

KARAITZA

>> OÑATI 2013 zenbakia 21

- RECOMENDACIONES PARA LA PRÁCTICA DE LA ESPELEOLOGÍA EN PRESENCIA DE MURCIÉLAGOS HIBERNANTES
- EL COTO MINERO DE ARRASATE: CUEVA DE GALARRA O CUEVA DE SAN VALERIO
- LA CATÁLOGACIÓN DE CAVIDADES EN LA CAPV
- AN-43. LA SIMA DEL SARRIO. LARRA, NAVARRA
- CAMPAÑA LARRA 2013

Entrevista: Trinidad de Torres

Cómic Robert Garay

Accidentes espeleológicos en el estado español, año 2013

Últimas exploraciones en Euskal Herria 2013

Actividades del Euskal Espeleo Laguntza 2013

Noticario



UNIÓN DE ESPELEÓLOGOS VASCOS
EUSKAL ESPELEOLOGOEN ELKARGOA
UNION DE SPELEOLOGUES BASQUES

KARAITZA

Revista de Espeleología de la UNIÓN DE ESPELEÓLOGOS VASCOS
EUSKAL ESPELEOLOGOEN ELKARGOAREN Espeleologiako Aldizkaria

UNIÓN DE ESPELEÓLOGOS VASCOS EUSKAL ESPELEOLOGOEN ELKARGOA
UNION DE SPELEOLOGUES BASQUES UNION OF BASQUE SPELEOLOGIST

www.euskalespeleo.com

Atzeko Kale, 20. • 20560 Oñati (Gipuzkoa) Euskal Herria.
karaitza@euskalespeleo.com • fax: 943 78 03 78



Presidente: David Díez Thale

Vicepresidente: Óscar Sota

Secretario: Pedro Uribarri

Tesorero: Óscar Quintela

Vocal por Araba: Jorge Gorosarri

Vocal por Bizkaia: Iñaki Latasa

Vocal por Gipuzkoa: Andoni Olalde

Vocal por Nafarroa: Arturo Hermoso de Mendoza

Euskal Espeleo Laguntza/Comisión de Rescate en Cavidades: Coordinador Territorial; David Díez Thale

Comisión de Euskera: Koldo Los Arcos, Santi Urrutia, Santi Ugarte, Joxerra Pérez, Agustín Berezibar y Eneko Garitaonandia.

Comisión del karst: Javier Moreno, Arturo Hermoso de Mendoza, Oscar Quintela, Amaia Castellano, Miriam Elorza, Álex Ule, Joxerra Pérez, María Napal, Joseba Dorado, Jesús Lopez de Ipiña, Félix Alangua, David Díez.

Comisión técnica y material: Iñaki Latasa, David Ruiz, Oskar Latasa y Oscar Sota.

Comisión Web: Oier Gorosabel y Pedro Martínez

Número de Inscripción en el Registro de Asociaciones del Gobierno Vasco: Sección Primera, G/204/86.

La revista KARAITZA se publica anualmente por miembros de Euskal Espeleologoien Elkargoa - Unión de Espeleólogos Vascos.

Es una publicación que está abierta a todo trabajo de interés espeleológico, particularmente a aquellos referidos al karst del País Vasco.

La Comisión Editora de KARAITZA está integrada por: Víctor Abendaño, Carlos Eraña e Iñaki Latasa.

"Agradecimiento especial a Koldo Los Arcos y Eneko Garitaonandia por las traducciones en euskera y a Laurent Richard por las traducciones al castellano de los grupos de Iparralde."

Todos los originales y correspondencia deben ser enviados a:

Comisión Editora KARAITZA. Grupo Espeleología Satorrak. Calle Descalzos, 37 bajo, bis.
31001 Iruña/Pamplona Nafarroa (Spain)
E-mail: karaitza@euskalespeleo.com

Para la redacción de originales se seguirán las pautas expuestas en 'Instrucciones a los autores', que aparecen en las últimas páginas de este número, que preferiblemente serán en cualquier tipo de soporte informático.

La Comisión Editora de KARAITZA no se hace responsable de las ideas y opiniones desarrolladas por los autores en los artículos que son de su exclusiva responsabilidad.

Los grupos de espeleología que integran EEE-UEV han contado para su funcionamiento con la colaboración de los Departamentos de Cultura y Deportes de las Diputaciones Forales de Álava, Bizkaia, Gipuzkoa y del Departamento de Cultura del Gobierno Vasco.

Edita: Unión de Espeleólogos Vascos / Euskal Espeleologoien Elkargoa

Maquetación y diseño: CALLE MAYOR publicaciones [cm@callemayor.es]

Depósito legal: SS-110/92

ISSN: 1133-5505

**EDICIÓN PATROCINADA POR DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE
Y POLÍTICA TERRITORIAL DEL GOBIERNO VASCO.**



Foto de portada:

"Murciélago mediterráneo de herradura". Autor: Iñaki Latasa



Para la suscripción a esta revista o la recepción de números atrasados, dirigirse a la comisión editora Karaitza en la dirección arriba mencionada.

Pese a los recortes de presupuesto del 2013 que han afectado a todas las áreas de la Administración del Gobierno Vasco, una nueva edición del Karaitza ha sido posible gracias a que se ha mantenido el apoyo económico del Departamento de Medio Ambiente. Cómo no, también a la Comisión del Karaitza y a las ganas del colectivo de espeleólogos por hacer sus aportaciones que son la savia que alimenta éste árbol de raíces profundas.

La incombustible labor de los grupos de espeleología en sus respectivos macizos de trabajo, continúa ampliando el catálogo de fenómenos espeleológicos, sacando a la luz kilómetros de nuevas galerías, y a veces localizando preciados tesoros puestos a disposición de la comunidad científica y las administraciones.

En esta ocasión el Karaitza presenta cuatro artículos. La espeleóloga estellesa María Napal, doctora en Biología, trae a las páginas del Karaitza un interesante estudio sobre los murciélagos y cómo les afecta el tránsito de los espeleólogos (y los no espeleólogos) en época de hibernación. Gracias al patrocinio del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno Vasco hemos podido llevar a cabo el estudio. Destacar también la colaboración de la Universidad del País Vasco, así como la de varios grupos espeleológicos que han apoyado a María en el trabajo de campo.

El tándem AMET - Besaide nos ofrece de nuevo la exploración de una gran cavidad en el Alto Deba. Una vez más, la pura exploración espeleológica nos ha llevado a localizar uno de esos tesoros antes comentados, en este caso de valor etnográfico - minero.

La Comisión del Karst nos presenta de nuevo el estado actual del Catálogo de Cavidades de la CAPV y, lo que es más interesante, la visión de los próximos pasos a dar en el desarrollo y mejoramiento de ésta importante herramienta en provecho de los propios espeleólogos y de la administración.

El GAES de Bilbao nos acerca a la exploración de la sima del Sarrio (AN-43) una nueva gran cavidad en el macizo de Larra. Tras dos años de exploración se ha conseguido conectar al sistema de Añelarra elevando el desarrollo de ésta red a más de 38 km y 838 m de desnivel.

Ilusionante la memoria de la campaña de verano en Larra, elaborada por el Satorrak, como grupo catalizador del amplio colectivo de espeleólogos vasco-navarros que consolida con renovado ímpetu su larga trayectoria de trabajo sobre el macizo. La vuelta a la exploración de la sima BU-56 -una de las simas míticas del planeta- sin duda marca un hito emocionante de reencuentro.

Completan esta nueva entrega los apartados dedicados a las comisiones de trabajo, últimas exploraciones en Euskal Herria, actualización lista de grandes cavidades, noticias y obituario. Esperando que disfrutes éstas páginas nos despedimos hasta la próxima.

DAVID DÍEZ THALE.
PRESIDENTE DE LA UNIÓN DE ESPELEÓLOGOS VASCOS

Nahiz eta 2013ko aurrekontuetan izan diren murrizketek Eusko Jaurlaritzako administrazioaren esparru guztietan eragina izan duten, Ingurumen Sailak babes ekonomikoa mantendu izanari eskertu behar diogu Karaitzaren argitalpen berri hau posible izatea. Hala nola, eskerrak eman behar dizkiegu ere, Karaitzaren batzordeari eta ekarpenak egiteko gogotsu dagoen espeleologo kolektiboari. Gogo hori baita, ondo errotutako zuhaitz honen bizigarria.

Espeleologia taldeen etengabeko lanak, bakoitza bere tokian tokiko mendiguneetan, fenomeno espeleologikoen katalogoa handiagotzea dakar: galeria berriak ezagutzera emanez eta batzuetan komunitate zientifikoaren eta administrazioaren eskuetan jarri diren altxor estimatuak aurkituz.

Oraingo honetan, Karaitzan lau artikulu izango dituzue irakurgai. María Napal espeleologo Lizarratarrak, Biologian doktorea, saguzarrei buruzko azterketa interesgarria dakarkigu Karaitzako orrialdeetara: hibernazio garaian, espeleologo (eta espeleologoak ez diren) igarotzeak animaliongan duen eragina azalduko digu. Eusko Jaurlaritzaren Ingurumen Sailaren babesari esker, azterketa egin ahal izan dugu. Aipatu ere, Euskal Herriko Unibertsitatearen eta hainbat espeleologia talderen lankidetzak, kanpolanean Mariari emandako laguntzagatik.

AMET - Besaide tandemak, Debagoienako haizulo handi baten esplorazioa dakarkigu berriro ere. Beste behin, bene-benetako esplorazio espeleologikoak, arestian aipatu dizkizuegun altxor horietako bat aurkitzera eraman gaitu. Kasu honetan, balio etnografikodun bat: meatzaritza.

Karstaren batzordeak EAEko koben katalogoaren gaur-gaurko egoera aurkezten digu beste behin ere. Eta interesgarriagoa dena, espeleologo eta administrazioaren mesederako den tresna garrantzitsu hau garatzeko eta hobetzeko eman beharreko hurrengo pausuen ikuspuntua azalduko digute bertan.

Bilboko GAESek Sarrioaren leizearen (AN-43) esploraziora hurbiltzen gaitu: haizulo handi berri bat Larrako mendigunean. Bi urteko esplorazioaren ondoren Añelarrako sistemarekin bat egitea lortu da, eta horrek, sare horren garapena 38 kilometro eta desnibela 838 metrotik gora igotzea ekarri du.

Ilusioz bete gaitu Satorrak-ek egindako Larrako udako kanpainaren memoriak. Talde hori baita, urte luze mendigune horretan lanean aritu den euskal espeleologo kolektibo zabalaren sustatzaile nagusia. Planetako leize mitikoetako bat den, BU-56 leizearen esploraziora itzultzea, mugarri hunkigarria izan da oroimenerako.

Ale berri hau osatzeko, lan batzordeei, Euskal Herrian eman diren azken esplorazioei, haizulo handien zerrrendaren eguneratzeari, albisteei eta heriotza-oharrei dedikatutako atalak dakarkizuegu. Orrialdeok gozatuko dituzuelakoan, hurrengorarte agurtzen gara.

DAVID DÍEZ THALE.
EUSKAL ESPELEOLOGOEN ELKARGOKO LEHENDAKARIA

SUMARIO

1. RECOMENDACIONES PARA LA PRÁCTICA DE LA ESPELEOLOGÍA EN PRESENCIA DE MURCIÉLAGOS HIBERNANTES
MARÍA NAPAL p. 02
 2. EL COTO MINERO DE ARRASATE
M. ARRIOLABENGOA; C. ERAÑA; J.M. EXPOSITO; P. ZABAETA; S. UGARTE; J. DORADO; I. ORMAETXEA; A. OLALDE; L. PEREDA; X. AZKOAGA; L. RICHARD; I. UGARTE; B. ABARRATEGI; M. BARRENEXEA; R. LOPEZ; A. ETXAGIBEL; I. EZKIBEL; R. ERAÑA; J. ESPERASATE; A. BEREZIBAR; Besaide Espeleología Taldea. Aloña Mendi Espeleologia taldea. p. 10
 3. LA CATALOGACIÓN DE CAVIDADES EN LA CAPV
JOSEBA DORADO; JOSE JAVIER MAEZTU Y JAVIER MORENO
Unión de Espeleólogos Vascos. Euskal Espelologo Elkargoa. p. 22
 4. AN-43. LA SIMA DEL SARRIO. LARRA, NAVARRA
IÑAKI LATASA UNDAGOITIA. GAES de Bilbao. p. 36
 5. CAMPAÑA LARRA 2013
JAÍME LEGARREA, KOLDO LOS ARCOS, ARTURO HERMOSO DE MENDOZA Y VÍCTOR ABENDAÑO. Satorrak Espeleologi Taldea. p. 46
-
- ENTREVISTA. TRINIDAD DE TORRES p. 52
-
- CÓMIC. por ROBER GARAY. p. 56
-
- ACCIDENTES-INCIDENTES ESPELEOLÓGICOS EN ESPAÑA. AÑO 2013 p. 58
-
- ÚLTIMAS EXPLORACIONES EN EUSKALHERRIA 2013 p. 60
-
- ACTIVIDADES EUSKAL ESPELEO LAGUNTZA 2013 p. 68
-
- NOTICARIO p. 70

1 RECOMENDACIONES PARA LA PRÁCTICA DE LA ESPELEOLOGÍA EN PRESENCIA DE MURCIÉLAGOS HIBERNANTES

María Napal^{1,2}

⁽¹⁾ Euskal Herriko Unibertsitatea. Zoologia eta Animalia Zelulen Biologia Saila

⁽²⁾ UEV/EEE. Comisión del Karst

e-mail: maria.napal@ehu.es

Palabras clave / Gako hitzak / Key words:

conservación, gestión refugios subterráneos, hibernación, espeleología, quirópteros.

RESUMEN

La hibernación permite a algunos animales sobrevivir durante las épocas de escasez de alimentos. Es un periodo muy sensible, en el que cualquier molestia puede comprometer gravemente la supervivencia de individuos e incluso poblaciones enteras. En este trabajo hemos comprobado el impacto sobre murciélagos en hibernación de situaciones que pueden darse en una actividad espeleológica normal. El despertar de la hibernación es un proceso gradual, en dos fases: (1) "alerta", el murciélago eleva su temperatura corporal y la mantiene elevada durante un tiempo, con gasto metabólico; (2) "despertar" si la molestia persiste en el tiempo o se intensifica, se sigue elevando hasta que el individuo vuela el proceso es rápido e irreversible, e implica actividad muscular. Que nuestra presencia no llegue a despertar a los murciélagos hibernantes no significa que no tenga un impacto significativo, pues cualquier estímulo provoca una elevación de la temperatura corporal de 1/2°C durante un tiempo prolongado (fase de alerta), con el consiguiente gasto energético.

LABURPENA

Elikagai urritasuna dagoen garaietan, hibernazioak bizirik irautea ahalbidetzen die animalia batzuei. Oso sasoi sentibera da eta edozein eragozpenek ale baten biziraupena arriskuan jar dezake, baita talde osoarena ere. Lan honetan, hibernazioan dauden saguzarren jarduera espeleologikoak sor dezakeen era-

gina aztertu dugu. Hibernaziotik esnatzeak zati bitu eta prozesu mailakatua da: (1) "alerta": saguzarraren gorputzeko tenperatura igo eta denbora batez goian mantentzen da (horrek dakarren gastu metabolikoarekin); (2) "esnatzea": enbarazuak jarraitzen badu, animalia tenperaturak igotzen jarraitzen du, hegan hasten denera arte; prozesu azkarra da, ez du atzera bueltarik eta jarduera muskularra eskatzen dio. Gure presentzia hutsarekin eta hibernazioan dauden saguzarrak esnatzera heldu gabe ere, eragin esanguratsua sor diezaikegu, edozein estimulurik gorputzeko tenperatura 1-2 °C-ren artean igotzen baitie denbora luze (alerta fasea), horrek dakarren gastu energetikoarekin.

ABSTRACT

Hibernation is a physiological strategy which enhances survival during harsh periods. Any disturbance during this sensitive period may put at risk both individual survival and population persistence. In this study we have investigated the impact on hibernating bats caused by quotidian situations in our routine espeleological activity. Forced arousal from hibernation is a gradual process, which may be divided in two parts: (1) "alert phase": body temperature rises and keeps elevated for a while; (2) arousal: if the disturbance persists, temperature goes on rising until the bat flies away. It is a fast, irreversible process which involves muscular activity. Even if our presence does not (apparently) wakes the bat up, it can still involve a non-trivial metabolic cost associated with the awareness status.

INTRODUCCIÓN

Murciélagos: vulnerabilidad y necesidad de gestión

Los murciélagos, habitantes emblemáticos de nuestras cuevas, son el segundo orden de mamíferos más diverso, pero a la vez se encuentran entre los grupos de fauna más amenazados. Por ejemplo la Directiva de Hábitats de la Unión Europea; en el Anejo II (referido a especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación), aparecen mencionadas 19 especies de mamíferos ibéricos, 11 de las cuales son murciélagos. La mayoría de las especies de quirópteros en nuestras latitudes se hallan catalogadas por la normativa local, estatal o comunitaria en diversas categorías de amenaza (Tabla 1).

Estos problemas de conservación se deben a varios factores que los convierten en organismos muy vulnerables, como son:

- **Baja natalidad** (una cría al año como máximo) y **gran longevidad**, que ralentiza o impide la recuperación de las poblaciones ante cualquier perturbación.
- **Gran dependencia de los refugios diurnos**, de tal manera que la presencia y abundancia de estas especies está limitada por la disponibilidad de estos refugios, muchas veces limitados.
- **Escasa tolerancia a las molestias humanas**.

Las poblaciones de murciélagos cavernícolas presentan un factor adicional de amenaza: su elevado **gregarismo**. Existen colonias que cuentan desde varias decenas a varios miles de individuos dependiendo de las especies (<http://www.eurobats.org/activities/inter-sessional-working-groups/under-ground-sites>). Cualquier afección, intencionada o no, sobre la colonia, puede afectar a la población completa, que a veces puede estar utilizando un territorio de caza de hasta varios miles de kilómetros cuadrados.

Las épocas de cría (abril a julio, dependiendo de la especie) e hibernación (noviembre a marzo), son las más sensibles. Durante la reproducción las molestias pueden afectar la gestación y el abandono y muerte de los jóvenes, con un gran impacto demográfico. Las molestias en la hibernación aunque menos aparentes pueden ser mucho más graves, pues pueden comprometer la supervivencia de la población en su conjunto.

Uno de los factores de amenaza principales sobre los murciélagos podría ser la actividad de los espeleólogos. Por ejemplo, la afluencia de espeleólogos podría haber sido la responsable de la introducción del hongo psicrófilo *Geomyces destructans*, causante del White Nose Syndrome (WNS), que ha afectado ya a 7 especies en 22 Estados de EEUU y 5 provincias canadienses (<http://www.caves.org/WNS/>), está diezmando las poblaciones en estos dos paí-

| | | Uso REFUGIOS ¹ | CAPV (L16/94) ² | ESPAÑA (L42/2007) ² | IUCN (RED LIST 2012) ³ |
|--------------------------------------|----------------------------------|---------------------------|----------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| MURCIÉLAGO PEQUEÑO DE HERRADURA | <i>Rhinolophus hipposideros</i> | S | V | IE | LC |
| MURCIÉLAGO MEDITERRÁNEO DE HERRADURA | <i>Rhinolophus euryale</i> | S | E | V | NT |
| MURCIÉLAGO GRANDE DE HERRADURA | <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> | S | S | V | LC |
| MURCIÉLAGO DE CUEVA | <i>Miniopterus schreibersii</i> | S | S | V | NT |
| MURCIÉLAGO RATONERO GRANDE | <i>Myotis myotis</i> | S | S | V | LC |
| MURCIÉLAGO RATONERO RIBERENO | <i>Myotis daubentonii</i> | O | O | IE | LC |
| OREJUDO GRIS | <i>Plecotus austriacus</i> | O | O | IE | LC |
| MURCIÉLAGO RATONERO PARDO | <i>Myotis emarginatus</i> | S | S | V | LC |

¹ S: CAVERNÍCOLA ERICTO; O: CAVERNÍCOLA OCASIONAL; ² E: EN PELIGRO DE EXTINCIÓN; IE: DE INTERÉS ESPECIAL; V: VULNERABLE; ³ LC: LEAST CONCERN; NT: NEAR THREATENED

TABLA 1. Categoría de protección de las especies de murciélagos cavernícolas en la CAPV.

ses (Shelley *et al.*, 2013). Esto no tiene por qué relacionarse con un comportamiento deliberadamente dañino. De hecho, los espeleólogos son uno de los mayores garantes del conocimiento y protección del medio subterráneo y en general, su actitud hacia los murciélagos y hacia el resto de componentes del medio natural es respetuosa y positiva. Pero es inevitable que cualquier entrada a un sistema prácticamente cerrado, cuya escasa resistencia y resiliencia lo hacen muy vulnerable, suponga un impacto. Contribuye a ello el desconocimiento de la problemática y peculiaridades de este grupo animal.

Numerosas son las recomendaciones publicadas sobre cómo comportarse en una cueva en presencia de quirópteros (e.g. National Speleological Society (www.caves.org); Jiménez y Napal, 2013). Sin embargo, ninguna de estas directrices se sustenta en un estudio experimental explícito, que evalúe el efecto real de la presencia y actividades humanas sobre los quirópteros. Incluso en el colectivo de investigadores existe una cierta incertidumbre sobre el efecto que nuestras manipulaciones, o nuestra mera presencia, podría estar causando sobre las colonias.

Está, por otra parte, está la obligación de los gestores de conocer y proteger su patrimonio. En parte debido a una creciente conciencia ambiental, en parte a causa de los requerimientos legales que llegan desde Europa, en los últimos años ha aumentado el interés por la protección (medidas legales) de los recursos naturales, que debe reflejarse en normas de gestión (proactivas). Esta necesidad de regular se ha plasmado en muchas ocasiones en cerramientos físicos de cavidades. Los vallados típicos, que cerraban la totalidad de la boca de la cavidad, pueden causar varios problemas, como el aumento de la depredación cerca de la entrada (los animales vuelan más lento, con más paradas, cerca de la rejilla) y finalmente, con frecuencia, el abandono de la cavidad. En otras ocasiones, la gestión se ha limitado a establecer un límite de regulación de visitas en periodos especialmente sensibles. Bien conocido son los

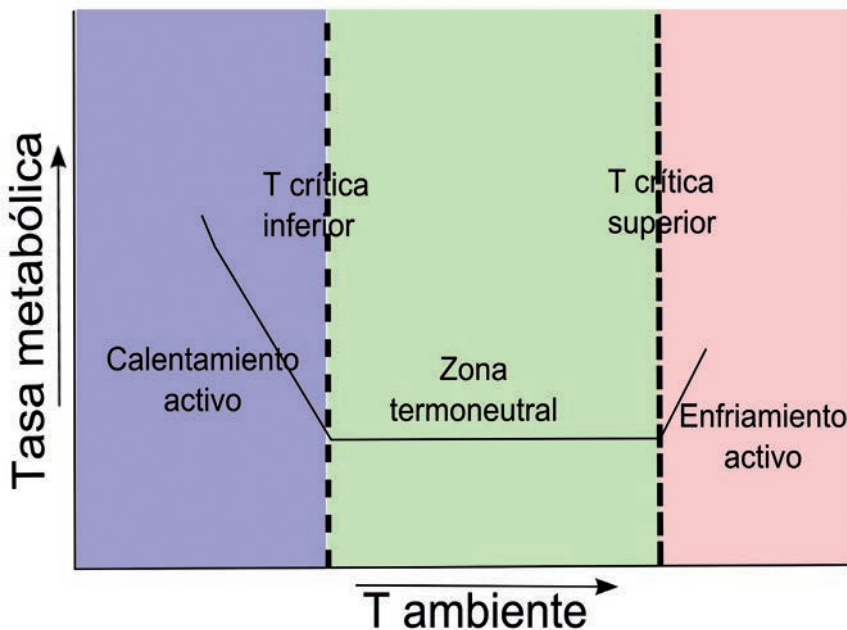
casos de la Sima del Berrueco y del Complejo Hundidero- Gato, en Andalucía (<http://espeleo.com/cientifica/conserva/accesos.htm>). El fracaso de alguna de estas medidas, que han conseguido lo contrario de lo que pretendían, hace evidente que es necesario sustanciar estas normas de gestión en un conocimiento profundo de las especies y sistemas a proteger y su biología. Basar la gestión ambiental en ideas preestablecidas y no en evidencias científicas puede tener resultados inesperados y suponer una gestión ineficaz de los limitados recursos económicos que se destinan actualmente a la conservación (Martínez-Abraín y Oro, 2013).

La hibernación en murciélagos Fisiología de la hibernación

Los murciélagos son, como otros mamíferos, capaces de mantener su temperatura corporal estable (entre unos 35°C y 39°C). Para mantenerla entre estos límites, disponen de mecanismos de disipación (p. e.j. transpiración) o generación de calor (p.ej. espasmos musculares), regulados por el sistema nervioso central.

Esta capacidad de mantener la temperatura corporal constante (*homeotermia*, de *homeo*- igual y *thermo*- temperatura) tiene muchas ventajas (Song *et al.* 1998), como por ejemplo la capacidad de mantenerse activo durante más horas al día o temporadas más largas del año. Pero a la vez supone un importantísimo gasto energético, sobre todo en condiciones ambientales extremas, como temperaturas muy bajas, que en el caso de los murciélagos van unidas a la escasez de alimentos (en invierno los insectos no vuelan). Más aún, los murciélagos, como otros pequeños mamíferos, tienen una tasa metabólica específica (J g⁻¹; la energía necesaria para mantener cada gramo de su cuerpo) especialmente alta.

