estar incluida en el texto. La bibliografía se permite, señalando lo más relevante para el artículo en cuestión.
- Se recomienda el uso de imágenes para ilustrar el texto. Se deberían enviar cuantas sean posibles, a unos 300 píxeles por pulgada.
- Los planos y topografías deberán llegar en el mismo formato y calidad, con el tamaño suficiente para ser reproducidos en A4 (una página completa). Las grandes cavidades tendrán un tamaño que permita su publicación en A3 (doble página).
- Ojo con la ortografía, la puntuación y los extranjerismos.
- Por razones prácticas y de organización, es recomendable que los envíos se realicen por correo electrónico, o bien en CD o DVD a las oficinas de la Federación, a:

Correo Electrónico
fae@espeleo.com

Correo Convencional
Federación Andaluza de Espeleología
C./ Aristófanos 4, 1º-Oficina 7 29018 Málaga

- Os animamos a que nos enviéis cualquier sugerencia sobre la revista, en relación a sus contenidos, a la forma en que están presentados, etc., ya que un mejor trabajo de todos redundará en una mejor revista para todos.
- La revista no se hace responsable de las ideas y opiniones expresadas por los autores de los artículos.

Andalucía Explora



TOPOSORBAS

Pasión por la exploración