Existe un rango de temperaturas ambiente en las que la temperatura corporal se mantiene sin gasto de energía (zona termoneutral; Imagen 1). Cuando la temperatura ambiente cae por debajo de una cierta temperatura



IMÁGEN 1. Evolución del gasto metabólico con la temperatura ambiental para animales que regulan su temperatura corporal. En la zona termoneutral no hay gasto.

crítica- que depende de la especie, la estación y la región geográfica (Stawski y Geiser, 2011)- el murciélago puede decidir si usar sus reservas energéticas para mantener su temperatura corporal, o bien permitir que su temperatura corporal baje para igualarse con la ambiente. Una respuesta parecida puede suceder en respuesta a la baja humedad ambiental, para evitar la deshidratación.

A lo largo del año, esto sucede de forma cotidiana: durante el día, o en las horas más frías de la madrugada el murciélago entra en un estado de letargo (técnicamente, torpor), que reduce enormemente sus necesidades metabólicas (Neuweiler, 2000). Esta decisión no depende únicamente de la temperatura ambiente, sino también de la disponibilidad de alimento y el estado reproductivo de los individuos. La energía ahorrada con la depresión del metabolismo durante el letargo o la hibernación puede ser utilizada para otras funciones vitales (p.ej. caza), o simplemente incrementar la supervivencia (Nowack *et al.* 2010).

La hibernación es un proceso fisiológico completamente diferente al letargo diario. Durante la hibernación, los murciélagos cuelgan rígidos e inmóviles del techo o en fisuras de cuevas, o en cavidades de árboles. Mientras la temperatura ambiente permanezca por encima del punto de congelación, los individuos mantienen su temperatura corporal aproximadamente 1°C por encima, generalmente no por debajo de los 6°C. El consumo de oxígeno y el ritmo cardíaco caen, se reduce la actividad de muchos órganos y suceden profundos cambios fisiológicos. El metabolismo es activamente suprimido, reduciendo el consumo energético pero también la producción de desechos metabólicos. Se conoce poco sobre los factores precisos que de-

sencadenan el inicio de la hibernación. El final se relaciona con la temperatura ambiente, el agotamiento de las reservas energéticas y la pérdida de agua (Brigham, 1987).



IMÁGEN 2. Localización de la grasa parda en un bebé humano. La grasa parda es un tipo de grasa especial, presente en los recién nacidos, para calentarse hasta que adquieren la capacidad de termoregular. Permanece en al edad adulta en roedores y animales que hibernan. Produce calor, pero no energía metabólica. Fuente: <http://nursingcrib.com>

El despertar

Durante la hibernación, los murciélagos pueden despertarse por varias causas. De hecho, no todos los individuos tienen por qué dormir ininterrumpidamente durante todo el periodo invernal, sino que pueden despertar ocasionalmente para alimentarse, beber o excretar sustancias de desecho (Hays *et al.* 1992). Tanto la temperatura basal como la frecuencia y duración de los despertares varían entre especies: los animales más grandes y por tanto con menor superficie en relación a su volumen pueden sobrevivir despertares más frecuentes, más largos y temperaturas más altas (Boyles *et al.* 2007)

En cualquier momento, estímulos externos como el tacto, la luz o la sequedad pueden desencadenar despertares espontáneos. De hecho, hay algunas especies muy propensas a despertarse con relativa frecuencia, como el murciélago grande de herradura (*R. ferrumequinum*) (Park *et al.* 2000). Esto es más típico de murciélagos que cazan recogiendo sus presas de las superficies, como el orejudo dorado (*Plecotus auritus*), pues los insectos que andan son menos afectados que los que vuelan por las temperaturas ambientales bajas (Hays *et al.* 1992).

El despertar consta de dos fases, una lenta inicial y una segunda más rápida. La primera, lenta, dura hasta que el cuerpo alcanza unos 15°C. La mayor parte del calor proviene de la metabolización de la grasa parda (Imagen 2). Al despertar, la circulación sanguínea, que al entrar en hibernación se había limitado a los órganos principales (esencialmente el cerebro) se restaura para distribuir el calor a los órganos vitales y más tarde al resto del cuerpo. En la segunda fase, el animal empieza a tiritar, y esta contracción muscular genera calor adicional. El resto de energía proviene de la movilización de reservas (grasas, proteínas...). Aunque el tiempo necesario para despertar puede variar de una especie a otra, con el tamaño del individuo y depende de la temperatura ambiente inicial, ronda los 30 minutos.

El proceso entero consume unos 2 kJ de energía (Heldmaier, 1969). Es decir, si un pequeño murciélago de unos 10 g consume unos 100 J día⁻¹, cada vez que se ve forzado a despertar consumiría el equivalente a lo gastado en 20 días de hibernación. Si esto se repite varias veces a lo largo del invierno, podría llegar a poner en riesgo su supervivencia.

Objetivos

Los objetivos de este trabajo de investigación son:

- **Cuantificar el impacto** de diversos estímulos que se pueden generar durante la práctica habitual de la espeleología, por grupos grandes o reducidos. Se pretende caracterizar la naturaleza y el umbral de los estímulos que interfieren con la hibernación.

- **Generar conocimiento** sobre las actividades prohibidas y permitidas (dos and don'ts) en presencia de murciélagos hibernantes.
- **Derivar directrices de gestión** para regular el acceso a las cavidades, o al menos códigos éticos entre los colectivos implicados.

MATERIAL Y MÉTODOS

El trabajo se ha desarrollado en 5 cavidades de la CAPV y Navarra entre los meses de Diciembre de 2013 y Febrero de 2014, tramo central de la hibernación. El criterio para elegir los lugares fue la presencia de varios individuos de las especies de interés, aislados entre sí para minimizar el impacto de los experimentos, y accesibles para facilitar la instalación de los aparatos de medida. El potencial de trabajo se ha visto reducido por la climatología, que hacía complicado encontrar murciélagos en hibernación. En total se han examinado 7 individuos de murciélagos de herradura pequeño (*Rhinolophus hipposideros*) (Imagen 3) y grande (*R. ferrumequinum*) (Imagen 4).

Estímulos testados

Se diseñaron una serie de situaciones experimentales que, por una parte, intentar aislar en lo posible la naturaleza del estímulo y, por otra parte, reflejan situaciones que se pueden dar en la práctica habitual de la espeleología. En concreto, se testaron 5 estímulos diferentes, con distintos niveles de intensidad (Tabla 2). En general, todos los estímulos tuvieron una duración de 5 minutos, tiempo a partir del cual cesaba el estímulo y se continuaba la toma de datos.

Medición de la respuesta

En cada experimento, se eligió un individuo colgando aislado de un lugar accesible (<3m altura), que estuviese efectivamente hibernando caracterizado por total inmovilidad; T corporal, medida con termómetro infrarrojo sin contacto, <10°C) y se instalaron una cámara de video equipada con NightShot y una cámara termográfica montadas sobre sendos trípodes a una distancia inferior a 3m (Imagen 5). Se aplicó el estímulo de nivel I (presencia humana), y se inició la toma de datos. La actividad se grabó ininterrumpidamente hasta el que eventualmente el murciélago voló o dimos por finalizado el experimento. Se registró la temperatura corporal máxima y se tomó una imagen termográfica a los siguientes intervalos-5 min: 15'; 5-10 min: 30"; >10 min: 1'; >30 min: 5' (Imagen 4). Cuando la temperatura corporal retornó a su valor inicial ($\pm 0.5^\circ\text{C}$), con tendencia descendente, se testó un estímulo de nivel II. Una vez el murciélago hubo retornado a su estado inicial aplicamos el nivel III (tacto).

Se analizaron posteriormente las grabaciones, indicando el momento de aparición de los siguientes síntomas: temblor, flexión de patas, apertura de alas, rotación del cuerpo, despliegue de la cabeza y ecolocación.

Las imágenes termográficas se analizaron en un GIS para determinar las áreas correspondientes a cada tramo de temperatura (intervalo 1°C), para calcular así una temperatura media del organismo (Imagen 6), que diese una idea de la elevación global de temperatura, puesto que la temperatura en la zona de la cabeza y cuello, donde se localiza la grasa parda, puede llegar a superar en 10°C la temperatura del cuerpo (Heldmaier, 1969).

Utilizamos la curva de elevación de la temperatura corporal con respecto al tiempo para calcular el gasto energético (J) ocasionado por el despertar / modificación del estado de consciencia del individuo. Utilizaremos como referencia el valor de 0,9 cal g/°C a título orientativo, tomando una masa media de 25g para *R. ferrumequinum* y 5g para *R. hipposideros* (Heldmaier, 1969). Para calcular la energía gastada durante la fase de alerta, calculamos que por cada grado por encima de la temperatura óptima, el consumo energético se



IMÁGEN 3: Murciélago pequeño de herradura *Rhinolophus hipposideros*. Los murciélagos pequeños de herradura son sensiblemente más pequeños que sus congéneres, y se les reconoce porque cuelgan solitarios, envueltos completamente en sus membranas alares. Foto: <http://commons.wikimedia.org>



IMÁGEN 4: Murciélago grande de herradura *Rhinolophus ferrumequinum* hibernante.

Los murciélagos grandes de herradura se distinguen porque suelen colgar aislados o en grupos pequeños, generalmente en conductos ventilados, y no se envuelven por completo en sus alas. Foto: I. Latasa (GAES).

multiplica por ca. 1.5 (cálculos basados en Neuweiler, 2000). En el caso de los individuos cuya fase de alerta fue artificialmente prolongada añadiendo estímulos nuevos (individuos 2 y 4), consideraremos sólo el periodo básico de retorno a la situación basal (Heldmaier, 1969). Para todos los cálculos utilizamos la temperatura en cuello y cabeza, superior y que asciende más rápido que la del total del cuerpo (Imagen 7).

Moduladores de la respuesta

Para cada uno de los ensayos se han cuantificado los siguientes factores, que podrían previsiblemente modificar la respuesta individual: (1) especie; (2) Temperatura y humedad relativa interna y externa; (3) fecha. Se han tomado además datos de temperatura ambiente, precipitación y dirección del viento de la estación climatológica más próxima de la Red de la Dirección de Meteorología y Climatología del Gobierno Vasco, o del Instituto Nacional de Meteorología durante el día del estudio y la semana anterior (Tabla 3).

RESULTADOS

Caracterización del proceso de despertar

Los murciélagos estudiados se encontraron dormidos en un rango de, como máximo, 0.8°C de la temperatura de la cavidad (Tablas 3 y 4).

El despertar de la hibernación constó de dos fases, que hemos denominado alerta y despertar (Imagen 8a). La fase de alerta fue lenta, de duración variable, y supuso una elevación total de 1.5°C (SD=0.66), hasta los 12.6 °C (SD=0.72) [según la cámara termográfica; Tabla 4]. Aunque ciertos estímulos no llegaron a desencadenar la fase de despertar, todos iniciaron la respuesta termogénica (elevación de la temperatura).

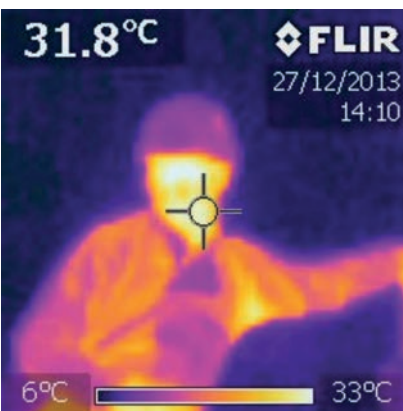


IMAGEN 6. Imagen de cámara termográfica. Las cámaras termográficas no crean una imagen a partir de la luz visible, sino que captan el infrarrojo (radiación térmica, invisible al ojo humano). Los colores en la imagen corresponden a la temperatura del cuerpo y nos permiten estimarla sin contacto. Foto: M. Napal (GEE/LET).



IMAGEN 5. Toma de datos durante un episodio de estímulo "fotografía". En la imagen se observan la cámara de vídeo y cámaras termográficas colocadas sobre trípodes, y el sensor registrando temperatura y humedad relativa. Foto: I. Latasa (GAES).

| NIVEL | DESCRIPCIÓN FÍSICA | MEDICIÓN |
|--------------------|---|---|
| I PRESENCIA HUMANA | Conversación entre dos o más personas en un tono de conversación normal a ≤ 10 m del sujeto. | Intensidad sonido alcanzada. Cambios en temperatura y humedad relativa. |
| II LUZ | Luz blanca cálida (3000 K) de 600 Lm (led XM-L), a 5 m del sujeto. | Intensidad luz alcanzada |
| II RUIDO | Entrechocar de mosquetones. Martilleo y taladro. | Intensidad luz alcanzada |
| II FOTOGRAFÍA | 10 fotografías consecutivas de detalle con una cámara digital compacta con flash e iluminación frontal tenue. | - |
| III TACTO | Tocar una única vez al sujeto en el dorso, con la palma de la mano, con guantes secos y a temperatura corporal. | - |

TABLA 2. Descripción de los estímulos aplicados sobre los individuos hibernantes. Se describe cualitativamente cada impacto y se indican los parámetros controlados.

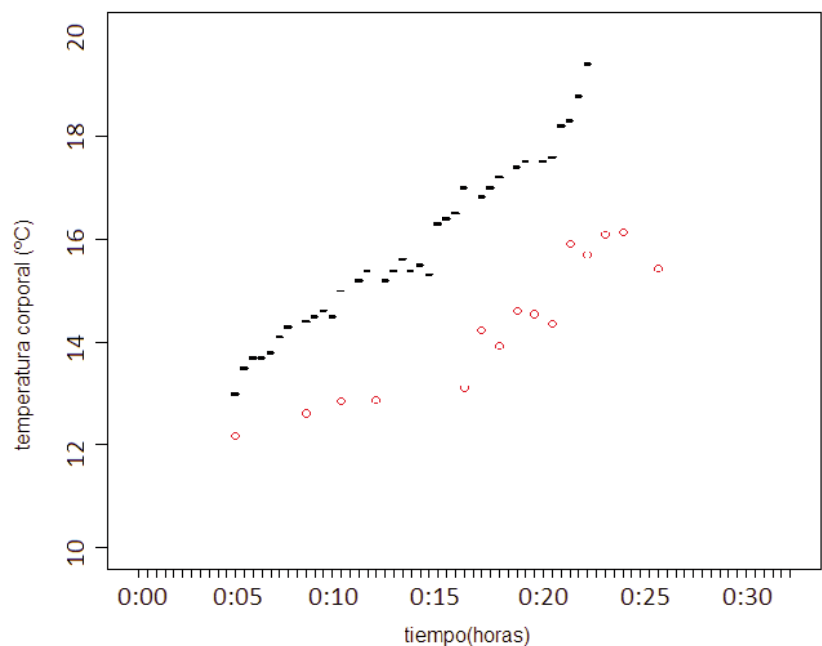


IMAGEN 7. Curva de temperatura (Individuo 5, cueva 3). La temperatura del cuello y cabeza (negro) es más alta y se eleva más rápido que la temperatura media del cuerpo (rojo).

El tiempo que los individuos necesitaron para volver a la situación inicial, o bien para pasar a la siguiente fase, varió entre los 10 y los 60 minutos (Tabla 4).

A la fase de alerta siguió la fase de despertar: más rápida, que incluyó movimientos, y que concluyó generalmente con una respuesta evasiva (el individuo se despertó completamente y voló a otro lugar) El proceso de despertar es un proceso irreversible, que se inició a una temperatura corporal (en cuello y cabeza) de en torno a los 12°C, que se elevó exponencialmente hasta superar los 25°C. Duró cerca de 30 minutos, y fue más larga para el murciélago pequeño de herradura (*R. hipposideros*) (Tabla 4), una especie sensiblemente más pequeña que el murciélago grande de herradura (*R. ferrumequinum*) (5g vs. 25g).

Cabe destacar que algunos individuos entraron directamente en la fase de despertar, o tras una fase de alerta muy breve, lo cual indica que no estaban hibernando, sino probablemente en torpor diurno, por las relativamente altas temperaturas ambientales. Estos mismos individuos manifestaron signos de actividad temprana (Imagen 8b).

LA PRIMERA FASE, DE ALERTA, SUCEDE CON GASTO METABÓLICO. EN LA FASE DE DESPERTAR HAY TAMBIÉN ACTIVIDAD MUSCULAR. POR TANTO, CUANDO COMIENZA EL MOVIMIENTO EL PROCESO ES IRREVERSIBLE.

Manifestaciones externas del despertar

Durante la fase de alerta se produjeron pequeños temblores y, en ocasiones, balanceos poco acentuados, que empezaron a darse cuando la temperatura corporal rondaba los 11.5 y los 12°C, respectivamente. Durante la fase de despertar, se sucedieron, en este orden, la aparición de flexiones de extremidades inferiores (a veces con cortas reptaciones por la pared), apertura de las alas, rotaciones sobre las patas inferiores, movimiento de la cabeza - se despega del pecho, se extienden las orejas y comienzan a emitir llamadas de ecolocación para orientarse- y, por último, respuesta evasiva, a unos 25°C (Tabla 5). Es decir, una vez que han empezado a producirse las flexiones - a la generación de calor metabólico se une la actividad muscular -, y aunque la temperatura corporal es todavía muy baja, el proceso de despertar resultó irreversible.

Cálculo del gasto energético

El proceso de despertar produjo unos gastos energéticos, utilizando estimas conservativas, de entre 0.13 y 1.56 kJ (Tabla 6). Es decir, considerando que un murciélago en hibernación gasta 100 J/día (Neuweiler, 2000), el equivalente a 1 - 15 días de hiber-

| IND. | LUGAR | FECHA | T ₁ (°C) | P ₁ (MM) | V ₁ (°) | TEXT | HREXT | TINT | HRINT |
|------|---------|------------|---------------------|---------------------|--------------------|------|-------|------|-------|
| 1,2 | MINA 1 | 27/12/2013 | - | - | - | 18 | 54 | 11.3 | 64.9 |
| 3,4 | SIMA 2 | 28/12/2013 | 9.24 | 15.6 | 254.6 | 11 | 52 | 10.8 | 86.3 |
| 5 | CUEVA 3 | 02/01/2014 | 11.6 | 36.07 | 230 | 15 | 75 | 12.3 | 82.6 |
| 6 | CUEVA 4 | 04/01/2014 | 12.6 | 33.77 | 225 | 13 | 63 | 11.9 | 76.7 |
| 7 | CUEVA 5 | 20/01/2014 | 5.85 | 58.7 | - | 11 | 50 | - | - |

TABLA 3. Resumen descriptivo de cada situación experimental. Número del(los) individuo(s) (Ind); Lugar y fecha; condiciones meteorológicas durante la semana anterior (T7 temperatura, P7 precipitación, V7 dirección del viento); Temperatura y Humedad relativa en el exterior de la cavidad (Text, HRExt) y en el interior de la cavidad (Tint, HRint).

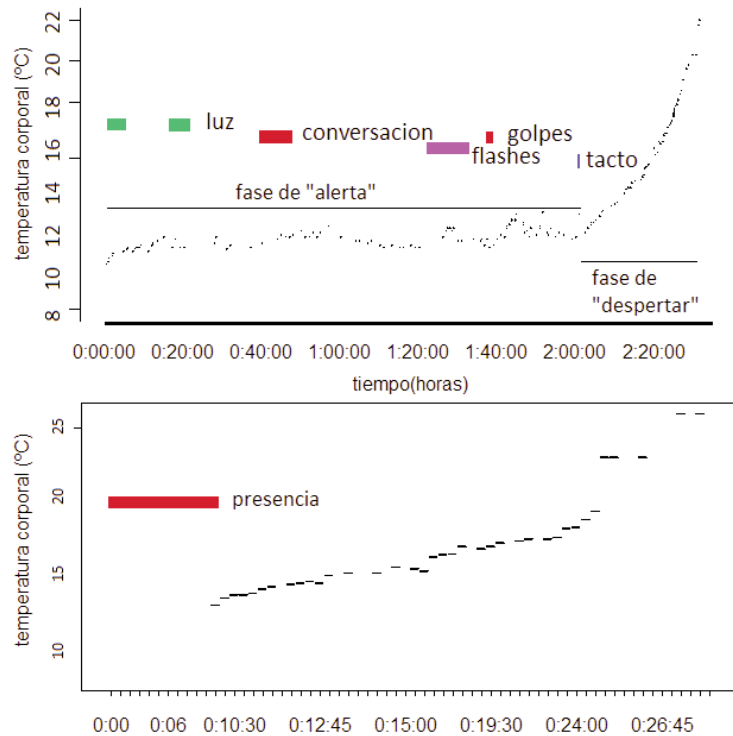


IMAGEN 8. Curva de temperatura. a) de un individuo hibernante (Individuo 2, mina 1): con una primera fase sub-umbral ("fase de alerta") y una "fase de despertar", una vez se supera un punto crítico. b) de un individuo no hibernante (Individuo 6; cueva 4), con únicamente la fase de despertar.

| IND. | ESPECIE | TINI (°C) | TMAX (°C) | T FINAL (°C) | T ALERTA (MIN) | TINI (°C) | TMAX (°C) | T DESPERTAR (MIN) |
|------|---------|-----------|-----------|--------------|----------------|-----------|-----------|-------------------|
| 1 | RFE | - | - | - | - | 11 | 18.4 | 16 |
| 2 | RHI | 9.7 | 12.2 | - | 19,5*1 | 11.5 | 22 | 31 |
| 3 | RFE | 11.3 | 12.8 | 11.7 | 36*2 | - | - | - |
| 4 | RFE | 10.8 | 12 | 11 | 60*1 | - | - | - |
| 5 | RFE | 12.3 | 13 | 13 | 10 | 13 | 26 | 18 |
| 6 | RHI | 11.6 | 12.3 | 12.2 | 15 | 12.2 | 26 | 22 |
| 7 | RHI | 12.2 | 13.8 | 12.5 | 20 | 12.5 | 27.4 | 31 |

TABLA 4. Resumen de la respuesta. Individuo (Ind), Especie (Rfe: Murciélago grande de herradura; Rhi: M. pequeño de herradura); Fase de alerta: temperatura inicial (Tini), Temperatura máxima (Tmax), T final (Tfinal), tiempo en estado de alerta (t alerta). Fase de despertar: temperatura inicial (Tini), T máxima (a la que vuela) (Tmax), tiempo requerido para despertar (t despertar). Todas las temperaturas son valores arrojados por la cámara termográfica.

*1: sometido a varios estímulos consecutivos; tiempo al cual se decidió que había vuelto a baseline para aplicar otro estímulo. Ttotal = 120min; *2: fin del seguimiento sin haber retornado a temperatura inicial; - no existe esa fase

| IND. | ESTÍMULOS (SECUENCIALES) | ΔT ALERTA | T ALERTA | GASTADO ALERTA (kJ) | ΔT DESPERTAR | GASTADO DESPERTAR (kJ) | GASTADO (kJ) |
|------|--|-------------------|----------|---------------------|----------------------|------------------------|--------------|
| 1 | Presencia | | | - | 8.4* | 0.79 | 0.79 |
| 2 | Luz, fotografía, presencia, ruido, tacto | 2.5 | 20* | 0.24 | 10.5 | 0.99 | 1.22 |
| 3 | Presencia | 1.5 | 36* | 0.15 | | - | 0.15 |
| 4 | Luz, presencia, fotografía, ruido | 1.2 | 60 | 0.13 | | - | 0.13 |
| 5 | Luz + presencia | 0.7 | 10 | 0.07 | 13.7 | 1.29 | 1.36 |
| 6 | Fotografía | 0.7 | 15 | 0.07 | 13.8 | 1.3 | 1.36 |
| 7 | Luz + presencia | 1.6 | 20 | 0.15 | 14.9 | 1.4 | 1.55 |

* estimas mínimas

TABLA 6. Gasto energético de cada individuo. (kJ), considerando la diferencia máxima de temperatura durante la fase de alerta (ΔT_{alerta}), el tiempo transcurrido en alerta y la diferencia máxima de temperatura al despertar completo (vuelo) (ΔT_{desp}).

| ACCIÓN | TEMPERATURA MEDIA (SD) °C |
|---------------------|---------------------------|
| TEMBLOR | 11.5 (0.62) |
| ESPASMOS / BALANCEO | 12 (0.07) |
| FLEXIÓN | 12 (0.42) |
| APERTURA ALAS | 13.6 (0.57) |
| ROTACIÓN | 17.2 (4.55) |
| MUEVE CABEZA | 22.4 (0.4) |
| VUELA | 25.1 (2.8) |

TABLA 5. Correspondencia entre temperatura corporal y manifestación externa.

ALGUNOS ESTÍMULOS NO LLEGAN A DESPERTAR POR COMPLETO AL MURCIÉLAGO, PERO PUEDEN PONERLE EN ALERTA. EL MANTENER LA TEMPERATURA CORPORAL ELEVADA 1 ó 2°C DURANTE UN TIEMPO PROLONGADO PUEDE SUPONER UNA BUENA PARTE DEL GASTO ENERGÉTICO TOTAL DEL PROCESO.

nación, como mínimo. El mantenimiento del estado de alerta ($\Delta T=1.5$ °C durante 15 hasta 60 min) supuso un gasto energético de hasta un 25% del proceso de despertar en sí (Ind 2). El gasto energético ocasionado por las perturbaciones causadas se estimó en 0,14 kJ (SD=0,01) para los animales que quedaron en fase de alerta y 1.24 kJ (SD=0.28) para los que llegaron a despertar (Tabla 6).

Comparación por estímulo

En lo que respecta a los estímulos, la luz aislada no produjo cambios apreciables, y el más efectivo fue el tacto, que provocó un despertar inmediato. La presencia de espeleólogos, manteniendo un nivel de conversación normal (65 dB), e incluso instalando a menos de 20 metros del murciélago, así como los flashes a varias distancias sí fueron efectivos en provocar un estado de alerta, pero sólo llevaron a despertar a los individuos que no estaban sumidos en una hibernación profunda (Tabla 6).

Moduladores de la respuesta

La temperatura exterior tanto en el momento del experimento como en la semana anterior determinó fuertemente la evolución del experimento. Con temperaturas exteriores superiores a los 11°C, y especialmente si la semana inmediatamente anterior había habido temperaturas templadas (>10°C) y con predominio de viento de componente sur (Tabla 3), los individuos entraron directamente (Ind 1) o tras una alerta muy breve (Ind 5,6,7) en despertar, indicando que probablemente no estaban en hibernación profunda.

Se observó también variación entre las especies: en las mismas condiciones ambientales, el Ind 2 (*R. hiposideros*) mantuvo la fase de alerta por un total de 2h, mientras que el Ind 1 (*R. ferrumequinum*) entró directamente en hibernación. El Ind 7 invirtió 51 minutos en total (20 + 31) en despertar, mientras que un *R. ferrumequinum* que colgaba al lado voló en los primeros minutos, y un pequeño *Myotis sp.* (5-8 g) metido en una grieta a pocos metros no manifestó ningún síntoma externo.

DISCUSIÓN

El estudio que aquí presentamos es la primera investigación sobre despertar de la hibernación inducido por molestias y en el medio natural. Su principal valor es que ha sido diseñado para testar situaciones que se pueden dar en nuestra práctica cotidiana de la espeleología (presencia humana, incluyendo conversaciones a un volumen normal; iluminación como la que se utiliza frecuentemente en las cuevas; fotografía con flash; ruidos de instalación; tacto).

La naturaleza y el umbral de estímulo necesario para despertarlo parece más dependiente del estado del animal que del estímulo en sí. Con excepción del tacto, que provocó un despertar inmediato. Las curvas de temperatura sugieren que los individuos responden a cualquier acontecimiento inusual con una elevación "preventiva" de su temperatura corporal. Si el estímulo cesa o se mantiene igual - la amenaza no se concreta - este estado de alerta se mantiene durante unos minutos (hasta 60), para equilibrarse y descender

lentamente hacia su estado inicial. Ante un nuevo estímulo encadenado, se repite el mismo patrón. Sólo cuando se produce una amenaza cierta (tacto) el proceso culmina en una respuesta evasiva. Los individuos que no estaban en hibernación profunda - evidenciado por una mayor temperatura inicial, respuestas motoras tempranas...- completaron el proceso de despertar en un tiempo relativamente corto (fase de alerta inexistente o muy breve).

Cualquier estímulo de los testados inicia la respuesta termogénica (producción de calor). En esta primera etapa, la elevación de la temperatura corporal sucede por activación del metabolismo de la grasa parda y otras reservas. Sólo más adelante, a partir de los 12°C y cuando la rampa ascendente del despertar se ha iniciado comienzan los movimientos perceptibles (Helde-maier, 1969). Además, el proceso entero se prolonga, en el mejor de los casos, por espacio de media hora. Es decir, que aunque nosotros, como espeleólogos, podamos tener la percepción de que no hemos causado ninguna molestia porque no hemos llegado a ver ningún movimiento o escape, podemos haber desencadenado un proceso irreversible que sólo se culminará cuando nosotros ya no estemos presentes, o como mínimo un gasto energético equivalente a varios días de hibernación.

AUNQUE NO PERCIBAMOS MOVIMIENTO ALGUNO, PODEMOS HABER DESENCADENADO UN PROCESO IRREVERSIBLE QUE SE CULMINARÁ MÁS TARDE, O AL MENOS UN CONSUMO IMPORTANTE DE RESERVAS, EQUIVALENTE A VARIOS DÍAS DE HIBERNACIÓN.

Tanto la duración del periodo de alerta como la rapidez del despertar variaron con la especie, y seguramente se relaciona con la masa del individuo y por tanto la cantidad de grasa que acumula. Los cuatro individuos de murciélago de herradura grande (*R. hiposideros*; Ind 1, 3, 4,5) soportaron periodos de alerta más largos, y cuando despertaron lo hicieron más rápido.

Lo que hemos definido como la principal ventaja de este estudio es también su mayor debilidad. Trabajar en situación real de campo con animales que no se pueden manipular supone algunos problemas logísticos que hay que considerar. Entre los principales, tenemos, primero, que los valores de temperatura que obtenemos se basan en la radiación emitida, y aunque son un buen indicador (Barclay *et al.* 1996) son menores que la temperatura real del cuerpo. Por tanto, todos los cálculos numéricos realizados son estimas mínimas. Y segundo, que aún extremando las precauciones es difícil definir el estado "cero"; el acceder hasta el lugar y preparar el equipamiento supone ya una molestia que no se daría en el laboratorio. Hay un gran potencial en el uso de cámaras térmicas para realizar estudios similares, pero sería necesario refinar los protocolos para estandarizar lo más posible los resultados, lo cual no deja de ser complicado en el entorno de una cueva.

Aunque es posible apuntar tendencias, no contamos con un tamaño muestral suficiente para hacer aseveraciones firmes con soporte estadístico claro. En todos los lugares elegidos, la temperatura de la semana, quincena y mes anterior han sido superiores a los del último lustro. Esto ha pro-

vocado que en lo que se suponía parte central de la hibernación (final de diciembre - febrero) hayamos encontrado muchos animales despiertos, imposibilitando hacer más ensayos. Sería necesario, por tanto, repetir la experiencia un año con temperaturas más bajas y más proporción de animales hibernantes, que permita obtener muchos más datos empíricos.

Con el fin de limitar el impacto en este estudio piloto nos centramos en individuos aislados o grupos pequeños. Aunque los controles preliminares realizados con detectores de movimiento infrarrojo no sugieren tal cosa, con los datos que tenemos no podemos descartar que el despertar a unos pocos individuos pudiese repercutir sobre el resto de los ejemplares en la cueva, en el caso de colonias numerosas, amplificando enormemente el impacto.

Los golpeteos en la roca no afectaron más que la presencia de 2-3 personas con un nivel de conversación normal (65dB). El efecto de la presencia humana, así como de actividades que se realizan de cerca (fotos en macro) podría deberse a un calentamiento pasivo, por el cambio en condiciones locales que la misma presencia provoca. Debe evitarse a toda costa el tocar, pues resulta irremediablemente en una respuesta evasiva.

Como conclusión, queremos llamar a la comunidad de espeleólogos a extremar las precauciones en presencia de murciélagos hibernantes. Todas las situaciones testadas, que son las que pueden darse en nuestra práctica habitual de la espeleología, y aunque (aparentemente) no desencadenen el despertar, causan una elevación de la temperatura con el consiguiente gasto energético y consumo de reservas. No obstante, si la amenaza no se concreta sino que se trata de un estímulo pasajero y el individuo está profundamente dormido, no llegarán a despertarlo, manteniendo el gasto en límites aceptables. No vemos, por tanto, razones para limitar la actividad "normal" y guardando las debidas precauciones. Sí recomendamos racionalizar la frecuencia de las visitas, y sobre todo mantener en el mínimo el tamaño del grupo, pues este impacto que es en sí pequeño puede suponer un gasto importante si se acumula a lo largo del invierno. En cavidades muy visitadas por personas ajenas, debería ser la administración quien controlase y en su caso gestionase el regimen de visitas. Por la misma razón, recomendamos encarecidamente el evitar las visitas a cavidades con grandes grupos en este periodo sensible, pues la suma de muchos pequeños efectos individuales puede tener un impacto grande sobre el conjunto de la población.

AGRADECIMIENTOS

Este estudio ha sido patrocinado por el Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial del Gobierno Vasco/ Eusko Jaurlaritz. Quiero agradecer especialmente la ayuda de compañeros espeleólogos en la localización de cavidades y realización de los experimentos, sobre todo Raúl y Urtzi, sin olvidarme de todos los demás.

BIBLIOGRAFÍA

- > BARCLAY, R.M.R.; KALCOUNIS, M.C.; CRAMPTON, L.H. ET AL. (1996). Can external radiotransmitters be used to assess body temperature and torpor in bats? *Journal of Mammalogy*, 77(4): 1102-1106.
- > BOYLES, J.G.; DUNBAR, M.B.; STORM, J.J.; BRACK, V JR (2007) Energy availability influences microclimate selection of hibernating bats. *Journal of Experimental Biology* 210: 4345-4350. doi: 10.1242/jeb.007294.
- > BRIGHAM, R.M. (1987). The significance of winter activity by the big brown bat (*Eptesicus fuscus*): The influence of energy reserves. *Canadian Journal of Zoology* 63: 2952- 2954.
- > HAYS, G.C.; SPEAKMAN, J.R.; WEBB, P.I. (1992) Why do brown long-eared bats (*Plecotus auritus*) fly in winter? *Physiological Zoology* 65: 554-567. doi: 10.1644/07-mamm-a-117r.1.
- > HELDMAIER, G (1969). Die Thermogenese der Mausohrfledermaus (*Myotis myotis*) beim Erwachen aus dem Winterschlaf. *Zeitschrift für Vergleichende Physiologie* 63: 59- 84.
- > JIMÉNEZ, L., NAPAL, M. (2013). Espeleología respetuosa con los murciélagos. *Karaitza* 20: 64-65.
- > MARTÍNEZ-ABRAÍN, A.; ORO, D. (2013). Preventing the development of dogmatic approaches in conservation biology: A review. *Biological Conservation* 159: 539-547.
- > NEUWEILER, G. (2000). *The biology of bats*. Oxford University Press. Oxford (USA). 300 pp.
- > NOWACK J, MZILIKAZI N, DAUSMANN KH (2010) Torpor on Demand: Heterothermy in the Non-Lemur Primate *Galago moholi*. *PLoS ONE* 5(5): e10797. doi:10.1371/journal.pone.0010797.
- > PARK, K.J.; JONES, G.; RANSOME, R.D. (2000) Torpor, arousal and activity of hibernating greater horseshoe bats (*Rhinolophus ferrumequinum*) *Functional Ecology* 14: 580-588.
- > SHELLEY, V.; KAISER, S.; SHELLEY, E ET AL. (2013) Evaluation of strategies for the decontamination of equipment for *Geomyces destructans*, the causative agent of White-Nose Syndrome (WNS). *Journal of Cave and Karst Studies*, v. 75, no. 1, p. 1-10. DOI: 10.4311/2011LSC0249.
- > SONG X, KÖRTNER G, GEISER F (1998) Temperature selection and use of torpor by the marsupial *Sminthopsis macroura*. *Physiology & Behaviour* 64: 675-682.
- > STAWSKI, C.; GEISER, F. (2011). Do season and distribution affect thermal energetics of a hibernating bat endemic to the tropics and subtropics?. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol* 301: R542-R547.

2 EL COTO MINERO DE ARRASATE: CUEVA DE GALARRA O CUEVA DE SAN VALERIO

M. Arriolabengoa; C. Eraña; J.M. Exposito; P. Zabaleta; S. Ugarte; J. Dorado; I. Ormaetxea; A. Olalde; L. Pereda; X. Azkoaga; L. Richard; I. Ugarte; B. Abarrategi; M. Barrenetxea; R. Lopez; A. Etxagibel; I. Ezkibel; R. Eraña; J. Esperasate; A. Berezibar;

BESAIDE ESPELEOLOGÍA TALDEA
ALOÑA MENDI ESPELEOLOGIA TALDEA
Atzeko Kale, 20. 20560. Oñati (Gipuzkoal).

Mineralogia eta Petrologia Saila (EHU/UPV)
Sarriena auzoa z/g, 48940 Leioa (Bizkaia)

Palabras clave / Gako hitzak / Key words:
Arrasate, Galarra, San Valerio, minería antigua, siderita, óxidos de hierro.

amet.espeleo@euskalnet.net

RESUMEN

Se describen las cavidades más significativas del coto minero de Arrasate, galerías kársticas colmatadas, cuyos sedimentos y rocas fueron labrados y vaciados en busca de minerales de hierro como mínimo desde la edad media. Destaca por su tamaño la cavidad de Galarra (6565 m) en la cual se aprecian un primer entramado de estrechas galerías de prospección que siguen la veta de mineral de siderita hasta llegar a las galerías de explotación de mayor tamaño, formadas a favor de una falla principal NW-SE.

LABURPENA

Lan honetan Arrasateko burdinaren meatokia osatu zuten kobazuloak aurkezten ditugu. Bertan galeria karstikoak betetzen zituzten sedimentuak zein arroka bera ustiatu zuten, burdin mineralen bila, gutxienez Erdi Arotik. Tamainaren arabera Galarrako kobazuloa gailentzen da (6565 m). Hasieran prospekzio galeria estuen sarea dauka, galeria hauek siderita zainak jarraitzen dituzte, hauen ondoren, ustiaketa galeria agertzen dira, dezente handiagoak eta NW-SE faila nagusi batean eratuta.

ABSTRACT

In this article we describe the most significant caves from a mining site in Arrasate (Basque Country). The sediment filling these karstic galleries was removed

and the rock cut looking for iron, at least from the Middle Age. Due to its big size (6565 m) Galarra is the most important cave. First, there is a net of narrow prospecting galleries which follow the siderite veins, next, we can find the working galleries, which are much bigger and were formed in a fault having a NW-SE direction.



Galarra. Entrada a Galeria Nagusia. Murciélagos en techo. **Fotografía: AMET.**

INTRODUCCIÓN

El coto minero de Arrasate se encuentra en el término municipal con el mismo nombre Arrasate-Mondragón (Gipuzkoa). El coto minero lo componen una serie de cuevas utilizadas como mínimo desde la edad media para la extracción de minerales de hierro. Se localizan en la ladera SE del macizo kárstico de Udalaitz, entre los barrios de Udala y Meatz Erreka.

Entre las cavidades, destaca por su extensión y por el contenido en restos de minería antigua la cueva de Galarra o San Valerio. En las citas bibliográficas del siglo XIX y en los tratados de mineralogía e historia natural se le cita como cueva célebre (Capelastegui, 1884). El grupo Arrasate Espeleología Taldea comenzó su exploración en 1973 y topografió la galería principal **Galería Nagusia** con un desarrollo de 320 m, pero tuvo que retirarse sin acabar la topografía debido a la peligrosa actividad de la cantera de áridos en el exterior.

En este trabajo se presenta una descripción general de la cueva de Galarra (actualmente 6565 m de desarrollo), los hallazgos más significativos de minería antigua localizados, una breve descripción de las cuevas de alrededor relacionadas con la actividad minera y una hipótesis para la formación de las vetas de hierro.

CONTEXTO HIDROGEOLÓGICO

El coto minero de Arrasate se localiza al SE del anticlinorio de Bilbao, en el macizo kárstico de Udalaitz, y se desarrolla en las calizas masivas Urgonianas con rudistas y corales del Aptiense-Albiense. El macizo es atravesado por un supuesto eje anticlinal con dirección NW-SE, y está fracturado por varias familias de fallas de dirección NW-SE, NE-SW y N-S.

La zona de estudio, a falta de una coloración y teniendo en cuenta la topografía y la situación en las cotas inferiores de sus sifones, está relacionada con la surgencia de Meatz erreka o surgencia de Beneras (X: 540957; Y: 4770016; Z: 300 m). Perteneció a la Unidad Hidrogeológica de Aramotz. Subunidad Udalaitz. Balance hídrico: tiene una superficie de 4 Km² sobre calizas provenientes de la zona E de Udalaitz, una descarga anual de 3 Hm³ al río Deba y un caudal de 10-100 l/s.

CUEVA DE GALARRA O SAN VALERIO

X: 540596; Y: 4770044; Z: 440

La cavidad a día de hoy tiene un desarrollo topografiado de 6565 m y 135 m

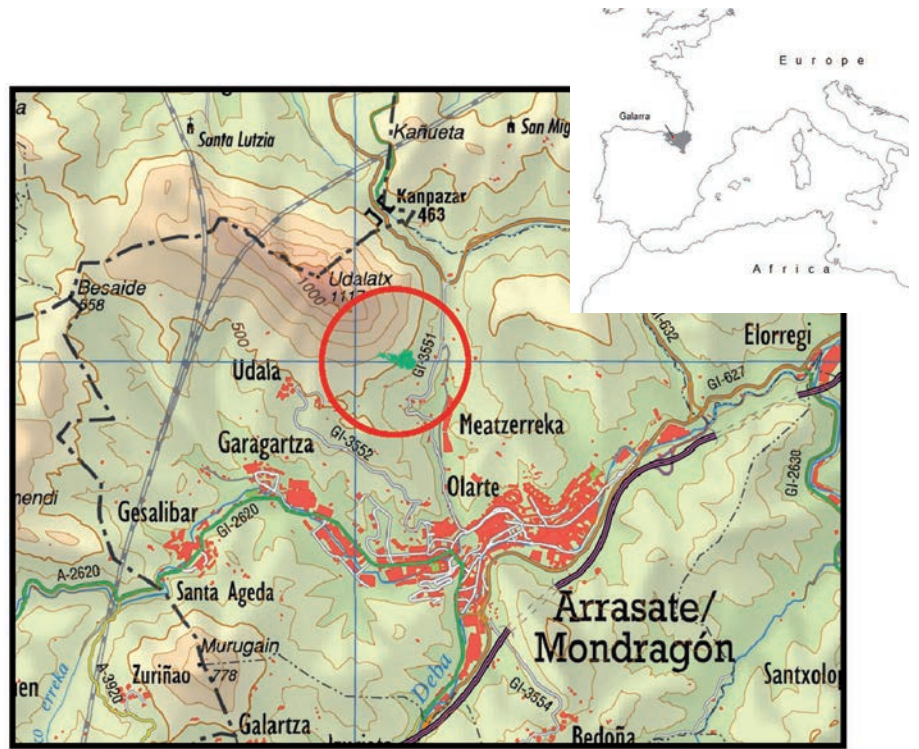


FIGURA 1. Localización de la cueva de Galarra y el coto minero de Arrasate.

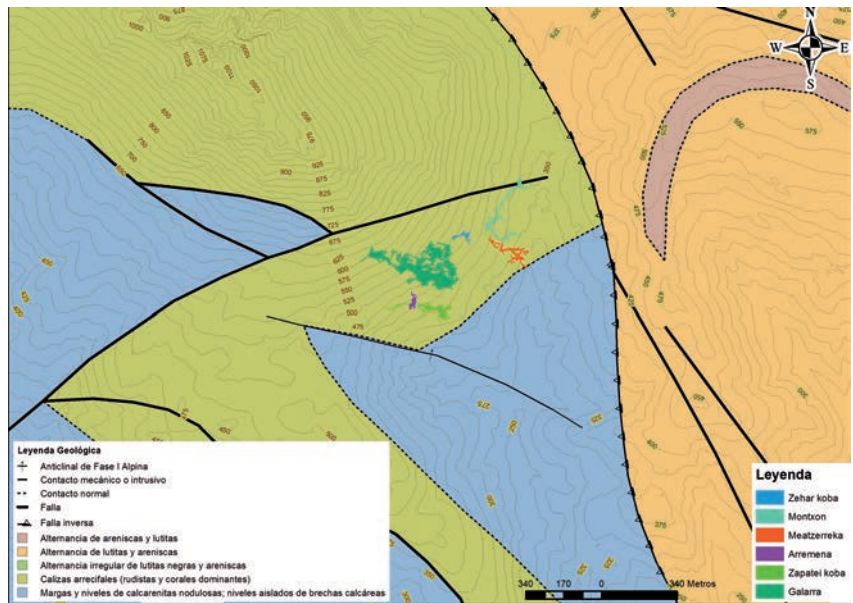


FIGURA 2. Contexto geológico y localización de las cavidades que engloban el coto minero de Arrasate.

de desnivel. Se trata de una red de galerías formadas principalmente a favor de un plano de falla NW-SE que buza hacia el suroeste. A lo largo de su desarrollo se han distinguido 4 sectores relacionados con la morfología y naturaleza de las galerías:

Galería Nagusia.

Este sector comienza en la entrada de la cueva (4,5x1,5 m) y lo componen las galerías topografiadas en 1973 por A.E.T. Se

trata de amplias galerías naturales que no se relacionan con la actividad minera.

La galería de entrada corresponde a una rampa inclinada dirección NW que da acceso a un laminador de techo bajo cuyos laterales están reforzados con piedras colocadas. Seguidamente la galería gana altura y se aprecia en el lado N un caos de grandes bloques que forma una gran sala en su zona alta y donde habita una pequeña colonia de murciélagos, *Saguzaharren Gela*. Hacia el NE se sitúa una bella galería horizontal *Besaide Galería* con bonitas concrecio-

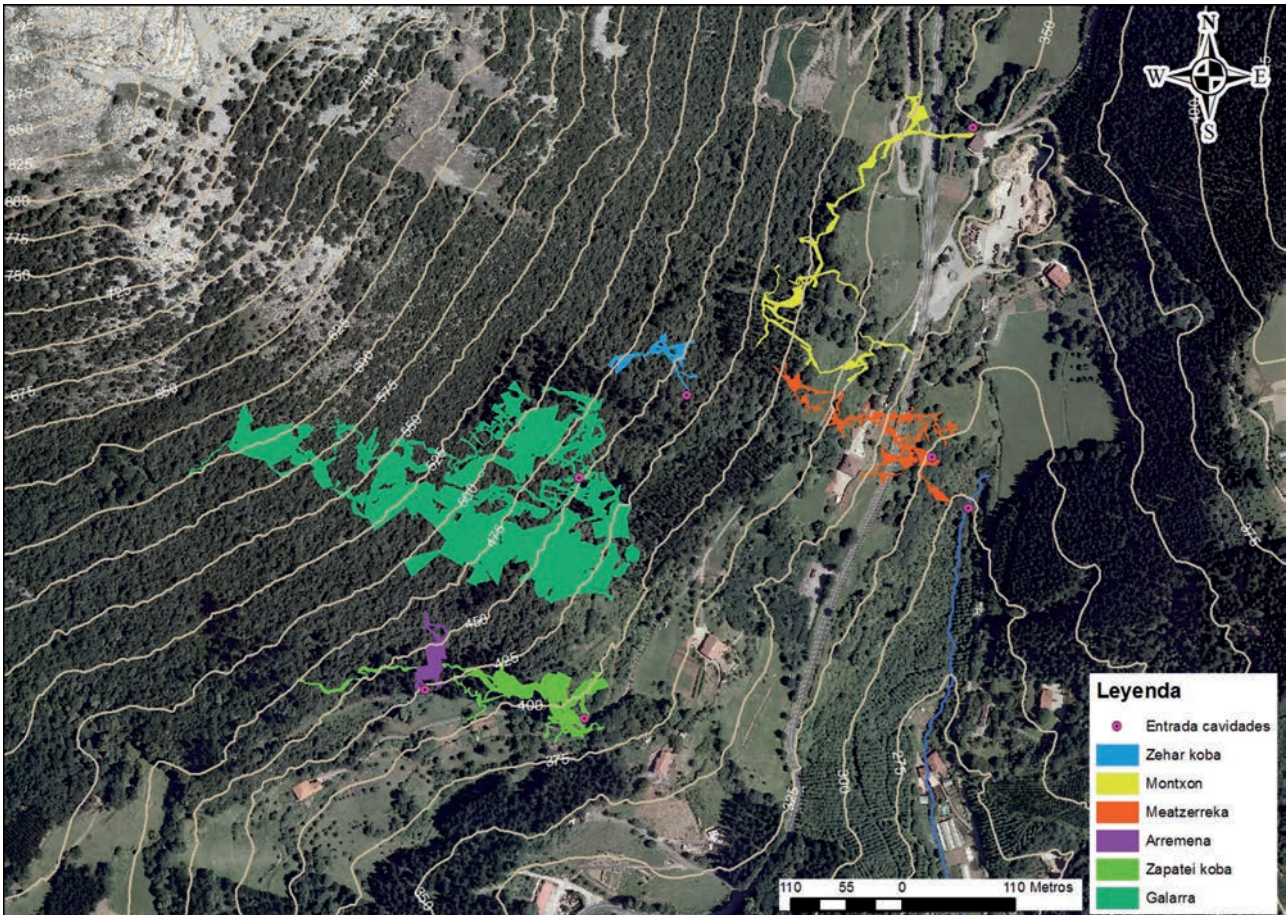


FIGURA 3. Ortografía y localización de las cavidades que completan el coto minero de Arrasate. Topografía: AMET-BET.

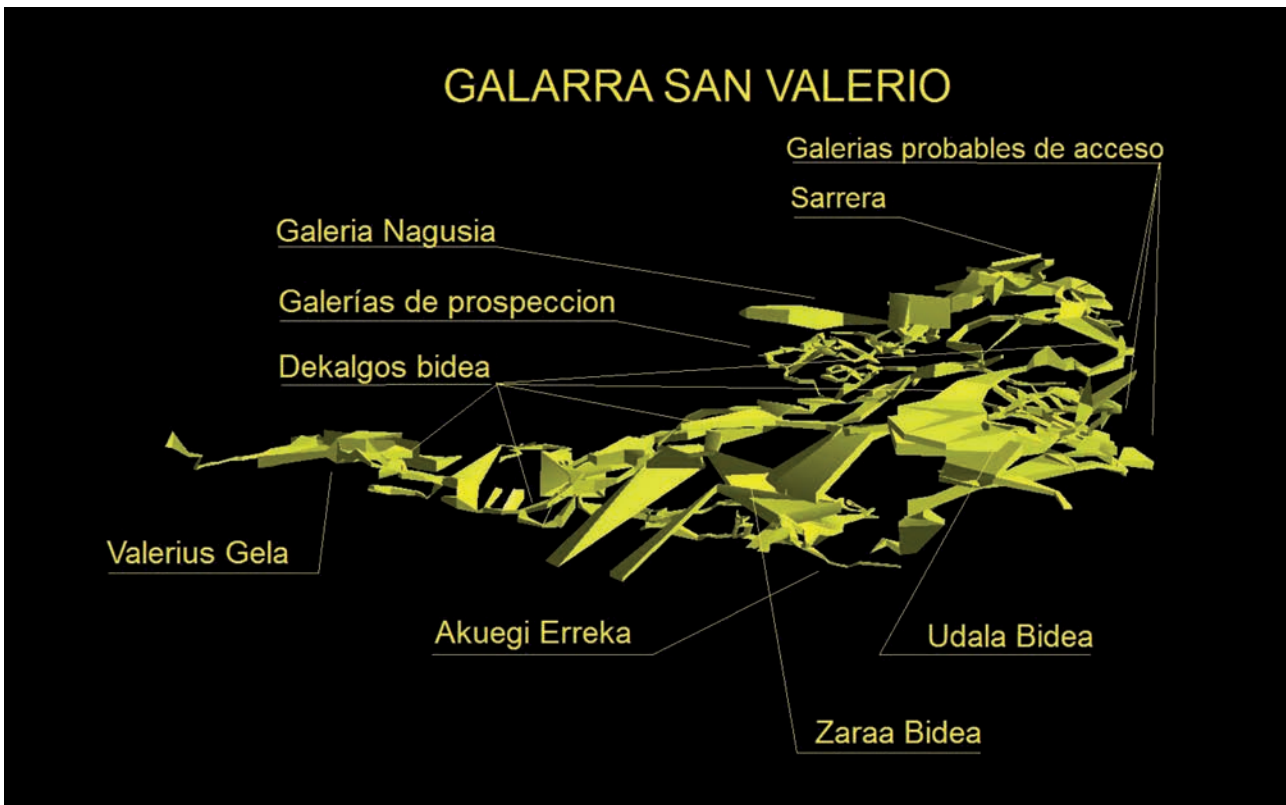


FIGURA 4. Topografía en 3D de la cueva de Galarra - San Valerio. Topografía: AMET-BET.



FIGURA 5 . Galarra. Galería Nagusia. Escalones en el pavimento de la cueva. Fotografía: AMET.

nes: pequeñas excéntricas (helictitas) en el techo, geoda rota en el suelo en el que todavía se pueden apreciar algunos cristales de bonito tamaño, columnas, etc. (son claras las muestras de expolio que ha sufrido esta galería).

Hacia el W continua la *Galería Nagusia* a través de una rampa descendente de fuerte pendiente en la cual existen unos escalones formados por bloques. A partir de este momento la sección de la galería aumenta considerablemente (10x10 m) y en el pavimento continua la senda descendente con escalones. En el centro de la sala se localiza una gran estalagmita.

Al N de la estalagmita se sitúa una galería con filones de siderita y una zona con pendants con bonitas excéntricas, donde a través de unas gateras se accede a las Galerías de Prospección.

Al W de la estalagmita la galería continúa con gran sección. En las paredes se aprecian estalagmitas, rocas con brillantes cristalizaciones, y diferentes concreciones que han sido saqueadas. En el suelo de la galería se localizan varios pequeños agujeros descendentes. En el extremo E se localiza la denominada Cámara Regia donde se ubican unas lapidas conmemorativas de la visita real del año 1845. Junto a estas lapidas se emplazan otras dos de mármol y gran cantidad de grafitis de diferentes años.

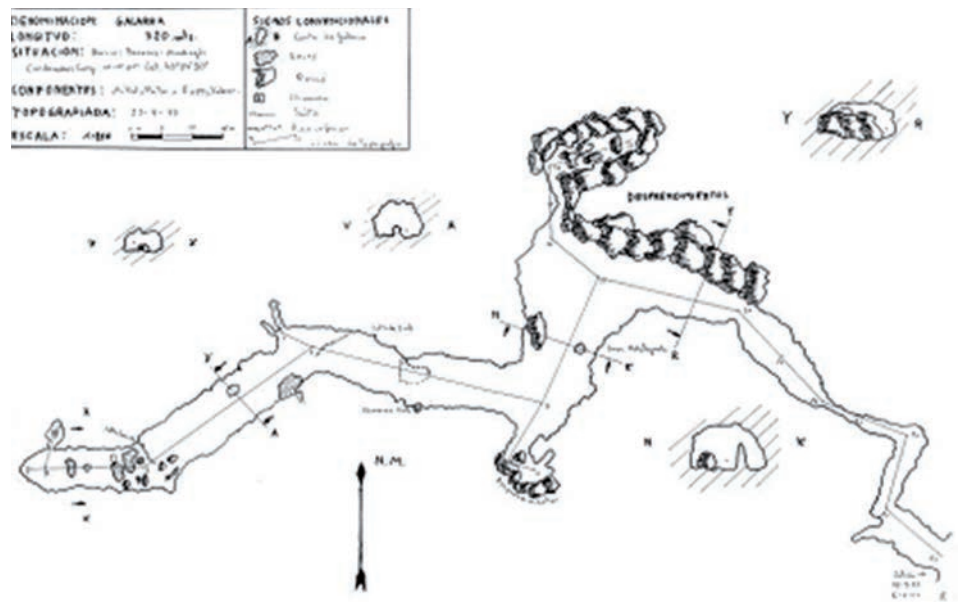


FIGURA 6 . Topografía de la Galería Nagusia de Galarra – San Valerio. Topografía: Arrasate Espeleología Taldea. 1973.

Sector de galerías de prospección.

Este sector corresponde a las nuevas galerías topografiadas y estudiadas, que sirven de acceso a las galerías de explotación. El acceso a ellas se localiza en

los pequeños agujeros descendentes situados en la galería Nagusia y en la Galería Besaide.

Esta red de galerías tiene un desarrollo importante y están formadas a favor de las juntas de estratificación y dife-

rentes vetas de hierro. Comienza con rampas descendentes y un destrepe de unos 3 m que da acceso a unas galerías subhorizontales y laberínticas de pequeñas dimensiones que atraviesan diferentes vetas de siderita, hasta encontrar finalmente los grandes filones de las **galerías de explotación**. En este sector laberíntico y con un par de pasos estrechos, las galerías se ramifican y la mayoría de ellas finalizan. Las galerías son de pequeñas dimensiones, suben y bajan, solo permiten el trabajo de rodillas a una persona de poca complejión y todas ellas están excavadas con pico. El sedimento es arcilloso y se aprecian marcas de dedos en las arcillas que cubre el techo de las galerías.

En varios puntos se aprecian fuertes corrientes de aire. En un punto intermedio de esta red de galerías se han colocado unas rejillas de acero para controlar las visitas a la cavidad mientras duren los estudios en esta.

Este sector finaliza en un pequeño destrepe que da acceso a un cruce denominado sala **Iturrixe**.

Sector galerías de explotación.

Se trata del sector más amplio de todos y sus galerías principales están formadas a favor de la falla NW-SE, que buza 30° al SW. Es sin duda la zona con mayor actividad de minería antigua que



FIGURA 8. Galarra. Galerías de prospección. Fotografía: AMET.

se observa en la cueva. El sector es de amplias dimensiones y está recorrido por varias sendas construidas en el barro en su época minera y que deja ver más de una huella descalza. La senda principal denominada **Dekalgos Bidea**, discurre prácticamente desde la gran

sala **Valerius** (60x30x10 m) en el extremo NW de la cavidad, hasta el extremo SE donde finaliza ante una pared vertical en cuya base se han tallado unos escalones. Junto a esta pared se localiza un cono de derrubios de matriz arcillosa y con abundantes restos antrópicos: tejas, cerámica verde, azul y blanca, clavos antiguos, grandes cantidades de carbón vegetal y restos óseos de animales. Parece evidente que el acceso a la cavidad se realizó desde esta zona, pero la diaclasa vertical superior se encuentra taponada por bloques de colapso. Cercano a ella, se localizan raíces de árboles y algunos metros más al W se localiza un cono de sedimentos con una chimenea con goteo. Por otro lado, en épocas de lluvia parte de la senda que accede a la sala **Valerius** se sifona, bloqueando el acceso a ella.

Además de la senda principal, existen otras sendas secundarias que parten de esta última. De E a W la primera de ellas es **Udala Bidea**, y se trata de una senda a media ladera que desciende hacia el W coincidiendo con un filón en cuyo espacio se aprecia el hueco de una gran veta de mineral labrada de 58 m de largo x 7 m de ancho y 9,5 m de altura. En este punto un cruce divide tres galerías, hacia el NE donde se topa otra vez con el caos de bloques de colapso que taponan la senda, y que se sitúa en la misma falla N-S que se encuentra el ex-

FIGURA 7. Galarra. Galería Nagusia. Fotografía: AMET





FIGURA 9. Galarra. Galerías de explotación. Formadas a favor de las juntas de estratificación buzamiento 30° al SW. Espeleólogos situados en la senda Udala Bidea que coincide con un filón formado a favor de una fractura vertical. **Fotografía: AMET-BET.**

tremo NE de la senda Dekalgos. Hacia el E se producen pasos estrechos entre bloques con barro y corrientes de aire aspirante sin posibilidades de desobstruir, y donde aparecen la talla de cuatro cruces, piedras colocadas en modo de sujeción de techo y malacofauna. Por último, hacia el suroeste se forman dos galerías escalonadas a diferentes niveles donde se aprecian excavaciones en el sedimento a modo de terrazas, en una de las cuales se localiza una acumulación de trozos de hematites terroso. Ambas galerías descienden hasta donde se localiza un sifón.

Jabilo Bidea parte hacia el NE desde Dekalgos bidea, y localiza una serie de galerías que comunican con la sala Iturrixe y otras que discurren hacia el W. Se encuentran en este tramo una clara senda con pisadas, aterrazamientos de sedimentos, así como agujeros circulares realizados en el mismo con restos de mineral, grandes bloques con restos de mineralización y mineralizaciones de hierro en las paredes.

Zaraa Bidea desciende hacia el SW a media ladera. Una vez más el sedimento del suelo está aterrazado y se localizan varias excavaciones circulares de unos 2 m de diámetro y 1 m de profundidad en el sedimento. La ladera de sedimentos presenta grietas producidas al



FIGURA 10. Galarra. Caos de bloques. Saguzaharren gela. **Fotografía: AMET.**

parecer al desestabilizarse el suelo por el aterrazamiento.

En el extremo SW se localizan filones de siderita que han sido vaciados con pico. Se han encontrado una curiosa

cruz tallada en la pared, otra cruz de traza más simple, restos de una pala metálica y un pico. La continuación de la galería se bifurca, hacia techo se encuentran estrechas galerías labradas



FIGURA 11. Galarra. Marcas de dedos en la arcilla en el techo de una galería. Fotografía: BET.



FIGURA 12. Galarra. Marcas de pies descalzos en barro concrecionado. Fotografía: AMET.

en planos de filones de siderita donde se localizó una maza, mientras que hacia abajo está el río Akuegi Erreka que se sifona en los días de lluvia.

La cavidad continúa río abajo dirección E por una galería casi horizontal de 20 m de larga para finalizar en un sifón, cota 313 msnm, a tan solo 13 m de desnivel de la surgencia de Meatz Erreka.

Por último, la senda superior localizada al N de la cavidad denominada Arregia Bidea recorre la mitad oriental de la cueva de W a E, partiendo desde la sala Iturrix, llega al extremo NE de Dekalgos Bidea. Tramo de galería que va cruzando diferentes salas.

De esta senda parten dos galerías paralelas hacia el N formadas a favor de una fractura vertical. Destaca la existencia de una amplia sala formada a favor de una fractura de dirección N-S. Por estas galerías se han encontrado varios jarrones de cerámica enteros, 2 troncos de madera con escalones tallados, y una rama de árbol con horquilla.

Galerías de acceso a la cavidad.

Las dificultades para acceder a las galerías de explotación minera por la actual entrada, cruzando primero Galería Nagusia seguido de las Galerías de Prospección, y las evidencias de posibles salidas en el sector oriental de la cavidad hacen pensar que en la práctica de la minería antigua usaban otras salidas actualmente colapsadas:

- La localizada en el extremo E, continuación de Udala Bidea. Un caos de bloques taponan la galería por donde

discurre la senda. Justo antes de este punto la galería estaba apuntalada con bloques de piedras realizadas para reforzar un paso sobre una laja medio desprendida del techo (unas cuatro entibaciones para proteger 9 m de galería).

- La localizada en el extremo NE encima del punto de inicio de Dekalgos Bidea. El descenso de los mineros o del mineral se podría haber realizado por una pared vertical de una decena de metros "escalada libre", aprovechando unos salientes de la roca y unos escalones tallados en la base de la pared y ayudados de alguna cuerda de cáñamo o similar.
- Galerías que descienden hacia las zonas inferiores de la cavidad, actualmente sifonadas por el nivel freático marcado por la surgencia de Meatz Erreka.

ZAPATEI KOB A ,

X: 540601 Y: 4769807 Z: 391.

La cavidad de Zapatei Koba tiene un desarrollo de 1257 m y un desnivel de 74 m. Está formada a favor de un sistema perpendicular de fracturas; una larga fractura vertical de dirección E-W y otras fracturas de dirección NE-SW. Se divide la cavidad en 3 sectores para su mejor comprensión:

- 1.- Galería de las 5 entradas. Este sector está formado a favor de dos frac-

turas de dirección E-W, y dos fracturas de dirección N-S, además existen dos pozos de más de 20 m de desnivel y gran diámetro.

- 2.- Hobia Galería. La entrada a este sector está localizada en uno de los pozos anteriores con dirección N-S de 3 m de anchura media cubierta por basuras, en la entrada se localiza una cruz tallada en la pared.

El acceso a la cavidad se realiza a favor de una rampa de fuerte pendiente con tramos verticales, hasta la cota -23. Se desciende hacia el NW serpenteando y aprovechando una antigua senda reforzada puntualmente con bloques. A medida que descendemos el suelo se va cubriendo de arcillas provenientes de la fluctuación de las aguas en épocas de riadas hasta que llegamos al sifón terminal. En dirección SW se observan sendas y escalones contruidos en barro idénticos a la cueva de Galarra.

- 3.- Aner Galería. Formada a favor de una diaclasa vertical de dirección E-W, localizada en el extremo W de la cavidad. La sección de la galería corresponde a una estrecha diaclasa vertical con una altura media de unos 7 m, en algunos puntos la base de la galería se ensancha hasta los 3,5 m y se aprecian caída de bloques.

El extremo W está obstruido por un acumulo de barro en una gatera con pendant por donde surge una pequeña corriente de agua.

ARREMENA.

X: 540444; Y: 4769835; Z: 420

Cavidad de 258 m de desarrollo y 12 m de desnivel.

Boca de 5 m de ancho x 3,5 m de alto.

La entrada es una rampa que nos sitúa en un depósito terroso proveniente del exterior de unos 4 m de potencia. A los 18 m de la entrada el depósito parece estar excavado tanto en los laterales de la galería como al fondo, quedando unos grandes bloques de testigo. La cavidad continúa horizontal con varios socavones en el suelo de unos 2 m de diámetro y un metro de profundidad que parece hubiesen sido realizados para extraer óxidos de hierro que se localizan entre el sedimento.

Seguidamente, la altura de la cavidad disminuye y las galerías se ramifican apreciándose diferentes gateras con acumulación de barro en los laterales. En realidad la anchura de la cavidad sigue siendo la misma, lo que ocurre es que está totalmente colmatada y ha sido excavada en una potencia de 1 m, reconociendo restos de pendants. Se aprecian huellas claras de que han sido labradas siguiendo un filón de siderita (marcas de piqueta, y pico) y de que el laboreo se realizaba también en los restos de óxido e hidróxidos de hierro de las paredes y suelos.

La galería en toda su anchura parece haber sido labrada. La técnica empleada parece ser la de abertura de una primera gatera, seguidamente se labran gateras paralelas a esta, depositando los estériles en la gatera inicial y así sucesivamente, esta técnica es parecida a la empleada en agricultura en el laboreo con arado de vertedera.

ZEHAR KOBA,

X: 540702 Y: 4770125 Z: 420.

La cavidad está formada a favor de una fractura de buzamiento 42° al NW, y una galería de dirección NW-SE.

Cavidad de 384 m de desarrollo y 69 m de desnivel. Boca de 2 m de ancho x 7 m de alto, .

La entrada de la cueva es una rampa de fuerte pendiente de 52°, que nos sitúa en una plataforma con sedimento y restos de una pequeña pared de piedras hoy derruida.

Aquí la cavidad se bifurca:

Siguiendo hacia el S se localiza una galería formada a favor de la fractura N-S con un buzamiento de 42° al NW; se distinguen 2 niveles diferentes, uno superior con techo plano y con algún resto puntual de haber sido picado y uno inferior correspondiente a una galería incli-

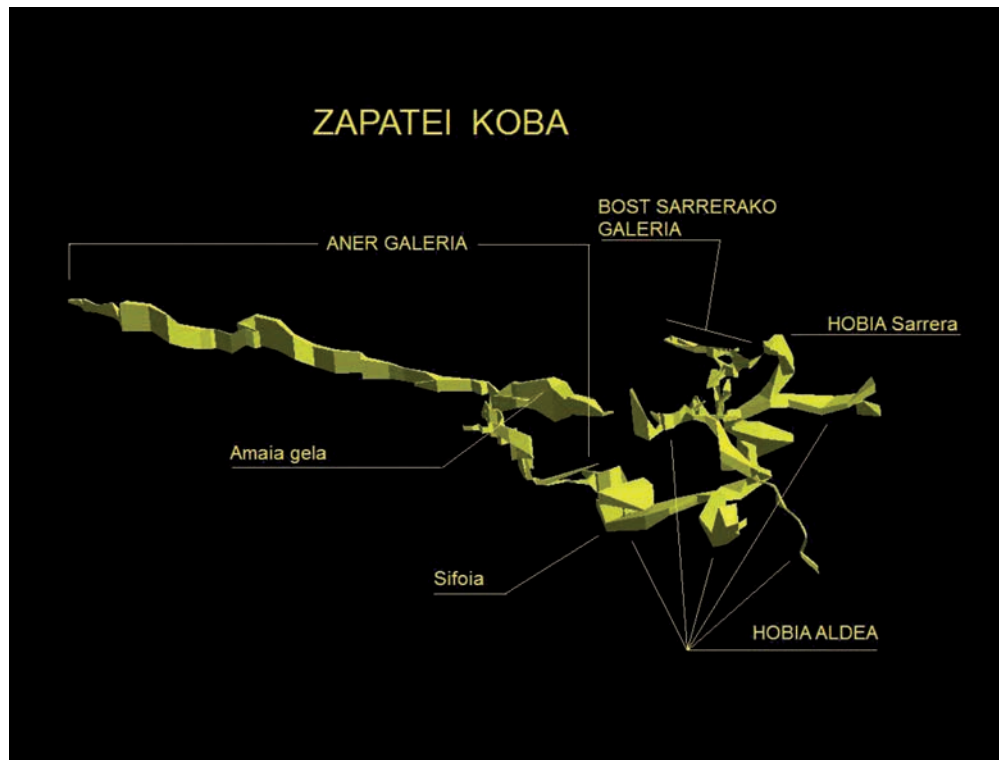


FIGURA 13. Zapatei Koba. Galerías en 3D. Topografía: AMET.



FIGURA 14. Zapatei Koba. Hobia Galería. Fotografía: AMET.

nada con bloques caídos del suelo y con diferentes espacios entre ellos. En cuanto hacia el N, la galería desciende en rampa, localizándose escalones tallados en el suelo. A continuación, la galería continúa más abajo, ahora hacia el S con suelo cubierto de piedras, seguidamente la galería gira de nuevo hacia el N en fuerte pendiente apreciándose en el suelo escalones tallados en el suelo, paredes de piedras acumuladas

en las paredes en diferentes lugares y en el último destrepe una escalera de madera de 2 m de longitud que ha sido tallada.

Seguidamente se localiza una sala circular con suelo cubierto de arcillas donde se aprecian unas cuentas huellas de pies descalzos y cuyas paredes están labradas, apareciendo minerales de siderita alrededor de cristalizaciones de calcita.

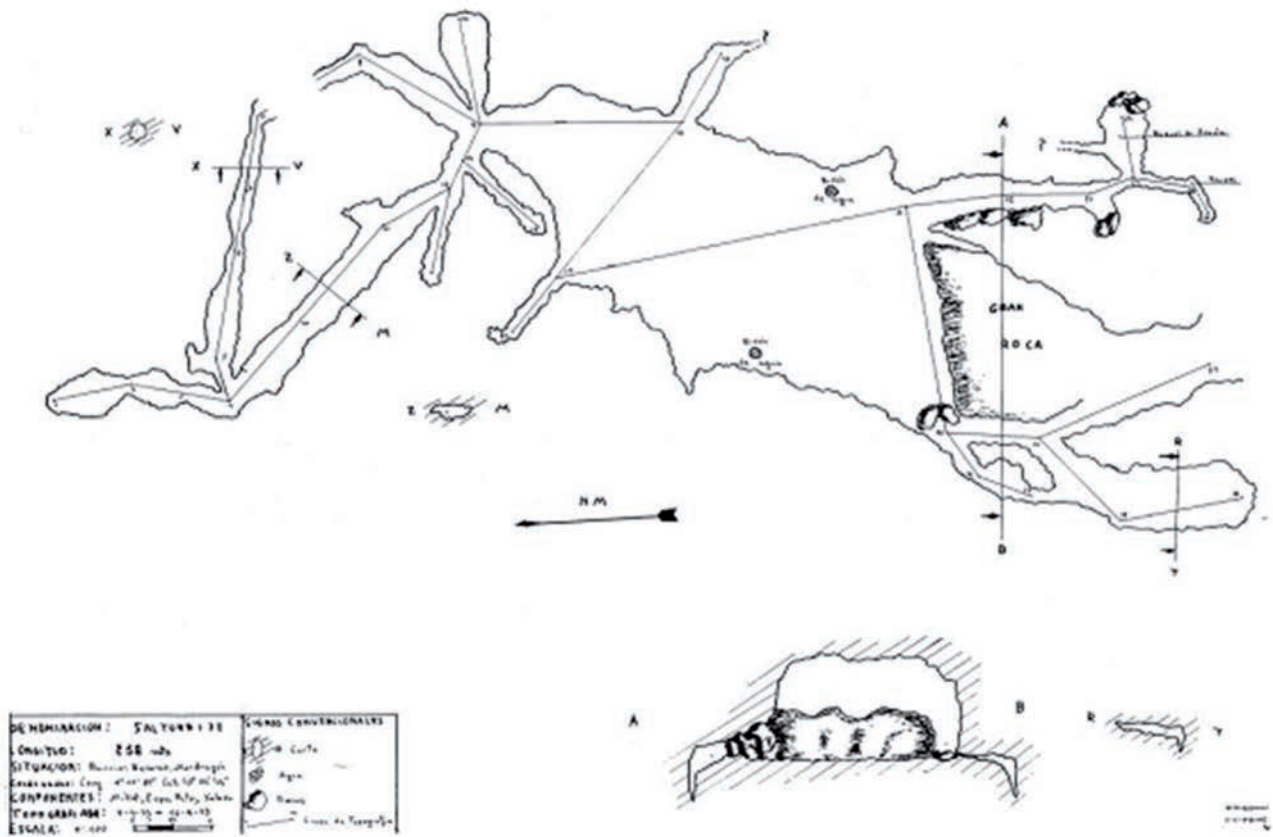


FIGURA 15. Cueva de Arremena. Topografía: Arrasate Espeleología Taldea. 1973.

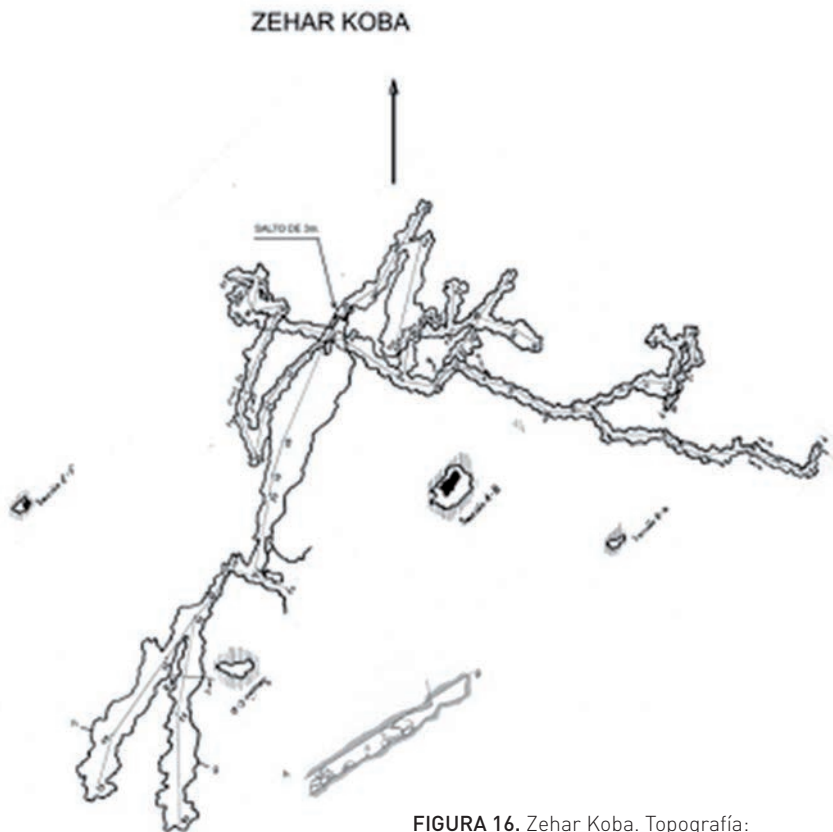


FIGURA 16. Zehar Koba. Topografía: Arrasate Espeleología Taldea. 1973



FIGURA 17. Zekar koba. Tronco de madera de 2 m de longitud en el cual han sido tallados escalones y está colocado verticalmente a modo de escalera para salvar un desnivel vertical de 3 m. Fotografía: AMET.

A continuación, la galería sigue hacia el E con dos ramificaciones hacia el N. La primera ramificación es una serie de huecos entre grandes bloques donde se excavan estrechas gateras entre la arcilla, donde para poder pasar hubo que rascar el sedimento del suelo. La galería principal continúa hacia el E por un conducto de reducidas dimensiones.

MINERALES DE HIERRO

A lo largo de las cavidades descritas se encuentran los siguientes minerales mayoritarios relacionados con el hierro:

- 1) Calcita (CaCO₃): Es evidentemente el mineral mayoritario, puesto que es el componente principal de la caliza y

no merece ser comentada por ello. Sin embargo, en relación con las betas de hierro que afloran, dispone de una calcita recristalizada de dos tipos, uno blanco traslúcido y el otro con tintes parduzcos originados por la incursión del hierro en la estructura cristalina. Muestra de ello es el difuso límite que se observa entre los

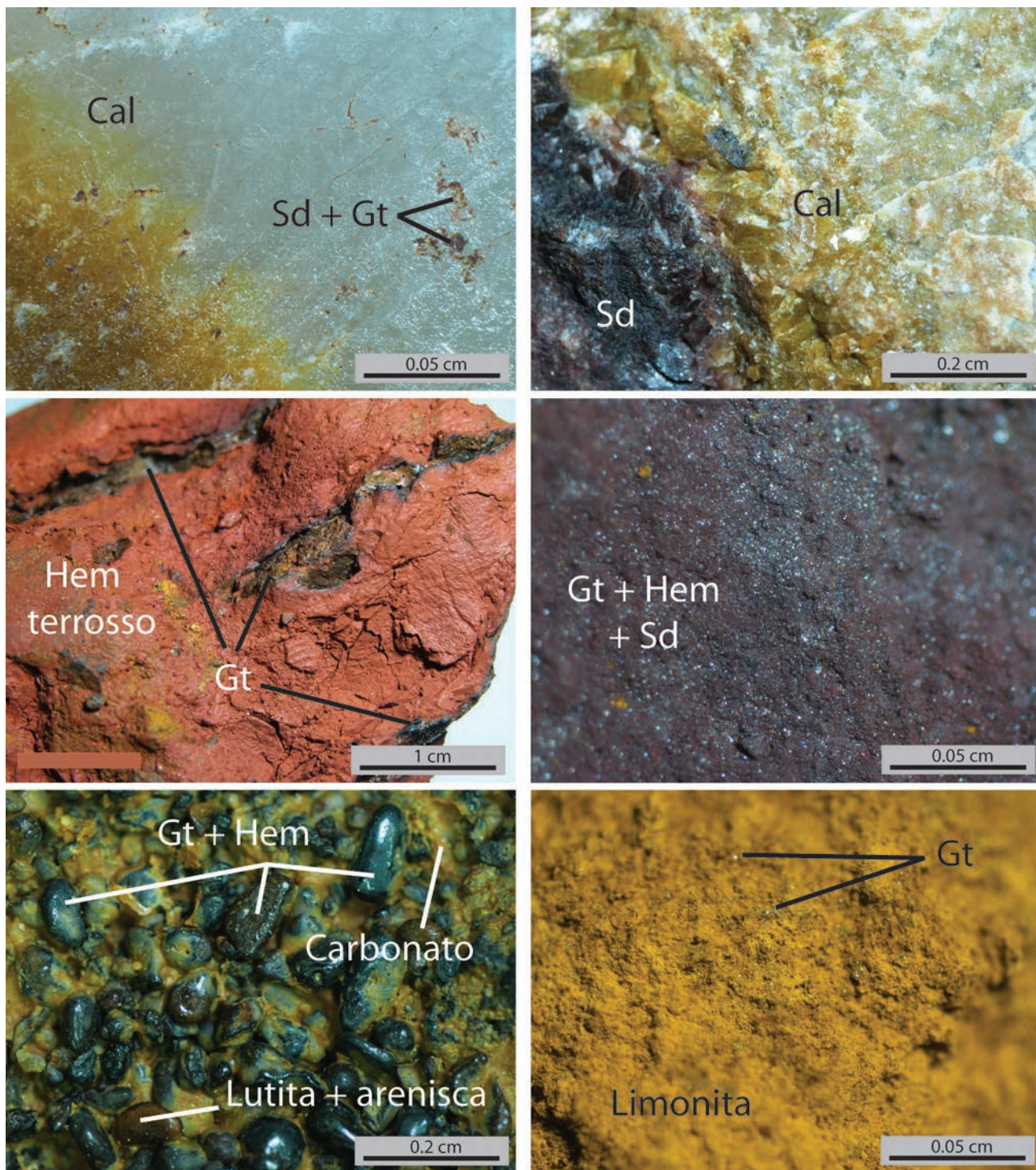


FIGURA 18. Minerales de hierro del coto minero de Arrasate. Cal: calcita; Sd: siderita; Gt: goethita; Hem: hematites. a) Cristal de calcita con el límite difuminado del cristal blanco a pardo. En algunos poros existen precipitados de siderita y goethita; b) Zonificación de calcita blanca, calcita parda y siderita; c) Hematites terroso con intercalaciones de goethita; d) piedra morada compuesta por una mezcla de cristales de goethita, siderita y hematites; e) nódulos de goethita y hematites con lutitas y areniscas redondeadas y cementadas a través de una masa de carbonato cálcico; f) limonita amarilla, aun conservando algunas motas de goethita. **Fotografías: AMET.**



FIGURA 19. Galarra. Marca de un cesto tipo cuévano en el barro. Fotografía: BET



FIGURA 20. Galarra. Cántaro con un asa con esmalte blanco y decoración azul de cobalto. Fotografía: AMET



FIGURA 21. Galarra. Zarea Bidea. Crucifijo tallado en la pared. Fotografía: BET

dos tipos de caliza dentro del mismo cristal (figura 18a).

- 2) Siderita (FeCO_3): Al igual que la caliza se trata de un carbonato, pero con el hierro sustituyendo el calcio en la estructura cristalina. Aparece encajado en el sustrato calizo y su desarrollo está ligado principalmente a las fallas y fracturas, desde donde pueden presentar expansiones estratoligadas. En algunas zonas se aprecia una zonación desde el centro para fuera de calcitas blancas, calcitas pardas y siderita (figura 18b).
- 3) Goethita (FeOOH) y Hematites (Fe_2O_3): Son hidróxidos y óxidos de hierro que se encuentran mayormente mezclados en la arcilla, pero también en las paredes de la cueva ligado a la alteración de la siderita (figura 18d). La goethita aparece de forma masiva y bien formado (figura 18e), mezclado con la siderita y hematites o en alteración hacia el hematites terroso. El hematites solo se ha podido certificar en forma terrosa (figura 18c), pero probablemente se encuentre bien cristalizada.
- 4) Limonita ($\text{FeOOH} \cdot n\text{H}_2\text{O}$): No es estrictamente un mineral, sino el acúmulo de minerales similares de óxidos e hidróxidos de hierro. Blando y de colores amarillos (figura 18f), se encuentra mayormente mezclado con la arcilla y en algunas superficies de la pared de la cueva mezclado con los óxidos e hidróxidos. Se forman a partir de la descomposición de los minerales de hierro.

MINERALOGENESIS Y FORMACIÓN DE LAS VETAS DE HIERRO

Tal y como se ha señalado, las vetas de hierro están principalmente ligadas a las fallas y fracturas de la caliza. De tal forma, la mayor veta de hierro se encuentra en la cueva de Galarra, relacionada con la falla de dirección N110E, 30SW. También la cueva de Mietzerreka se desarrolla en esta dirección, mientras que otras grandes cavidades como Zapatei Koba o Zehar koba se desarrollan según fallas de dirección N-S.

La hipótesis más loable para explicar las mineralogías de hierro es a partir de procesos hidrotermales. Si comparamos el sustrato, la mineralogía de

hierro, y su disposición en la roca con otros casos de la cuenca Vasco-cantábrica, se descubren menas muy similares como la de las Encartaciones, o menos famoso las minas de Arrazola. En las formaciones de calizas de las Encartaciones, las aguas hidrotermales (Esteban et al., 2006) aprovecharon los planos de fracturas de las fallas para ascender, y gracias a la alta temperatura que contenían, recrystalizaban (cristales de calcitas) y reemplazaban el Ca por Fe (siderita) a su camino. El mismo proceso ha sido descrito en las calizas de Ranero (Karrantza), pero con el reemplazamiento del Mg en vez de Fe, produciendo minerales de dolomita ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$) alrededor de las fallas (Lopez-Horgue et al., 2012), y posteriormente originando cavidades espectaculares como Pozalagua o La Torca del Carlista. De esta forma, en diferentes calizas Urganianas que se engloban a lo largo del Anticlinorio de Bilbao se manifiesta una recrystalización y formación de otros minerales de carbonato a partir de procesos hidrotermales a lo largo de las fallas de orientación NW-SE.

Una vez finalizado los procesos hidrotermales, los ambientes oxidantes del nuevo entorno del sustrato producen la alteración de la siderita, formando minerales de óxido e hidróxido de hierro. De tal forma, en la actualidad se encuentra alrededor de las fallas cristales de calcita recrystalizada y con tintes pardos, cristales de siderita, y diferentes tonalidades de rojo y amarillo producido por óxidos e hidróxidos de hierro formados a partir de la alteración de la siderita.

MATERIALES ARQUEOLÓGICOS LOCALIZADOS

Los materiales encontrados indican que la cueva fue labrada con métodos de minería antigua:

- Trabajo de explotación empleando herramientas manuales, se han localizado diferentes herramientas y marcas en el sedimento de: pico, piqueta, palancas, mazas, azadas, palas.
- Trabajo de extracción del material con

capazos de fibras vegetales: localización de restos de material de color negro y textura fibrosa de diferentes tamaños, localizadas en la base de los huecos resultantes de la extracción que pudieran colocarse para recoger el mineral que picaban y así no se mezclaba con las impurezas y marcas dejadas en el sedimento de algunos cestos de forma troncocónica para transportar el mineral, tipo cuévano.

- Abundantes muestras de maderas carbonizadas y en algún sector se han localizado orificios en las paredes rellenos de carbón vegetal, pensamos que corresponderían a huecos donde colocaban las antorchas de madera para iluminarse.
- Marcas de huellas de pies descalzos en la arcilla y en la colada estalagmítica (el tamaño de las huellas es variable, se aprecian huellas grandes y de tamaño pequeño correspondientes a personas adultas y jóvenes) y marcas de dedos en las paredes para apoyo; y marcas de dedos que ayudaban a despejar la arcilla de paredes y techos.
- Construcción de sendas en el barro con escalones con bloques de piedra, escalones tallados en los laterales de las paredes, escaleras de madera construidas a partir de vigas de troncos labradas, ramas de árboles con horquillas para acceder a zonas superiores.
- Carencia de galerías de mina, solamente se pican los filones de siderita.
- Carencia de entibaciones, a lo máximo se colocan bloques conteniendo lajas inestables.
- Restos de cerámica: dos cántaros de una única asa con esmalte blanco y decoración azul cobalto. Cuatro jarras de pequeño tamaño y restos cerámicos.
- Restos de clavos de hierro antiguos y de ganchos metálicos (mosquetón gancho o bandolas de seguridad para unido a una soga de cáñamo permitir el izado del cuévano).
- Cruces talladas por toda la cavidad. De diferentes tamaños y formas (latinas, griegas y con brazos ensanchados en sus extremos y terminados en tres puntas). Se encuentran tanto aisladas como en grupo.
- Un herbívoro de tamaño de una oveja en conexión anatómica



FIGURA 22. Espeleoformas de la cavidad de Galarra. Galería Nagusia. Fotografía: AMET

CONCLUSIONES

Se presentan las cuevas que engloban el antiguo coto minero de Arrasate, cuya explotación del mineral del hierro se conoce desde la edad media. Tanto las dimensiones de la cueva como los restos de minería localizados presentan a la cueva de Galarra como el epicentro de esta actividad. La formación de las vetas de siderita está ligada a las aguas hidrotermales que transcurrieron por las fracturas de la roca, siendo la veta más grande la que se origina a través de la falla NW-SE y que atraviesa la cueva de Galarra. Por otra parte, la alteración de la siderita produce óxidos de hierro, que han ido depositándose y colmatando el endokarst junto con las arcillas de descalcificación y las transportadas desde el exterior. De tal forma, la morfología y el desarrollo endokárstico de estas cuevas está marcada por la presencia del hierro en la roca.

A partir de las observaciones realizadas por nuestro equipo, la extracción de

los minerales de hierro se ha llevado a cabo tanto en piedra como en los sedimentos de cueva. La extracción en roca se podía realizar con piquetas, cincel y maza, excavando los diferentes filones de siderita que encontraban. Por el contrario, la extracción del relleno sedimentario la acometían labrando los depósitos en forma de terrazas.

A la espera de que los arqueólogos realicen las dataciones en los materiales localizados, se carece de datos cronológicos. Aún así, este tipo de laboreo podría haberse conservado hasta comienzos del siglo XIX, teniendo en cuenta las palabras de Humboldt en 1801 sobre las minas vascas, "labradores que nada entienden de minería, hacen agujeros, revuelven la tierra y extraen el mineral" o las de los hombres de la R.S.B de A. del P., uno de los cuales Fausto de Elhuyar dice en 1788, "*La visión de campesinos vascos, haciendo agujeros como los topos, trabajando cada uno en el suyo*".

AGRADECIMIENTOS

A Carlos Olaetxea técnico arqueólogo de la Diputación Foral de Gipuzkoa, por confiar en la labor de los espeleólogos.

Al ayuntamiento de Arrasate por financiar el cierre a las galerías de explotación mediante la colocación de una puerta de barrotes.

No queremos finalizar sin aclarar la nota de prensa que Arrasate Zientzia Elkarteak realizó en el mes de octubre, en la cual, aparecía como coordinadora de los trabajos realizados en la cueva de Galarra la arqueóloga Itsaso Eguizabal. Desde aquí queremos defender la labor de los espeleólogos y subrayar que todos los trabajos realizados en la cueva (exploración, topografía, descripción geológica, descubrimientos de los restos arqueológicos y redacción de este informe) han sido realizados y coordinados íntegra y únicamente por los espeleólogos de los grupos AMET y BET.

BIBLIOGRAFÍA

- > ALOÑA MENDI ESPELEOLOGIA TALDEA. (2011). Últimas exploraciones en las surgencias de Aizkorri y Udalaiz. Karaitza nº 19. U.E.V./E.E.E. Oñati, pp.26-39.
- > ARBOLEDAS MARTÍNEZ. L. Minería y Metalurgia romana en el Alto Guadalquivir. Tesis Doctoral. Programa de Doctorado "Arqueología y Territorio". Departamento de Prehistoria y Arqueología Universidad de Granada.
- > ARRASATE ESPELEOLOGIA TALDEA. (1973). Topografía de cavidades de la zona de Udalaiz.
- > BESAIDE ESPELEOLOGIA TALDEA. (1981-1994). Aportaciones al Catalogo Espeleológico de Gipuzkoa.
- > BESAIDE ESPELEOLOGIA TALDEA. (1970-2011). Besaide Katalogoa.
- > Esteban I., Gil P.P. y Velasco F., (2006). Presencia de delafosita CuFeO₂ en la zona de alteración supergénica de los filones de Fe (Cu) de mina primitiva (Bilbao, Vizcaya). Macla nº6, XXVI reunión (SEM) / XX reunión (SEA).
- > EVE. Mapa Geológico del País Vasco. Escala 1:25.000. Hojas 113-1; 88-1; 88-3; 87-4
- > EVE. (1996). Mapa Hidrogeológico del País Vasco. Euskal Herriko mapa hidrogeologikoa. E:1/100.000.
- > Lopez-Horgue M.A., Herrero J.M., Aranburu A., Yusta I., Franco A. y Velasco F., (2012). El valle de Carranza (Bizkaia) y su patrimonio mineralógico. Macla nº16. Sociedad Española de Mineralogía.

3 LA CATALOGACIÓN DE CAVIDADES EN LA CAPV

Joseba Dorado, Jose Javier Maeztu y Javier Moreno

Unión de Espeleólogos Vascos
Euskal Espelologoek Elkargoa

RESUMEN

La catalogación es uno de los muchos resultados de nuestra actividad espeleológica. Y es de esencial importancia para transmitir nuestra actividad y descubrimientos. Es el punto de partida para avanzar en el conocimiento de los karst.

LABURPENA

Katalogazioa gure lan espeleologikoaren ondorioetako bat da. Eta berebiziko garrantzia dauka gure jarduera eta aurkikuntzak transmititzeko. Karstaren ezagutzan aurrera egiteko beharrezko abiapuntua da.

ABSTRACT

In the speleological activity, cave classification and catalogation are the main purposes and the principal aim to show our activity and discovers. It's the start point to advance in caving knowledge.

Catalogando una cavidad
Autor: Aloña Mendi Espeleologia Taldea

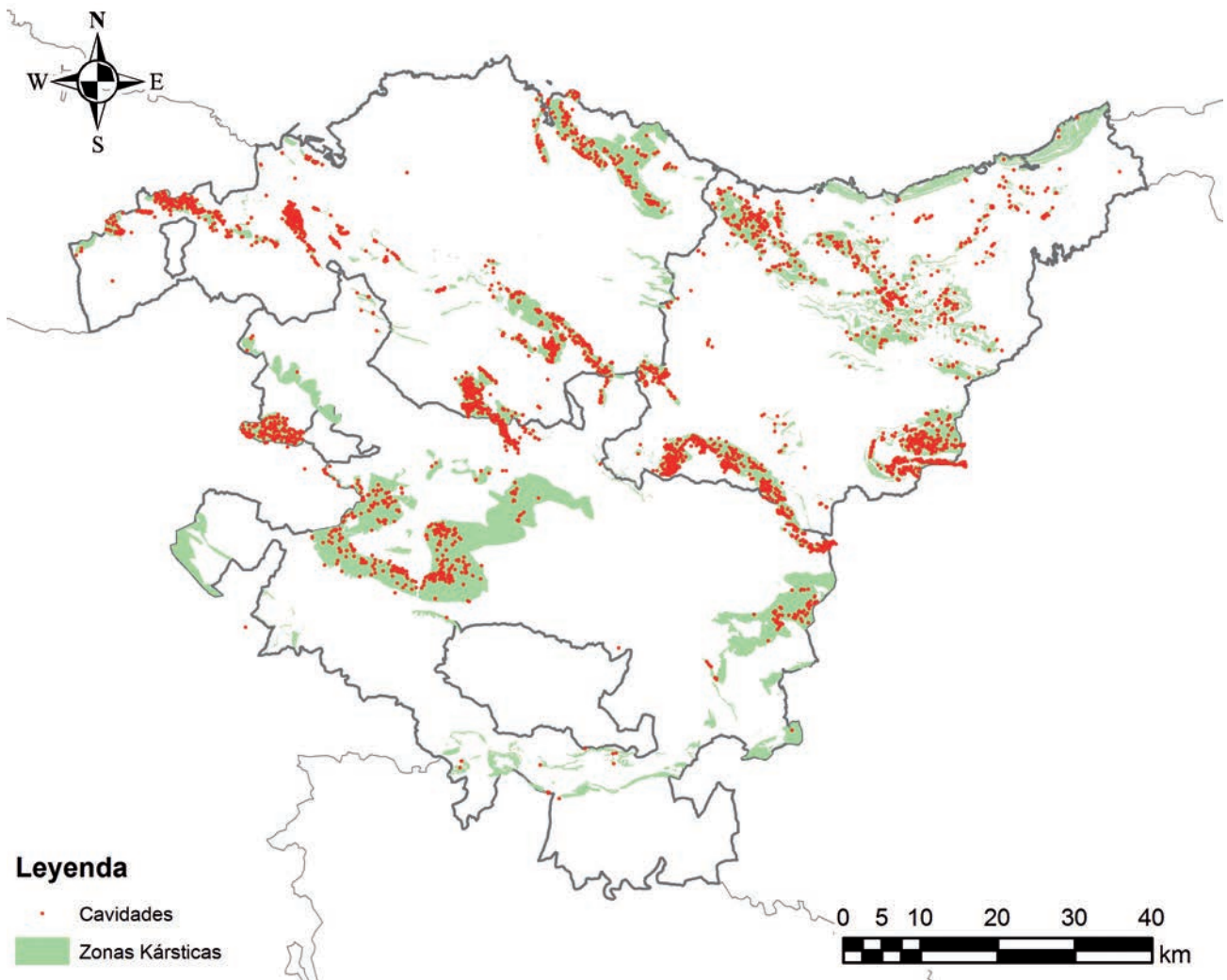


FIGURA 1. Situación de los karst y de las bocas de las cavidades sobre el mapa de la CAPV.

INTRODUCCION Y JUSTIFICACIÓN

El estudio espeleológico del karst tiene una larga tradición en el País Vasco. Los grupos espeleológicos que existen y han existido en nuestro territorio han divulgado, de una forma u otra y en mayor o menor grado, trabajos a nivel de zona kárstica. Por el contrario, a escala de Territorio Histórico son más escasos, y ya a nivel de nuestra Comunidad Autónoma (CCAA) prácticamente inexistentes.

Hace una década se inició un proyecto para llenar ese vacío. El objetivo principal entonces era reunir los catálogos de los grupos vascos, actuales y pasados, en una base de datos y que a la vez fuera un observatorio de las cavernas de la Comunidad Autónoma del País Vasco (CAPV). Como ya destacamos en su momento, si no acometemos esta tarea desde la espeleología, dudamos que nadie más esté en condiciones de hacerlo de forma satisfactoria. Y para ello, es preciso un consenso y un proceso de va-

lidación y homologación para cumplir estándares comunes.

Actualmente sigue en plena vigencia la necesidad de compilar todos los datos espeleológicos en un único catálogo. Sin embargo, hoy por hoy, las posibilidades tecnológicas han ampliado nuestra visión más allá de crear el observatorio como nos lo planteamos en su día. Las administraciones públicas tienen disponibles en sus sedes electrónicas ingente cantidad de datos georreferenciables actualizados permanentemente. A escala de la CAPV, en la que nos movemos en este trabajo, el Gobierno Vasco tiene disponible en Internet una Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) con capas de información sobre geología, vegetación, geomorfología, relieve, espacios protegidos... Y gracias a las herramientas de Sistemas de Información Geográfica (GIS), podemos cruzar nuestro catálogo con estos datos públicos, y así generar nueva información de gran ayuda en nuestros trabajos y exploraciones en

los karst, optimizando con ello nuestro trabajo espeleológico y aportando con ello datos valiosos a las administraciones. La existencia de un catálogo bien diseñado y explotado es, por tanto, la clave.

Ahora mismo estamos en condiciones técnicas y de conocimiento para establecer un **CATÁLOGO VASCO DE CAVIDADES**. Hemos de aprovechar sinergias, unirnos hacia el objetivo común pactado, juntar nuestros catálogos y publicarlos de forma conjunta. Y que ello sirva para mejorar el conocimiento y ponga en valor nuestros karst.

Desde luego esto tiene riesgos que deberemos ir afrontando juntos; pero la alternativa es no hacer nada. El pulso de las exploraciones y los descubrimientos realizados no sirven sin la divulgación: deben llegar con más rapidez y fluidez a los expertos y a los gestores y planificadores del suelo para proteger, conservar y gestionar mejor los complejos sistemas kársticos y sus elementos.



DATOS DEL CATÁLOGO

| | |
|---------|------------------------------|
| 5.537 | nº Cavidades |
| 5.670 | nº Bocas |
| 5.404 | nº bocas georreferenciadas |
| 266 | nº bocas sin georreferenciar |
| 653.115 | m. Desarrollo acumulado |
| 86.419 | m. Desnivel acumulado |

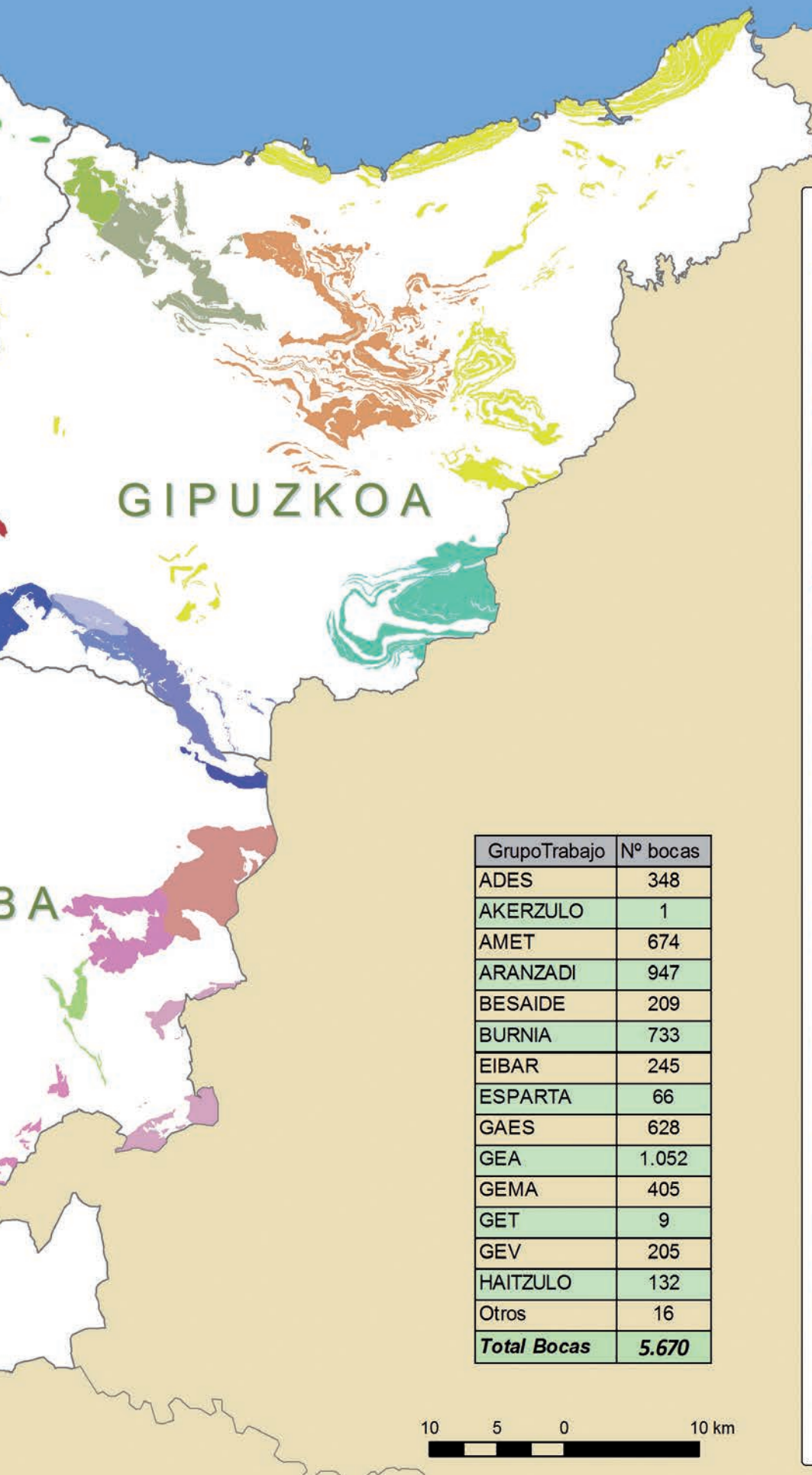
DATOS DE KARST

| | |
|----------|----------------------------|
| 955,98 | km2 Superficie total karst |
| 7.234,80 | km2 Superficie CAPV |
| 13% | % Superficie karstificada |
| 5,93 | Nº Bocas/km2 |
| 683,19 | Metros de cavidad/km2 |

Autores:
 J. Dorado
 J.J. Maeztu
 J. Moreno

Distribución de las áreas y agrupaciones kársticas en Euskadi.

2014



Legenda (Área, Agrupación)

- Aizkomi, Aizkorri-Aratz
- Aizkomi, Albertia
- Aizkomi, Aloña
- Aizkomi, Alzania
- Aizkomi, Arantzazu-Arrikruz -Gesaltza
- Aizkomi, Deguria-Orkatzategi-Kurtzebarri
- Aralar, Aralar
- Busturialdea-Lea Artibai, Busturialdea
- Busturialdea-Lea Artibai, Lea Artibai
- Cabalgamiento Sierra Cantabria, Arcena-Sobrón
- Cabalgamiento Sierra Cantabria, Kodes-Lokiz
- Cabalgamiento Sierra Cantabria, Sierra Cantabria
- Cabalgamiento Sierra Cantabria, Valderejo
- Duranguesado, Anboto-Alluiz
- Duranguesado, Aramotz
- Duranguesado, Arangio
- Duranguesado, Axtxiki
- Duranguesado, Eskuagatz
- Duranguesado, Lamindao
- Duranguesado, Lemoatxa
- Duranguesado, Mugarra
- Duranguesado, Udalaiz
- Duranguesado, Ugatza
- Duranguesado, Untzillatx
- Duranguesado, Zeberio
- Gorbea, Atxuri-Arralde
- Gorbea, Baias
- Gorbea, Dulao-Zubialde
- Gorbea, Egalasaburu
- Gorbea, Eguzkiola
- Gorbea, Itxina
- Gorbea, Itxina (Gorbea)
- Gorbea, SE Gorbea
- Gorbea, San Pedro
- Gorbea, Zamburu-Larreder
- Gorbea, Zarate-Murgia
- Hemio, Hemio
- Izarraitz-Amo, Amo
- Izarraitz-Amo, Izarraitz
- Karrantza-Jorrios, Alta Ubal
- Karrantza-Jorrios, Deslizamientos Karrantza
- Karrantza-Jorrios, Frente Sopena
- Karrantza-Jorrios, Jorrios
- Karrantza-Jorrios, Peñas Ranero
- Otras Areas-Bizkaia, Otras Areas-Bizkaia
- Otras Areas-Gipuzkoa, Otras Areas-Gipuzkoa
- Plataforma Alavesa-Calizas de Subijana, Apodaka
- Plataforma Alavesa-Calizas de Subijana, Arkamo
- Plataforma Alavesa-Calizas de Subijana, Babio-Retes-Llanten
- Plataforma Alavesa-Calizas de Subijana, Badala
- Plataforma Alavesa-Calizas de Subijana, Gibjo
- Plataforma Alavesa-Calizas de Subijana, Monte Santiago
- Plataforma Alavesa-Calizas de Subijana, Salvada
- Sinclinorio Sur-Pirenaico, Entzia
- Sinclinorio Sur-Pirenaico, Monte Arboru
- Sinclinorio Sur-Pirenaico, Montes Iturrieta
- Sinclinorio Sur-Pirenaico, Sierra de Tuyo
- Zona Minera, Alineacion Alen-Lujar
- Zona Minera, Ganekogorta
- Zona Minera, Llodio
- Zona Minera, Montes de Triano
- Zona Minera, Otros Menores ZM

| GrupoTrabajo | Nº bocas |
|--------------------|--------------|
| ADES | 348 |
| AKERZULO | 1 |
| AMET | 674 |
| ARANZADI | 947 |
| BESAIDE | 209 |
| BURNIA | 733 |
| EIBAR | 245 |
| ESPARTA | 66 |
| GAES | 628 |
| GEA | 1.052 |
| GEMA | 405 |
| GET | 9 |
| GEV | 205 |
| HAITZULO | 132 |
| Otros | 16 |
| Total Bocas | 5.670 |

EL TRABAJO REALIZADO HASTA AHORA

Mucho trabajo de catalogación y estudio del karst ya está hecho. De forma más o menos dispersa encontramos publicaciones, de la que hemos procurado recoger en la bibliografía los trabajos monográficos realizados a nivel de karst y que tienen relación con la catalogación de cavidades por zonas.

Nos interesa aquí destacar los trabajos de karst y de catalogación realizados a nivel superior al local.

A nivel de Territorios Históricos

A escala de territorio histórico encontramos interesantes trabajos sobre los karst y la catalogación de cavidades.

En Araba destaca la inédita tesis doctoral de MAEZTU (1996), con un profundo estudio de todos los karst alaveses. Sin embargo, no se encuentra publicado un catálogo de cavidades de Álava, en el que el Grupo Espeleológico Alavés (GEA-AET) ha trabajado, como demuestran los numerosos artículos y libros a nivel de zona kárstica donde se aborda la catalogación de cavidades en esas áreas. Existen dos artículos publicados (SALAZAR, 1965, 1967) donde se aborda un intento de publicación de un catálogo por capítulos, del que sólo se publicaron dos relaciones.

En Bizkaia, el Grupo Espeleológico Vizcaíno (GEV) publicó varios catálogos a lo largo de su historia: el último es de 1985, donde recogían casi dos mil cavidades. Aunque este trabajo sigue siendo una publicación de obligada consulta, no permite su consulta en un sistema de georreferenciación. En cuanto a los karst, fue JIMENEZ (1996) quien realizó una compilación espeleológica del conjunto de los karst vizcaínos. Además, es obligado mencionar el trabajo realizado en 2010 por los grupos vizcaínos asociados en Axpea Elkartea para la Diputación Foral, que aunque hablaba de los karst y sus diversos valores, su formato estaba orientado solo a presentar un catálogo de cuevas, sino de las principales cavidades vizcaínas.

En Gipuzkoa, hay que referirse a Aranzadi Elkartea para estudiar el trabajo a escala de Territorio Histórico. Como ya señalaba Aranzadi Elkartea en sus trabajos de las secciones del 31 de mayo de 1949, "es indudable que con pequeñas pero entusiastas aportaciones por parte de todos, podemos llegar a formar un Catálogo Espeleológico de Guipúzcoa". GALAN (1988) realizó una publicación estudiando las zonas kársticas gipuzkoanas. Y en 2003 Aranzadi Elkartea publicó en su web un catálogo de todas las cavidades conocidas en Gipuzkoa hasta ese momento y que compilaba no sólo el trabajo

de Aranzadi, sino de todos los grupos de Gipuzkoa. Este catálogo está también disponible en la web de la Diputación Foral de Gipuzkoa.

En conclusión, se puede observar que el catálogo en cada uno de los Territorios Históricos vascos está en diferente situación. El trabajo de la ordenación de los karst, por el contrario, sí ha sido bien trabajada por distintos autores, pero cada uno de ellos ha empleado clasificaciones diferentes en cada territorio, utilizando en cada caso parámetros estratigráficos, geográficos o estructurales. Y todo este trabajo está superado por el avance de las exploraciones y de las técnicas cartográficas, las cuales permiten explotar esta información hasta límites insospechados en el momento en que se elaboraron.

A nivel vasco

A nivel de Comunidad Autónoma, a pesar de que los grupos vascos han estado unidos en la Unión de Espeleólogos Vascos (UEV) y ha existido y existe buena sintonía entre los grupos, apenas se han producido trabajos conjuntos, salvo exploraciones. Dos libros han surgido ofreciendo una visión general del karst en Euskadi: "Espeleología en el País Vasco" (1978) y "El Mundo Subterráneo de Euskalherria. Geografía del Karst. La cueva en la cultura. Cripto-paisajes" (1997).

Junto a ellos, desde 1992 la revista de la UEV "Karaitza" publica los trabajos de los grupos vascos y el conjunto de sus 21 números supone la información más amplia sobre las cavidades y los karst de Euskal Herria. Pero estos trabajos son visiones a escala local, centradas en el estudio de las cavidades de un karst o varios próximos.

Recientemente, y a instancias de Protección Civil, los grupos realizaron las fichas de socorro de las 100 cavidades más "grandes" de la CAPV. Aunque carece de gran utilidad a los efectos de aquí comentamos, es un trabajo destacable que recopila las principales y más conocidas cavidades vascas, probablemente el mejor que tenemos ahora mismo realizado.

El karst vasco a nivel estatal

No podemos dejar de mencionar que a mayor escala existe un mapa de karst a nivel nacional (AYALA, 1989), donde se representa la importancia del karst vasco. Este trabajo alberga poco nivel de precisión, al estar integrado dentro una escala mayor perteneciente al conjunto de los montes Vasco-cantábricos. Esta unidad montañosa es una de las más imprecisas tanto en su denominación como en su delimitación, a caballo

entre otras unidades morfológicas bien definidas como los Pirineos y la Cordillera Cantábrica (Orla Vasca, Depresión Vasca, Montes Vasco-Cantábricos, Montañas Vascas, Pirineo Vasco, etc.).

DURAN, LOPEZ y DEL VAL (1989) realizan una síntesis descriptiva de las unidades kársticas de España, en la que el karst de Euskadi es también tratado. Existe también un trabajo sobre la morfología de las unidades kársticas (UGARTE, 1989), pero no se presenta una lista con todas las unidades potencialmente karstificables.

Un catálogo nacional de cavidades fue publicado por la FEE: "el libro de Grandes Cuevas y Simas de España" elaborado en 1988 por Carlos Puch, en donde 40 de las 339 cavidades recogidas son vascas. Actualmente, la Federación Española de Espeleología recoge en su web un listado de las cavidades de mayor desarrollo y profundidad del Estado.

OBJETIVO ACTUAL: HACIA UN CATÁLOGO VASCO EN UN TERRITORIO CALIZO ORGANIZADO

La labor de exploración, catalogación y topografía ha sido y sigue siendo la columna vertebral del trabajo de campo desarrollado por los grupos espeleológicos existentes hoy en día, que junto con grupos ya desaparecidos, han formado a generaciones de espeleólogos que han aportado su granito de arena al conocimiento de nuestro subsuelo. Desde mediados del siglo pasado, una vez superado el paréntesis de la guerra civil, varios centenares de jóvenes han pasado por los diferentes grupos y secciones de espeleología dejando su huella en mayor o menor medida, pero siempre con una vocación clara de conocimiento, que cada uno en la medida de sus posibilidades ha aportado de manera desinteresada. Y las generaciones posteriores se han montado sobre las espaldas de las generaciones pasadas, con alguna ruptura "excepcional" en la transmisión de los trabajos realizados que hay que evitar que vuelva a ocurrir.

El pulso de estas exploraciones y descubrimientos no sirven de nada sin la divulgación. La voluntad final de los grupos vascos es la publicación de los resultados. Por ello, es preciso que los grupos continúen trabajando unidos hacia una publicación conjunta, que muestre el territorio a escala global.

Con esta visión, en 2003 empezamos a trabajar de forma coordinada para aunar nuestros catálogos de cavidades. Los grupos vizcaínos ADES, Burnia, GAES, GEMA, GET y Haitzulo fueron los primeros que se pusieron manos a la obra, se-

ESTADÍSTICA GENERAL DE LAS ÁREAS Y AGRUPACIONES KÁRSTICAS DE LA CAPV

| ÁREA | DESARROLLO | SUP (KM2) | Nº BOCAS | M DSRR | M DESN | Nº BOCAS /KM2 | METROS /KM2 |
|---------------------------------------|----------------------------------|--------------|------------|----------------|---------------|---------------|--------------|
| AIZKORRI | | 59,57 | 943 | 62.553 | 13.410 | 15,8 | 1.050 |
| | AIZKORRI-ARATZ | 20,47 | 230 | 11.910 | 4.322 | 11,2 | 582 |
| | ALBERTIA | 2,11 | 1 | 310 | 22 | 0,5 | 147 |
| | ALOÑA | 8,36 | 50 | 6.001 | 758 | 6 | 718 |
| | ALTZANIA | 4,72 | 136 | 7.997 | 1.779 | 28,8 | 1.693 |
| | ARANTZAZU-ARRIKRUTZ-GESALTZA | 7,23 | 158 | 23.103 | 728 | 21,8 | 3.195 |
| | DEGURIXA-ORKATZATEGI-KURTZEBARRI | 16,67 | 368 | 13.232 | 5.801 | 22,1 | 794 |
| ARALAR | | 47,14 | 488 | 37.445 | 10.055 | 10,4 | 794 |
| | ARALAR | 47,14 | 488 | 37.445 | 10.055 | 10,4 | 794 |
| BUSTURIALDEA - LEA ARTIBAI | | 80,18 | 329 | 44.083 | 4.413 | 4,1 | 550 |
| | BUSTURIALDEA | 31,22 | 235 | 20.214 | 2.695 | 7,5 | 647 |
| | LEA ARTIBAI | 48,96 | 94 | 23.869 | 1.718 | 1,9 | 488 |
| CABALGAMIENTO SIERRA CANTABRIA | | 72,22 | 16 | 0 | 0 | 0,2 | 0 |
| | SIERRA CANTABRIA | 72,22 | 16 | 0 | 0 | 0,2 | 0 |
| CARRANZA JORRIOS | | 18,41 | 220 | 22.068 | 8.809 | 12 | 1.199 |
| | ALTA UBAL | 2,9 | 13 | 6.729 | 1.994 | 4,5 | 2.318 |
| | DESLIZAMIENTOS KARRANTZA | 0,1 | | | | 0 | 0 |
| | FRENTE SOPEÑA | 0,65 | 29 | 3.914 | 761 | 44,7 | 6.026 |
| | JORRIOS | 9,52 | 133 | 7.982 | 4.965 | 14 | 839 |
| | PEÑAS RANERO | 5,24 | 45 | 3.443 | 1.089 | 8,6 | 657 |
| DURANGUESADO | | 62,73 | 654 | 34.493 | 4.929 | 10,4 | 550 |
| | ANBOTO-ALLUITZ | 7,89 | 87 | 2.349 | 504 | 11 | 298 |
| | ARAMOTZ | 18,7 | 76 | 1.383 | 823 | 4,1 | 74 |
| | ARANGIO | 2,44 | 17 | 549 | 185 | 7 | 225 |
| | AXTXIKI | 1,1 | 31 | 382 | 106 | 28,3 | 349 |
| | ESKUAGATX | 8,77 | 129 | 3.169 | 1.107 | 14,7 | 362 |
| | LEMOATXA | 1,15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | LAMINDAO | 0,67 | 9 | 216 | 68 | 13,5 | 324 |
| | MUGARRA | 2,71 | 58 | 3.483 | 735 | 21,4 | 1.285 |
| | UDALAITZ | 9,07 | 142 | 12.963 | 686 | 15,7 | 1.430 |
| | UGATZA | 3,04 | 34 | 6.703 | 373 | 11,2 | 2.202 |
| | UNTZILLATX | 2,69 | 33 | 722 | 117 | 12,3 | 268 |
| | ZEBERIO | 4,52 | 38 | 2.574 | 225 | 8,4 | 570 |
| GORBEA | | 38,71 | 792 | 158.711 | 14.142 | 20,5 | 4.100 |
| | ATXURI-ARRALDE | 4,57 | 15 | 471 | 85 | 3,3 | 103 |
| | BAIAS | 6,28 | 162 | 23.268 | 2.135 | 25,8 | 3.707 |
| | DULAO-ZUBIALDE | 1,63 | 28 | 12.146 | 840 | 17,2 | 7.466 |
| | EGALASABURU | 1,34 | 6 | 572 | 71 | 4,5 | 427 |
| | EGUZZIOLA | 0,25 | 2 | 154 | 9 | 8,1 | 625 |
| | ITXINA | 6,97 | 343 | 2.120 | 270 | 49,2 | 304 |
| | ITXINA (GORBEA) | 1,05 | 13 | 72.686 | 8.164 | 12,4 | 69.250 |
| | SAN PEDRO | 0,97 | 16 | 1.777 | 241 | 16,5 | 1.829 |
| | SE GORBEA | 3,5 | 137 | 36.846 | 1.084 | 39,1 | 10.523 |
| | ZAMBURU-LARREDER | 3,72 | 59 | 3.922 | 1.113 | 15,9 | 1.054 |
| | ZARATE-MURGIA | 8,45 | 11 | 4.749 | 130 | 1,3 | 562 |
| HERNIO | | 70,69 | 255 | 14.736 | 2.896 | 3,6 | 208 |
| | HERNIO | 70,69 | 255 | 14.736 | 2.896 | 3,6 | 208 |
| IZARRAITZ-ARNO | | 48,73 | 236 | 31.075 | 6.311 | 4,8 | 638 |
| | ARNO | 12,68 | 41 | 2.824 | 492 | 3,2 | 223 |
| | IZARRAITZ | 36,05 | 195 | 28.251 | 5.819 | 5,4 | 784 |
| OTRAS AREAS GIPUZKOA | | 88,24 | 207 | 6.819 | 1.920 | 2,3 | 77 |
| | OTRAS AREAS GIPUZKOA | 88,24 | 207 | 6.819 | 1.920 | 2,3 | 77 |

| ÁREA | DESARROLLO | SUP (KM2) | Nº BOCAS | M DSRR | M DESN | Nº BOCAS /KM2 | METROS /KM2 |
|----------------------------------|-----------------------|---------------|--------------|----------------|---------------|---------------|---------------|
| OTRAS ÁREAS BIZKAIA | | 0,39 | 1 | 70 | 20 | 2,6 | 180 |
| | OTRAS ÁREAS BIZKAIA | 0,39 | 1 | 70 | 20 | 2,6 | 180 |
| PLATAFORMA ALAVESA | | 266,4 | 561 | 128.912 | 9.641 | 2,1 | 484 |
| | APODAKA | 60,74 | 22 | 1.709 | 229 | 0,4 | 28 |
| | ARKAMO | 48,57 | 101 | 4.820 | 2.101 | 2,1 | 99 |
| | BABIO-RETES-LLANTENO | 21,27 | 4 | 110 | 28 | 0,2 | 5 |
| | BADAIA | 74,58 | 172 | 12.097 | 1.846 | 2,3 | 162 |
| | GIBIJO | 37,77 | 64 | 12.744 | 944 | 1,7 | 337 |
| | MONTE SANTIAGO | 3,57 | 17 | 14.852 | 481 | 4,8 | 4.165 |
| | SALVADA | 19,91 | 181 | 82.580 | 4.012 | 9,1 | 4.147 |
| SINCLINORIO SUR-PIRENAICO | | 71,18 | 89 | 12.072 | 1.212 | 1,3 | 170 |
| | EGA-OKINA | | 2 | 50 | 38 | | |
| | ENTZIA | 39,49 | 73 | 10.609 | 847 | 1,8 | 269 |
| | MONTE ARBORU | 5,63 | 8 | 1.015 | 241 | 1,4 | 180 |
| | MONTES DE ITURRIETA | 22,96 | 5 | 198 | 71 | 0,2 | 9 |
| | SIERRA DE TUYO | 3,1 | 1 | 200 | 15 | 0,3 | 65 |
| ZONA MINERA | | 31,4 | 879 | 100.078 | 8.661 | 28 | 3.188 |
| | ALINEACIÓN ALEN LUJAR | 11,53 | 213 | 7.493 | 2.159 | 18,5 | 650 |
| | GANEKOGORTA | 2,92 | 70 | 6.269 | 125 | 24 | 2.151 |
| | LLODIO | 3,68 | 9 | 435 | 104 | 2,4 | 118 |
| | MONTES DE TRIANO | 9,2 | 553 | 85.178 | 6.175 | 60,1 | 9.255 |
| | OTROS MENORES ZM | 4,07 | 34 | 703 | 98 | 8,4 | 173 |
| | | 955,98 | 5.670 | 653.115 | 86.419 | 5,9 | 683,19 |

FIGURA 2. Estadística general de las áreas y agrupaciones kársticas de la CAPV*.

guidos en sucesivos años por el GEA-AET en Álava y por los grupos gipuzkoanos AMET, Besaide y Eibar en Gipuzkoa. En el marco de sucesivas subvenciones del órgano ambiental del Gobierno Vasco diseñamos una ambiciosa base de datos y ahí fue donde, con más o menos fortuna, se volcaron los datos que cada grupo aportó conforme al estado de conocimiento del que disponía en esos momentos. Todos los participantes colaboraron plenamente, y en sucesivos años volcaron sus catálogos a esta plataforma común. Cabe destacar que no se realizó un trabajo de criba de estos datos: simplemente se incorporaban tal y como se entregaban por los grupos.

Además, consideramos que el catálogo no se puede quedar en las cuevas. Al igual que nuestro trabajo espeleológico reside en las cuevas y en los karst, también la catalogación ha de ser a esos dos niveles. Es preciso identificar las piezas karstificadas de nuestro territorio y analizarlas desde una visión de conjunto.

Por tanto, la catalogación que abordamos corresponde, por un lado, a los karst y, por el otro, a las cuevas descubiertas en esos karst.

La clasificación de los karst vascos

Los autores de este artículo hemos realizado una reconsideración de los karst a nivel de la CAPV. Para ello se ha partido de los trabajos señalados: Javi Maeztu (1993) en Alava; Pedro Jiménez

(1998) en Bizkaia; y Carlos Galán (1988) en Gipuzkoa. Con estos trabajos muy presentes, hemos identificado todas las zonas karstificadas de las que los espeleólogos tenemos constancia. Y aunque recuerdan, a los terrenos "oficiales" de litología caliza, observamos que no son plenamente coincidentes.

Si el catálogo vasco permite hasta cuatro niveles de clasificación, a nivel de CAPV hemos trabajado en los dos niveles superiores con el resultado que mostramos en las tablas. De ahí para abajo se considera que la división es local y, por tanto, serán los grupos que trabajan los karst los que mejor conocen su funcionamiento y quienes los zonificarán como lo mejor consideren.

No hemos recogido en nuestro catálogo zonas calizas en las que, aun sabiendo que son importantes, no tenemos constancia de cavidades (karstificación). Y, por el contrario, sí hemos incorporado piezas muy pequeñas en las que, aunque no siendo identificadas como calizas en ningún mapa geológico, hemos localizado karstificación, y así se ha procedido con el karst de Lañomendi (Loiu) en Bizkaia, por ejemplo.

En total, de los 7.234 km² de la CAPV, unos 950 km² (algo más del 10%) están cubiertos por materiales calizos susceptibles de sufrir el fenómeno de la karstificación. Esta cifra relativamente baja de superficie karstificada puede conducir al error de dar poco valor relativo a la importancia del fenómeno kárstico y espe-

leológico en Euskadi. Sin embargo, su importancia es notoria en el medio ambiente vasco, como demuestran los datos que exponemos en este trabajo.

Las cavidades catalogadas

El catálogo del que actualmente disponemos recoge el trabajo de los siguientes grupos: ADES, AMET, Besaide, Burnia, Eibar, GAES, GEA-AET, GEMA, GET y Haizulo. Ellos son los que volcaron sus catálogos en el marco de un proyecto común continuado subvencionado por el Gobierno Vasco, y que alcanzó un total de 4.310 cavidades. Respecto a estas cavidades únicamente se han actualizado los datos de espeleometría y situación con los últimos datos publicados por los propios grupos en el Karaitza, web y fichas de socorro.

A estas cavidades hemos incorporado otras 1.227 más de distintas fuentes: Aranzadi (945 cavidades), de su catálogo publicado en 2003; GEV (202), de su catálogo de 1985; Grupo Espeleológico Esparta de Baracaldo (63) de su revista Arriotsa; Akertxulo (1), de su aportación a las fichas de socorro; Beti Goruntz (1) de su revista Ixiltasun Izku-tuak; y de un libro del Serantes (15).

Sobre Aranzadi Elkartea, uno de los grupos más longevos del País Vasco, hay que señalar que en marzo de 2003 publicó una lista de 1.875 cavidades gipuzkoanas en la que recogían las que habían catalogado ellos mismos y otros grupos gi-

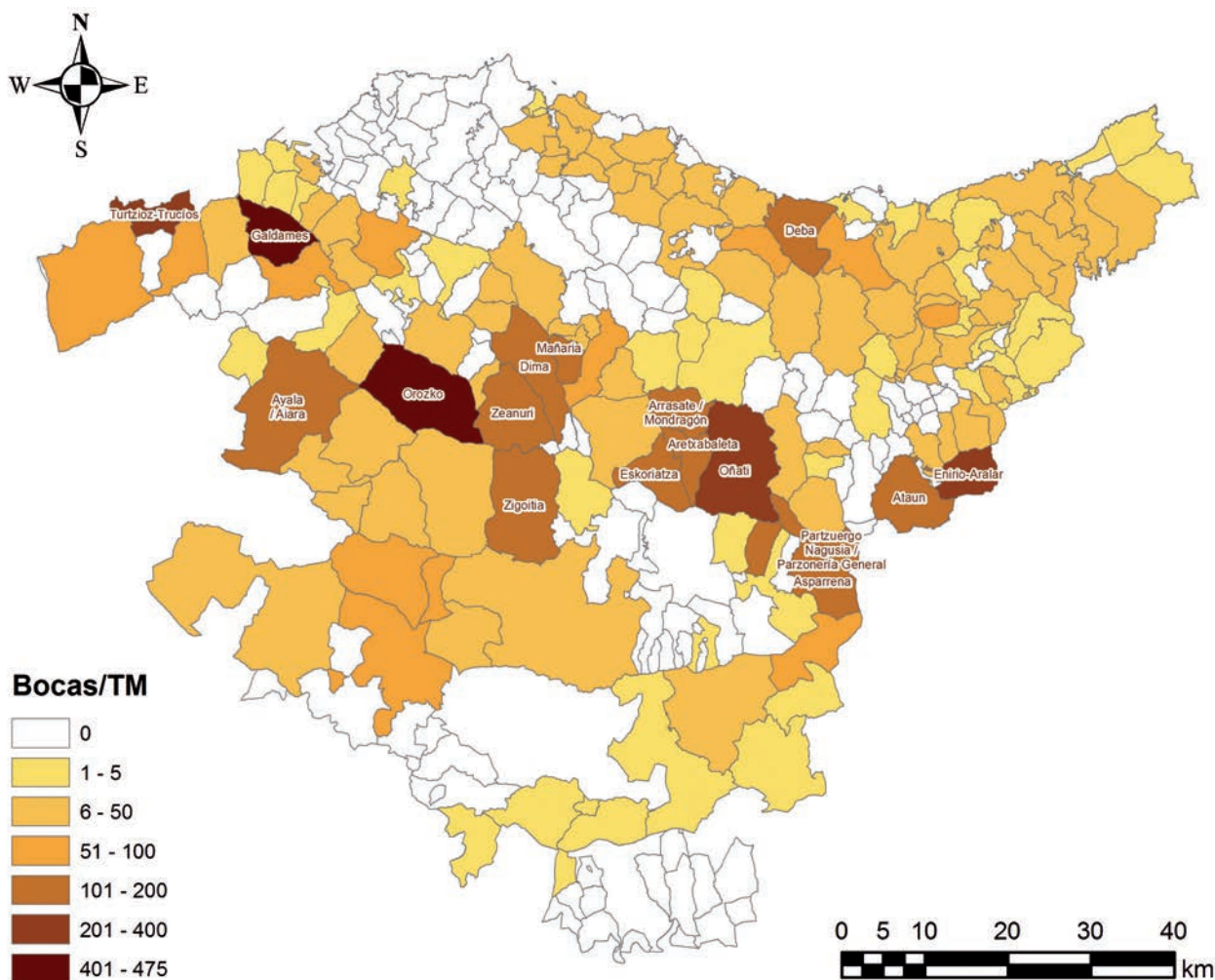


FIGURA 3. Mapa y cuadro resumen que muestra la concentración de cavidades por TM.

puzkoanos, como el AMET o el Besaide. Estos datos son públicos y se difundieron tanto en su web (artículo) como a través de la web de la DFG, donde están disponibles sobre un sistema GIS. De ellas, se han considerado para este catálogo 947 cavidades, tras rechazar las que han sido aportadas por los mismos grupos gipuzkoanos que en su día lo hicieron y ahora trabajan en el seno de la UEV. Así de su listado se han desechado cuevas de Aizkorri (454 cavidades eliminadas), Arno (67), Izarraitz (306), Udalaiz (100) y PM Elgoibar (1).

En el caso de Esparta, se han traído al catálogo las cavidades publicadas en sus dos números de la revista Arriotsa. La cavidad del grupo Akertxulo proviene de su aportación a las fichas de socorro, las del GEV de su Catálogo de 1985, la del Beti Goruntz de la revista Ixiltasun Izkutuak, y las quince del libro “Monte Serantes” de Joseba Trancho en el que se recoge un listado de cavidades.

Las coordenadas de todas estas cuevas han sido revisadas. Se han eliminado las situaciones aberrantes y las cla-

| LOS TÉRMINOS MUNICIPALES CON MÁS DE 100 CAVIDADES | | |
|---|--------------|---------------|
| TÉRMINO MUNICIPAL | Nº | % |
| OROZKO | 475 | 8,91 |
| GALDAMES | 414 | 7,76 |
| ENIRIO-ARALAR | 290 | 5,44 |
| OÑATI | 266 | 4,99 |
| TRUCÍOS | 202 | 3,79 |
| ARETXABALETA | 186 | 3,49 |
| ZIGOITIA | 177 | 3,32 |
| ASPARRENA | 160 | 3,00 |
| AYALA | 158 | 2,96 |
| ATAUN | 130 | 2,44 |
| MAÑARÍA | 128 | 2,40 |
| DIMA | 126 | 2,36 |
| ZEANURI | 126 | 2,36 |
| ARRASATE | 125 | 2,34 |
| DEBA | 119 | 2,23 |
| ESKORIATZA | 110 | 2,06 |
| PARZONERÍA GENERAL | 101 | 1,89 |
| TOTAL BOCAS | 3.292 | 61,74% |

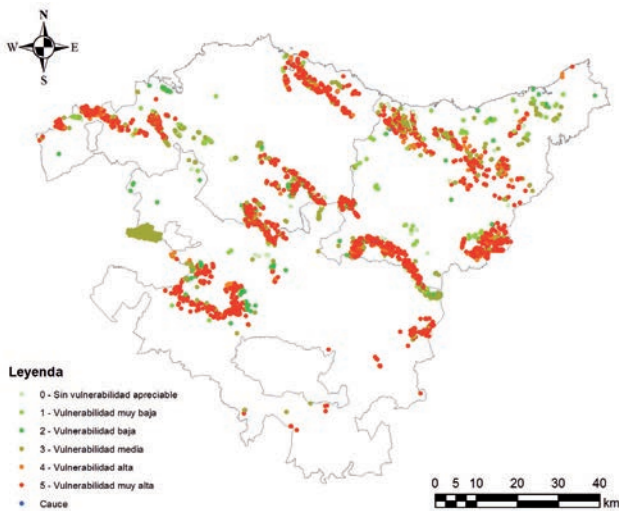


FIGURA 4. Mapa y cuadro resumen de cavidades localizadas sobre zonas de vulnerabilidad de acuífero

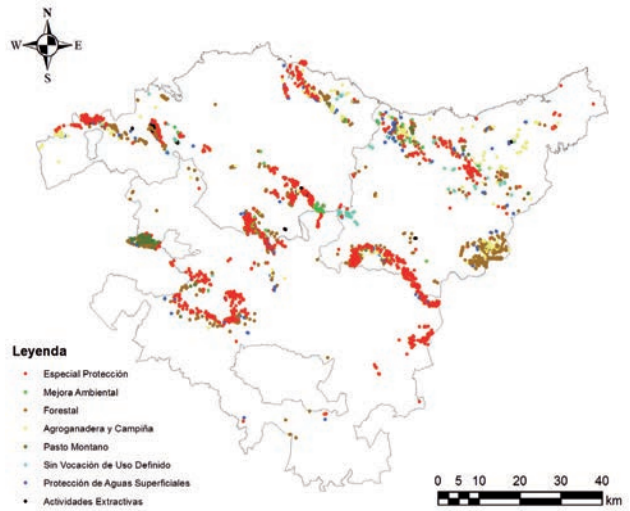


FIGURA 5. Mapa y cuadro resumen de cavidades según calificación urbanística del suelo (excepto suelo urbano o urbanizable).

| VULNERABILIDAD DEL ACUÍFERO | | |
|--------------------------------------|--------------|----------------|
| TIPO DE VULNERABILIDAD | Nº | % |
| 0 - SIN VULNERABILIDAD APRECIABLE | 142 | 2,66 |
| 1 - VULNERABILIDAD MUY BAJA | 224 | 4,20 |
| 2 - VULNERABILIDAD BAJA | 139 | 2,61 |
| 3 - VULNERABILIDAD MEDIA | 839 | 15,73 |
| 4 - VULNERABILIDAD ALTA | 232 | 4,35 |
| 5 - VULNERABILIDAD MUY ALTA | 3753 | 70,36 |
| EN ZONA CAUCE | 5 | 0,09 |
| TOTAL BOCAS GEORREFERENCIADAS | 5.334 | 100,00% |

| SEGÚN CALIFICACIÓN URBANÍSTICA DEL SUELO | | |
|--|--------------|----------------|
| TIPO URBANÍSTICO | Nº | % |
| SUELO NO URBANIZABLE | 5114 | 95,00 |
| ESPECIAL PROTECCIÓN | 2876 | 56,24 |
| MEJORA AMBIENTAL | 136 | 2,66 |
| FORESTAL | 1127 | 22,04 |
| AGROGANADERA Y CAMPIÑA | 368 | 7,20 |
| PASTO MONTANO | 130 | 2,54 |
| SIN VOCACIÓN DE USO DEFINIDO | 143 | 2,80 |
| PROTECCIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES | 207 | 4,05 |
| ACTIVIDADES EXTRAECTIVAS | 127 | 2,48 |
| SUELO URBANO O URBANIZABLE | 220 | 4,12 |
| TOTAL | 5.334 | 100,00% |

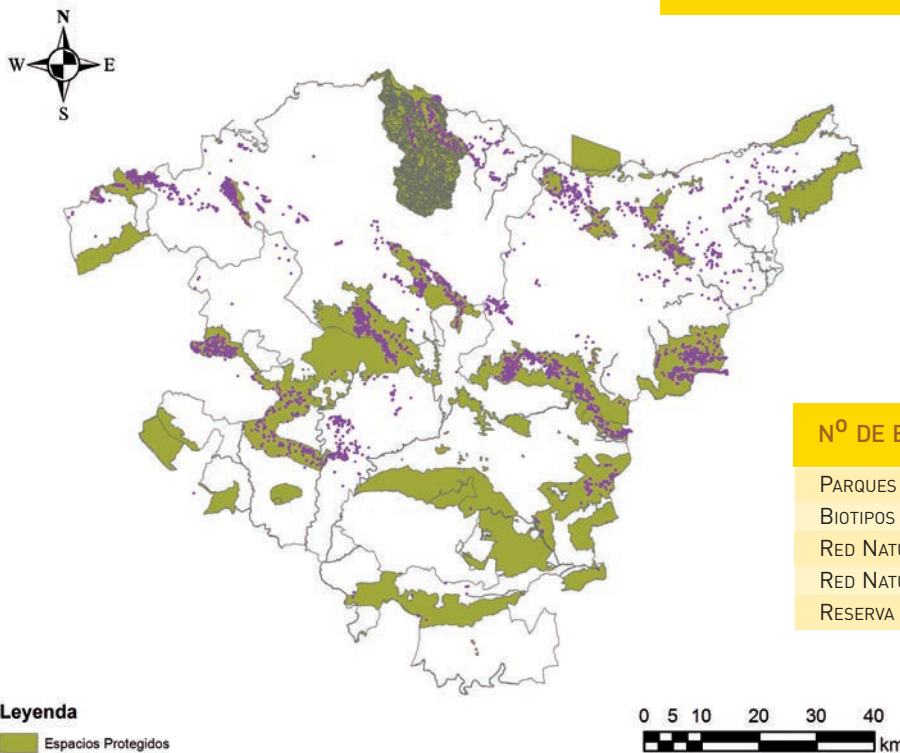


FIGURA 6. Mapa y cuadro resumen de las Cavidades sobre los Espacios Naturales de la CAPV: PN, Biotopos, RN2000 y Reserva de la Biosfera de Urdaibai.

| Nº DE BOCAS EN ESPACIOS PROTEGIDOS | |
|------------------------------------|-------|
| PARQUES NATURALES | 2.639 |
| BIOTIPOS PROTEGIDOS | 702 |
| RED NATURA 2000: ZEC/LIC | 3.092 |
| RED NATURA 2000: ZEPA | 218 |
| RESERVA BIOSFERA URDAIBAI | 163 |

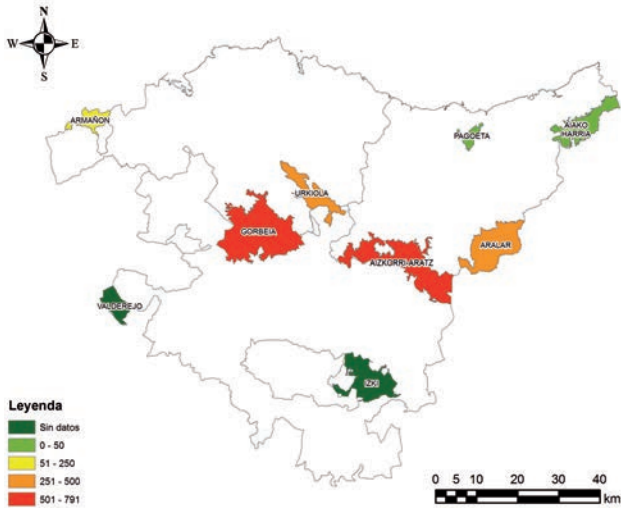


FIGURA 7. Mapa y cuadro resumen de cavidades en los Parques Naturales.

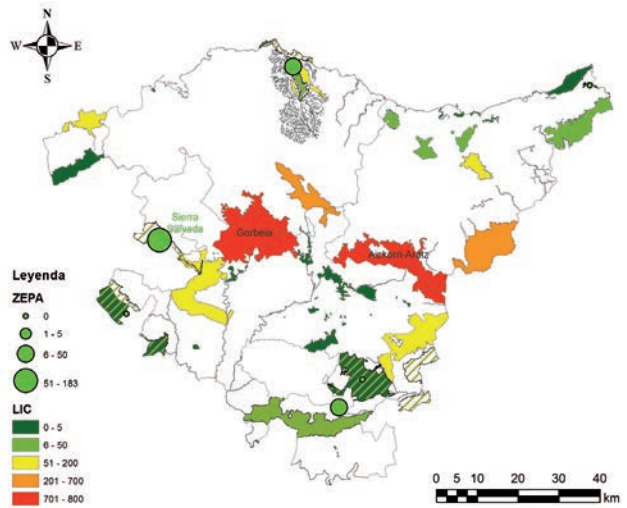


FIGURA 8. Mapa y cuadro resumen de cavidades en lugares Red Natura 2000.

| BOCAS EN PARQUES NATURALES | | |
|----------------------------|------------------|--------------|
| CÓDIGO | NOMBRE | NÚMERO |
| ES210003 | AIZKORRI - ARATZ | 853 |
| ES210001 | GORBEIA | 768 |
| ES212001 | ARALAR | 452 |
| ES210002 | URKIOLA | 340 |
| ES213011 | ARMAÑON | 172 |
| ES212007 | AIAKO HARRIA | 37 |
| ES212014 | PAGOETA | 17 |
| TOTAL | | 2.639 |

| BIOTIPOS | | |
|--------------|------------------|------------|
| CÓDIGO | NOMBRE | NÚMERO |
| ES213005 | ITXINA | 338 |
| B008 | Montes de Triano | 364 |
| TOTAL | | 702 |

| BOCAS EN RED NATURA 2000: LIC-ZEC | | |
|-----------------------------------|---------------------------------------|--------------|
| CÓDIGO | NOMBRE | Nº BOCAS |
| ES2120002 | AIZKORRI - ARATZ | 782 |
| ES2110009 | GORBEIA | 768 |
| ES2120011 | ARALAR | 452 |
| ES2130009 | URKIOLA | 340 |
| ES2130001 | ARMAÑON | 172 |
| ES2120008 | HERNIO - GAZUME | 123 |
| ES2110022 | ENTZIA | 83 |
| ES2130008 | ENCINARES CANTÁBRICOS DE URDABAI | 65 |
| ES2120016 | AIAKO HARRIA | 39 |
| ES2120003 | IZARRAITZ | 27 |
| ES2120001 | AMO | 20 |
| ES2120006 | PAGOETA | 18 |
| ES2130007 | ZONAS LITORALES Y MARISMAS DE URDABAI | 12 |
| ES2110018 | SIERRA TOLOÑOI | 6 |
| ES2130006 | RED FLUVIAL DE URDABAI | 4 |
| ES2120017 | JAIZKIBEL | 3 |
| ES2120012 | Río ARAXES | 1 |
| TOTAL | | 3.092 |

| BOCAS EN RED NATURA 2000: ZEPAs | | |
|---------------------------------|-------------------------------|------------|
| CÓDIGO | NOMBRE | Nº BOCAS |
| ES0000244 | SIERRA SALVADA | 183 |
| ES0000144 | RÍA URDABAI | 28 |
| ES0000245 | SIERRAS MERIDIONALES DE ALAVA | 7 |
| TOTAL | | 218 |

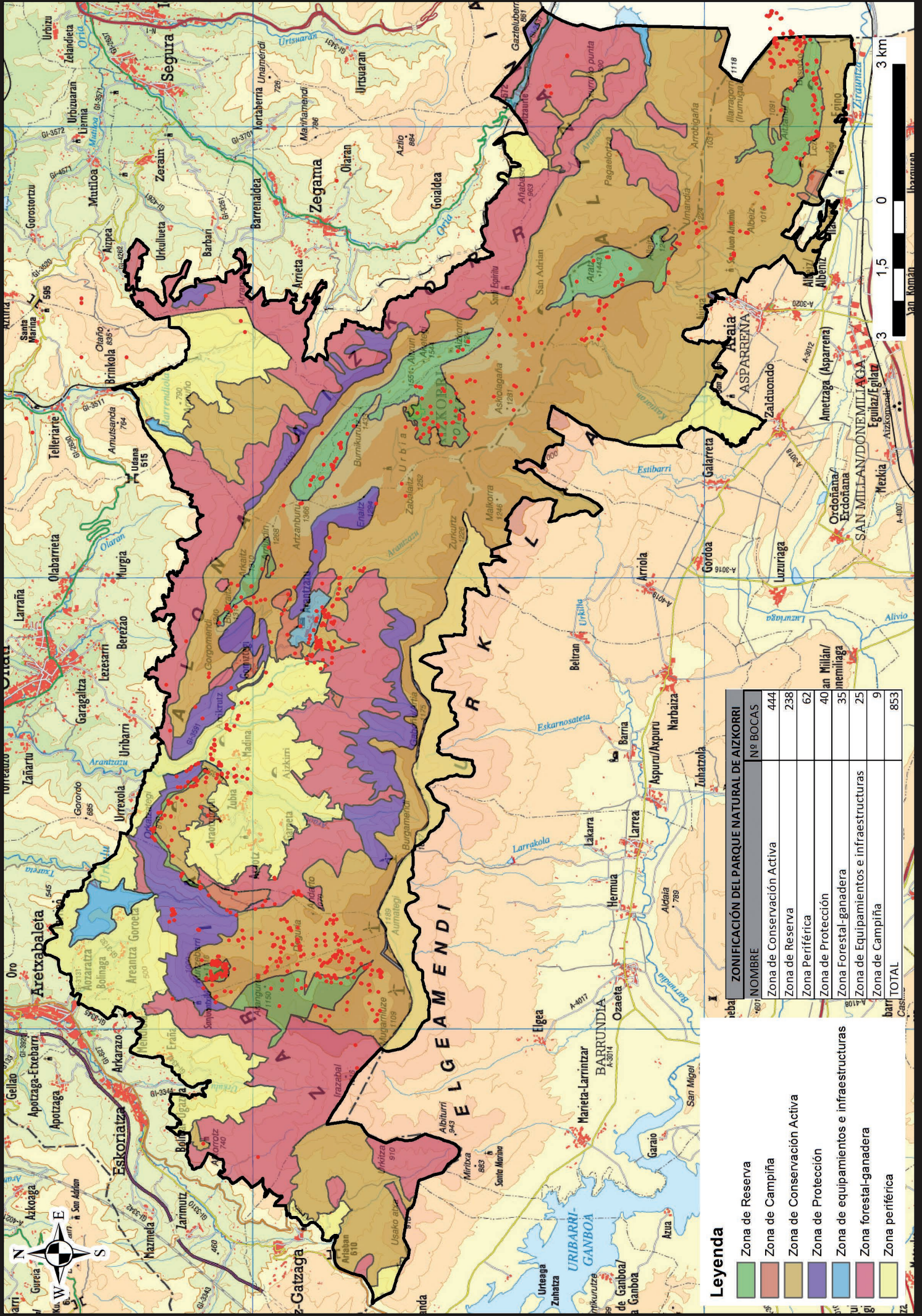
ramente erróneas, y todas ellas se han convertido al datum ETRS89 utilizando el programa del Gobierno Vasco "Cambio Datum ED50-ETRS89", disponible en la sede electrónica Geoeuskadi, y utilizando la malla rejilla de transformación denominada "R2009V9.gsb" (Fuente: CNIG).

Y hay que subrayar una cuestión esencial y punto de partida de este trabajo de reconsideración y ampliación: el dato es propiedad intelectual del grupo que lo aporta y, como ya se ha dicho en otros lugares, todo el catálogo está diseñado para garantizar ese reconocimiento que merece su trabajo. El catálogo común es la aplicación que recopila sus datos, y a futuro los grupos podrán servirse del mismo como una herramienta, junto con sus publicaciones, para dar a conocer las cavidades de sus zonas de estudio.

El resultado a grandes cifras de los karst vascos es el que sigue: 5.537 cavidades, con 5.670 bocas, y de un desarrollo total de 653 km y profundidad acumulada de 86 km. Estos datos dan una imagen fiel de nuestra realidad, aunque, también es verdad que las exploraciones continúan a buen ritmo y día a día el catálogo crece.

Algunos números para empezar a tomar conciencia

Con el estado actual del catálogo se ha generado un archivo shape, que, gracias a herramientas como el programa gvSIG, hemos cruzado con datos georreferenciados disponibles por el



Leyenda

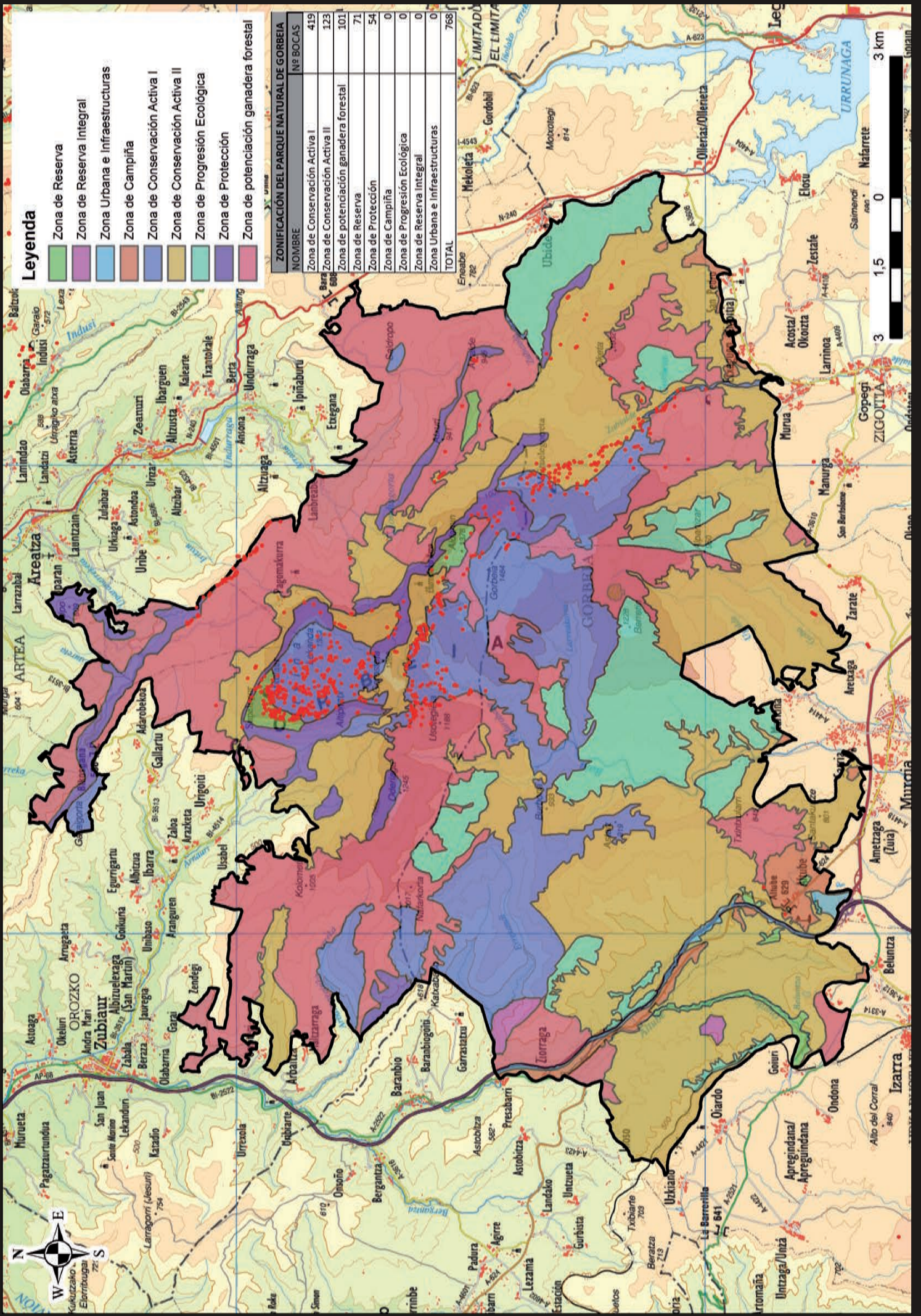
- Zona de Reserva
- Zona de Campiña
- Zona de Conservación Activa
- Zona de Protección
- Zona de equipamientos e infraestructuras
- Zona forestal-ganadera
- Zona periférica

| ZONIFICACIÓN DEL PARQUE NATURAL DE AIZKORRI | |
|---|------------|
| NOMBRE | Nº BOCAS |
| Zona de Conservación Activa | 444 |
| Zona de Reserva | 238 |
| Zona Periférica | 62 |
| Zona de Protección | 40 |
| Zona Forestal-ganadera | 35 |
| Zona de Equipamientos e infraestructuras | 25 |
| Zona de Campiña | 9 |
| TOTAL | 853 |

Legenda

- Zona de Reserva
- Zona de Reserva Integral
- Zona Urbana e Infraestructuras
- Zona de Campiña
- Zona de Conservación Activa I
- Zona de Conservación Activa II
- Zona de Progresión Ecológica
- Zona de Protección
- Zona de potenciación ganadera forestal

| ZONIFICACIÓN DEL PARQUE NATURAL DE GORBEIA | |
|--|------------|
| NOMBRE | Nº BOCAS |
| Zona de Conservación Activa I | 419 |
| Zona de Conservación Activa II | 123 |
| Zona de potenciación ganadera forestal | 101 |
| Zona de Reserva | 71 |
| Zona de Protección | 54 |
| Zona de Campiña | 0 |
| Zona de Progresión Ecológica | 0 |
| Zona de Reserva Integral | 0 |
| Zona Urbana e Infraestructuras | 0 |
| TOTAL | 768 |



3 1,5 0 3 km

Gobierno Vasco en <ftp://ftp.geo.euskadi.net/cartografia> [enero 2014]. Y con ello, hemos obtenido unas estadísticas básicas para ver la situación del patrimonio espeleológico de la CAPV, y que mostramos en las tablas.

Además, hemos querido comprobar el constatar del catálogo cruzando nuestros datos con los del medio natural para dar muestra de la importancia de los karst y las cavidades en la conservación vasca del ambiente. De los nueve parques naturales aprobados, ocho están en parte o en su totalidad en terrenos totalmente calizos o donde la caliza constituye un elemento clave en la configuración del paisaje (Parques Naturales de Aizkorri-Aratz, Aralar, Armañón, Gorbeia, Izki, Pa-goeta, Urkiola y Valderejo). Y lo mismo hay que decir de los Biotopos Protegidos, toda vez que, de los cinco Biotopos declarados, tres están netamente asociados a suelos calizos (Itxina, San Juan de Gaztelugatxe y Leitzaran), y en breve se aprobará otro Biotopo muy valioso endokársicamente: los Montes de Triano y Galdames. Eso demuestra el gran valor que los karst aportan al medio ambiente vizcaíno, con maravillosos paisajes, objeto de su protección, debido a las formas y características especiales del modelado kárstico. En total, más de 3.500 cavidades se ubican en algún Parque Natural o Biotopo.

Asimismo, muchos karsts de Euskadi, debido a su carácter agreste o escarpado constituyen Zonas Especiales de Conservación (ZEC) o Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), sumando más de 3.000 cavidades en espacios Red Natura 2000.

Al tiempo, los karst son generalmente espacios de montaña donde la alteración del medio es mucho menor que en los superpoblados valles y zonas planas de Euskadi. De ahí que las cavidades estén situadas en suelos calificados urbanísticamente como No Urbanizable (90% de las cavidades), y a su vez la mayoría están emplazados en suelos categorizados como "de Especial Protección" por la matriz del Medio Físico de la Directrices de Ordenación del Territorio (el 50%).

La mayor parte de los acuíferos existentes en este territorio se asientan o tienen su cuenca de alimentación en materiales carbonatados. Dichos acuíferos se presentan como la mejor alternativa de abastecimiento de agua en periodos de sequía y su gestión y explotación pueden regularse siempre que la calidad del agua (ausencia de contaminación) esté garantizada. Los mayores manantiales de Euskadi tienen su origen en cuevas o surgencias kársticas, algunos de ellos han sido explotados de forma pionera como es el caso de la Cueva de Sale el Agua, Jaturabe o Aldabide para el abastecimiento humano o para uso industrial. Lo demuestran

los números: el 95% de todas las cavidades están en zonas de vulnerabilidad de acuíferos, y dos de cada tres cavidades vascas se localizan en suelos de máxima vulnerabilidad.

Publicación en web: próximamente

En las primeras fases de diseño y volcado de datos, se trabajó en complejas tablas relacionables de Access. En 2009 se intentó el salto a web, resultando su implementación informática un gran fracaso en el que se invirtieron muchas muchas horas: problemas informáticos y con los servidores impidieron la implementación de la base de access en lenguaje de programación para la web.

En 2013 hemos retomado el proyecto con un nuevo espeleólogo informático. Y ahora mismo parece que se va por la buena dirección. Por fin, tras casi tres años de obstáculos, daremos en breve el siguiente paso, cuando la base de datos esté lista: reunir a los grupos para ver la forma más adecuada en la que compartir entre nosotros la información del catálogo, ver como mejorar los datos de cavidades y añadir nuevas, publicar lo que tenemos y planificar los siguientes movimientos.

Sí hay que destacar que en modo es alguno novedoso colgar un catálogo espeleológico en la web, abierto a toda la comunidad internauta. Ya hay muchos catálogos en web, empezando por el gipuzkoano que compiló, junto con otros grupos, Aranzadi Elkartea.

EL FUTURO

Ahora mismo ya disponemos de un catálogo en formato web y listo para ser integrado en los sistemas GIS. Y aunque muchos de los datos ya han sido difundidos de una forma u otra, sea en libros o colgándolo en la web, son los grupos, en cuanto titulares de la propiedad intelectual, los que deben tomar la decisión de cuáles han de ser los siguientes pasos.

En la Unión de Espeleólogos Vascos lo tenemos claro: compartirlos entre nosotros, mejorarlos entre todos, entregarlos a las administraciones públicas y expertos, y publicarlos en la web. Evidentemente no todos los datos podrán ser difundidos, y habrá casos en los que irán capados para garantizar la protección de las cavidades sensibles por distintos valores, sean culturales, ambientales o de otra índole. Pero, en general, no sirve de nada un esfuerzo en este sentido si no se publica y difunde la base de datos. Desde luego, ha de llegar a los expertos en las diversas facetas implicadas en la espeleología.

Pero, y muy especialmente, debe llegar a manos de las Administraciones Públicas, y hemos de convencerles para que los implanten en sus sistemas informáticos de gestión y evaluación ambiental. Así, cuando se informe o planifique cualquier actuación (una infraestructura, una obra, una pista forestal, una zona industrial, planes de gestión de especies, planeamiento urbanístico... lo que sea!!), deben aparecer en su cartografía las cavidades con sus datos más representativos como puntos sensibles que deben ser necesariamente valorados y protegidos... Y para ello deberán consultar con el grupo que aportó el dato, directamente o a través de sus publicaciones.

Además, de avanzar en el camino, este proyecto debe ir acompañado de formación colectiva para aprender cartografía y manejo GIS.

Y quedan todavía decisiones importantes. Una de las más importantes es decidir qué catálogo queremos. Si queremos que el catálogo en web sea el que empleen los grupos como su propia aplicación; o si es mejor que sea un lugar a donde volcar los datos periódicamente. Todo tiene sus ventajas e inconvenientes, pero ello incidirá, y mucho, sobre la figura del futuro gestor de la base de datos (que no puede ser otro que la UEV) y la inversión que haya que realizar.

Y una última pero importante apreciación: un catálogo como éste, por muy completo y ambicioso que sea, no suplirá ni suplirá nunca a la publicación que un grupo haga sobre un karst. Un catálogo no deja de ser un conjunto de datos ordenados, aunque de gran utilidad para ver el karst en su conjunto, y no transmite la información necesaria para mostrar el funcionamiento de un sistema kárstico. El catálogo es un producto más: probablemente no el más importante, pero sí uno que debemos continuar impulsando todos juntos.

Y ojalá los grupos navarros se animen y juntemos todos nuestros datos brutos hacia un catálogo de las cavidades de Hego Euskal Herria.

(Sólo se recoge bibliografía relacionada con estudio de zonas donde se ha obtenido información para el catálogo de cavidades)

CARTOGRAFÍA

> www.geo.euskadi.net

GENERAL

- > AYALA, F.J. et al. (1986): Memoria del mapa del karst de España. IGME. Madrid.
- > DURAN, J.J., LOPEZ-MARTINEZ, J., DEL VAL, J. (1989): Perspectiva general del karst en España. Monografía nº 4 S.E.G. Duran-Valseo, Lopez-Martínez Ed. Madrid. pp 13-28.
- > GOIKOETXEA, N. et al. (1978): Espeleología en el País Vasco. Euskal Espeleoloji Elkartea.
- > PUCH, C. (1988): Grandes Cuevas y Simas de España. Espeleo Club de Gràcia. Barcelona.
- > UEV (Coord.) (2007-2010): fichas socorro de 100 cavidades vascas. Inédito.
- > UGALDE, T. (Coord.) (1997): El Mundo Subterráneo de Euskalherria. Geografía del Karst. La cueva en la cultura. Criptoaisajes. Etor-Ostoa. Lasarte-Oria.
- > UGARTE, F.M. (1989): Geomorfología de las unidades kársticas situadas en los montes vascos. Monografía nº 4 S.E.G. Duran Valseo-López Martínez Ed. Madrid. pp 121-130.
- > VVAA. (2009): Revista Pyrenaica. Especial montaña Subterránea. Nº 235.
- > ITGE (1989): Mapa Geológico de España Escala 1:200.000. Bermeo-Bilbao. Madrid.

ALAVA

- > ALANGUA, F. Y LOPEZ DE IPIÑA, J. (1984): La sima SI-44: una nueva gran red subterránea en el karst de Sierra Salvada. Cuadernos de cultura nº 6 DFA.
- > ALVAREZ, F. y MAEZTU, J.J. (2003). Nuevas contribuciones al estudio del endokarst de la Sierra de Badaia. Revista Koloska nº 1 GEA. pp. 23-37. Vitoria-Gasteiz.
- > ALVAREZ, F. y MAEZTU, J.J. (2005). Las cavidades del bosque de Mendoza (Sierra Badaia, Álava). Revista Koloska nº 3 GEA. pp. 11-22. Vitoria-Gasteiz.
- > BASTIDA, F.; GARCIA J.C. y PEREZ, L.A.: (1964): Estudio espeleológico de las campas de Legaire. Estudios del G.E.A. 1963-64. D.F.A. Vitoria. pp 13-30.
- > BASTIDA, F. (1967): Estudio espeleológico de la Sierra de Arkamo. Estudios del G.E.A. 1964-65 y 1965-66. Tomo III. D.F.A. Vitoria. pp 19-197.
- > BASTIDA, F. (1971): Nuevas aportaciones al estudio espeleológico de la Sierra de Badaya. Estudios del G.E.A., Tomo IV. Diputación Foral de Alava. pp 9-45.
- > ELBURGO, R.; GOROSARRI, J.; MAEZTU, J.J.: (2006) Las zonas kársticas de los alrededores de Murgia. El karst olvidado de Gorbea. Revista koloska nº 4 GEA. pp 33-46. Vitoria-Gasteiz.
- > ELBURGO, R.; GOROSARRI, J.; MAEZTU, J.J.: (2006). El karst de las Peñas de Arangio. Revista koloska nº 4 GEA. pp 5-20. Vitoria-Gasteiz.
- > ERASO, A. et al.(1959): El karst del Sudeste del Gorbea (Alava). Boletín Sancho el sabio año III, tomo III, nº 1-2-1959. Caja de Ahorros de Vitoria. Vitoria.
- > ERASO, A. et al. (1961): El karst subyacente de Apodaca y otras zonas proximas. Boletín Sancho el Sabio Año V. Tomo V, nº 1-2-1961. Caja de Ahorros de Vitoria. Vitoria.
- > ERASO, A.(1962): Estudio del complejo de cavidades de Orraxeta. Monte Alvertia-Álava. Estudios del GEA. tomo I. D.F.A. Vitoria.
- > GARCIA, D.; GOROSARRI, J.; MAEZTU, J.J. (2004). Exploraciones espeleológicas en el SW de Sierra Salvada (Álava-Burgos).1981-2004. Revista Koloska nº 2 GEA-AET. pp. 29-46. Vitoria-Gasteiz.
- > GOROSARRI, J. y MAEZTU, J.J. (2005). Exploraciones espeleológicas en la Sierra de Urkila-Aratz (2005). Revista Koloska nº 3 GEA. pp. 31-45. Vitoria-Gasteiz.
- > GRUPO ESPELEOLOGICO ALAVES (2010). Catálogo espeleológico del karst de Gillarte-Gibijo (Álava) 1ª Relación. Revista koloska nº 5 GEA-AET. pp 13-43. Vitoria-Gasteiz.
- > LOPEZ DE IPIÑA J.M. et AL.(1983): Estudio sistemático de cavidades de la Sierra de Altzania. Estudios del G.E.A. Tomo V. D.F.A. Vitoria.
- > LOPEZ DE IPIÑA J.M. y PINEDO R.(1986): El karst de Sierra Salvada. Estudios del G.E.A. Tomo VI. D.F.A. Vitoria.
- > MAEZTU, J.J. (1993): Zonas kársticas de Alava. País Vasco. Karaitza nº2. U.E.V./E.E.L. San sebastian-Donostia. pp 27-34.
- > MAEZTU, J.J. (1994): El karst de San Pedro. (Gorbea Este, Álava, País Vasco). Karaitza nº 3. U.E.V./E.E.L. San Sebastián-Donostia. pp 3-14.
- > MAEZTU, J.J. (1996): El karst en Alava: Distribución, tipología y diversidad. Tesis Doctoral (inédita) UPV-EHU 574 pp. Vitoria.
- > MAEZTU, J.J. (2001) Las zonas calizas al NW de Llodio. Revista karaitza nº 10 pp. 47-55. UEV-EEE. Oñate.
- > MAEZTU, J.J. y YARRITU, J. (2005). Estudio Preliminar de las áreas kársticas marginales de los Hogbacks del valle de Ayala (Álava). Revista Koloska nº 3 GEA-AET. pp. 5-9. Vitoria-Gasteiz.
- > SALAZAR, JM. (1965): Catálogo espeleológico de la provincia de Alava. (1ª relación). Estudios del G.E.A. Tomo 3. D.F.A. Vitoria.
- > SALAZAR, JM. (1967): Catálogo espeleológico de la provincia de Alava. (2ª relación). Estudios del G.E.A. Tomo 4. D.F.A. Vitoria.

> SALAZAR, JM. (1967): Estudio espeleológico de la Sierra de Entzia. Estudios del G.E.A. Tomo 4. D.F.A. Vitoria.

BIZKAIA

- > ADES (2010). Urdaibai: Catálogo de Cuevas y Simas. Gobierno Vasco.
- > ALFONSO ANTIXIA ELKARTEA, Revista Euryale.
- > ARANZABAL, G. (2007): Áreas calizas en la Reserva de la Biosfera de Urdaibai. Margen occidental. Karaitza nº 15.
- > ARANZABAL, G. (2005): Áreas calizas en la reserva de la biosfera de Urdaibai. Margen Oriental. Karaitza nº 10.
- > BURNIA: Catálogo Cavidades S.E.Burnia. En línea: https://creator.zoho.com/seburniagaldames/cat-logo-cavidades-s-e-burnia/#View:Cat_logo_Cavidades_S_E_Burnia_Form_View
- > GEMA y CALVO, J. (1999): El otro Parque de Urkiola. Departamento de Agricultura de la Diputación Foral de Bizkaia.
- > GET (2001): Pagasarriko karsta. El karst de Pagasarri. Bizkaiko Foru Aldundia.
- > GET, revista Leize Kobaue.
- > GRUPO ESPELEOLÓGICO ESPARTA: Revista Arriotsa.
- > GRUPO ESPELEOLÓGICO VIZCAINO (1985): Catálogo de Cuevas de Bizkaia. DFB.
- > JIMENEZ MARCOS, P. (1996): Áreas Kársticas y Cavidades en Bizkaia. Boletín Anual nº 3 de la Sociedad Espeleológica Burnia.
- > SOCIEDAD AXPEA (Coord) (2010): Estudio Preliminar Sobre Las Cavidades De Bizkaia. Parte I, valoración multidisciplinar, on line: <http://isb.bizkaia.net/dokumentuak/File/25.%20cor%20parte%20I%20definitiva.pdf>. Parte II, Las cavidades: <http://isb.bizkaia.net/dokumentuak/File/25.%20cor%20parte%20II%20definitiva.pdf>.
- > TRANCHO, J. (1997): Serantes mendia.

GUIPUZKOA

- > ARANZADI S.C.N. (1969): Catalogo espeleológico de Guipuzcoa. S. Sebastian.
- > ARRIZABALAGA, I et al. (1997): El karst de Andarito-Kurtzeberri-Orkatzategi. ALOÑA MENDI ESPELEOLOGIA TALDEA. Karaitza nº 6. U.E.V./E.E.E. San Sebastián - Donostia. pp.21-33.
- > DORADO, J et al. (2001): El karst de Arantzazu (Gipuzkoa). ALOÑA MENDI ESPELEOLOGIA TALDEA. Karaitza nº 10. U.E.V./E.E.E. Oñati. pp.14-28.
- > ERAÑA, C et al. (1999): El karst de Aloña-Aizkorri-Aratz. ALOÑA MENDI ESPELEOLOGIA TALDEA. Karaitza nº 8. U.E.V./E.E.E. San Sebastián - Donostia. pp.17-33.
- > ERAÑA, C, UGARTE, F.M. (1992): Katabera.sierra d'Aizkorri. Un karst spécifique d'altitude en moyenne montagne basco-cantabrique. Hommage a Jean Nicod. Presses Universitaires de Bourdeaux.
- > ERAÑA, C et al. (2005): Descripción de las cavidades formadas en las calizas margosas del Karst de Aizkorri. ALOÑA MENDI ESPELEOLOGIA TALDEA. Karaitza nº 13. U.E.V./E.E.E. Oñati. pp.16-28.
- > ERAÑA, C et al. (2010): El paleokarst de Aizkorri. ALOÑA MENDI ESPELEOLOGIA TALDEA. Karaitza nº 18. U.E.V./E.E.E. Oñati. pp.20-32.
- > ETXEBERRIA, F.; J. ASTIGARRAGA; C. GALAN & R. ZUBIRIA. (1980): Estudio de zonas kársticas de Guipuzcoa: el Urgoniano Sur de la Sierra de Aralar. Munibe, S.C. Aranzadi, 32 (3-4): 207-256.
- > ETXEBERRIA, F. et al. (1982): Estudio de zonas kársticas de Guipuzcoa: el Urgoniano de Ausa Gaztelu. Munibe, S.C. Aranzadi, 34(4): 271-287.
- > GALAN, C.(1988): Zonas karsticas de Guipuzcoa: los grandes sistemas subterráneos. Munibe nº 40 pp-73-89. San Sebastian.
- > GALAN, C. et al. 1994. Estudio hidrogeológico del macizo de Uzturre (Gipuzkoa, Pays Basque). Munibe (Ciencias Naturales), S.C. Aranzadi, 46: 1-20.
- > GALAN, C. & F. ETXEBERRIA. 1994. Karsts y cavernas de Guipuzkoa. Colección BERTAN. Dpto. Cultura, D. F. Guipuzkoa (Ed. Euskera + Inglés-Francés-Español). (6): 72 pp + 30 pp. 160 Ilustr. color.
- > GOIKOETXEA, I. 1991. Nuevos aspectos de la investigación del karst jurásico en la vertiente cantábrica de la Sierra de Aralar. Ikarzaleak, Bull. Com. Speol. et Mont. Basque & Centr. Recherch. d'Ecologie Souterraine du Pays Basque, 15: 7-12.
- > GALAN, C, GOIKOETXEA, I. & ZUBIRIA, R. (2001). CATÁLOGO ESPELEOLÓGICO DE GUIPUZKOA - Archivos S. C. Aranzadi. Sociedad de Ciencias Aranzadi. Departamento de Espeleología.
- > LOKATZA ESPELEOLOGIA TALDEA. Aportaciones al Catálogo Espeleológico de Guipuzkoa. (1981-1994). Legazpi. Inédito.
- > MAITZTEGUI, G. et al.(1974): Trabajos sobre el Karst del SW de Guipuzcoa. Años 1968-1972. GRUPO DE ESPELEOLOGIA ALOÑA MENDI. Biblioteca municipal de Oñate. Vitoria.
- > RICHARD, L. (2011). Últimas exploraciones en las surgencias de Aizkorri y Udalaiz. ALOÑA MENDI ESPELEOLOGIA TALDEA. Karaitza nº 19. U.E.V./E.E.E. Oñati. pp.26-40.
- > S.C.ALANZADI (2003): Catálogo Espeleológico de Guipuzkoa. Lista cavidades actualizada a Marzo 2003. Disponible en http://www.aranzadi-zientziak.org/wp-content/files_mf/1298474445CAT.pdf.
- > DFG: Catálogo Espeleológico de Guipuzkoa. Disponible en la sede de la DFG, <http://b5m.gipuzkoa.net>.

4

AN-43 LA SIMA DEL SARRIO LARRA, NAVARRA

Iñaki Latasa Undagoitia.
GAES de Bilbao.
gaes@eskaltel.net

Palabras clave, Hitz gakoak, Keyword:
Larra, Anielarra, Colector, Zócalo paleozoico

RESUMEN

Se describe la sima AN-43 o "Sima del Sarrío", que es el acceso más occidental a la "Red de Anielarra" en el macizo pirenaico de Larra, Isaba-Navarra. Esta cavidad aporta un desarrollo de casi 6 Km al total de 38 que tiene actualmente la red.

Nos centraremos en el sector que ha sido explorado desde este acceso, y que constituye para nosotros una unidad de trabajo, independientemente de que una parte de su recorrido se haya conocido cuando la unión ya había tenido lugar.

LABURPENA

Bertan AN-43 edo "Sima del Sarrío" agerida, Larrako mendigune piriñarrera (Isaba-Nafarroa) jotzen duen "Red de Anielarra"-rako sarbiderik mendebaldarrena. Zulgune honek 6 kilometroko garapena du, gaur egun 38 km dituen leize sarearen zati delarik. Sarbide honetatik ikertua izan den eta guretzako lan unitatea den sektoreari ipiniko diogu arreta, bere ibilbidearen atal baten aurkikuntza lotura jaso ondoren izan bada ere.

ABSTRACT

It is followingly described the AN-43 Chasm or 'Chasm of Sarrío', which is the westernmost access to Anielarra network, located at the Pyrenean massif of Larra in Isaba, Navarra. This cavity adds a growth of almost 6 km to the current total of 38 km length of this network.

We will focus on the sector that has been explored from this access, which constitutes a unit of work for us, although part of its route was already known when the union took place.

Meandro encajado en la Rivière Perchée.



INTRODUCCIÓN

Una vez más escribimos sobre este rincón del macizo de Larra -*la Pierre Saint Martin* que le dicen los franceses-; por fortuna la zona nos ha deparado de nuevo unos descubrimientos que, pensamos, merecen ser reflejados en estas paginas.

Es mucho lo que ha crecido la "Red de Anielarra" desde aquellas primeras exploraciones en la mítica AN-3 o "Pozo Estella" (BAUER, J. 1994; PERNETTE, J.F. 1977; RUIZ, D. et al, 1982); mucho de todo ello se debe a la tenacidad de los belgas del S.C. Avalon y quienes forman con ellos el "inter club de Anielarra" (De BIE, 2011). Ahora el conjunto de la red suma un desarrollo de 38 Km, de los que 5,7 Km son los que le ha aportado su unión con esta "Sima del Sarrío".

La AN-43 se abre en la zona de abla-ción del glaciar de Añabarkandía, al igual que otras simas como la AN-26, que alcanza un desnivel de -257 m y que se relaciona con un afluente de la primera. La fusión de ese antiguo glaciar ha contribuido a la presencia de caudales capaces de abrirse camino a través del endokarst, generando formas verticales que se han visto beneficiadas por el desnivel que media entre la superficie y el nivel de base (colgado sobre el zócalo paleozoico). La existencia del glaciar ha provocado asimismo que estos conductos verticales hayan sido rellenados de escombros, com-



Preparativos

portándose las simas como si de hecho fuesen morrenas subterráneas; lo que prácticamente ha acabado por colmatar muchas de las cavidades.

Ha sido necesaria una tenaz labor de desobstrucción y desescombros para abrirse camino hacia la zona profunda, siguiendo la estela que nos marcaba la corriente de aire.

Una vez en la cota -247 m se alcanza el zócalo paleozoico, sustrato sobre el que se organizan los cauces que drenan el macizo; allí encontramos un río afluente, *La Rivière Perchée*, por el que descendemos hasta llegar a la cota de -380 m (1342 msnm), donde encontramos el colector principal de Anielarra, el río San Jorge Norte.

EL MARCO FÍSICO

El macizo de Larra es bien conocido de los seguidores de Karaitza, donde los aspectos geográfico y geológico del sector ya han sido tratados con anterioridad (JIMENEZ, P. y LATASA, I. 1993 y LATASA, I. 2007 entre otros), de modo que, como quiera que no es nuestra intención en este artículo profundizar en esos temas los pasaremos por encima, a vuela pluma, deteniéndonos solo lo justo como para que el lector pueda hacerse una ligera idea de cómo ese marco determina el contexto de la karstificación en la región.

Estratigrafía:

Se distinguen en la zona dos agrupaciones sedimentarias diferentes: los materiales que forman el zócalo paleozoico, de edad carbonífero, y las calizas de los cañones, de edad mesozoica (LOPEZ MARTINEZ, J. 1982). Los primeros han sufrido una importante erosión que ha definido una superficie con pendiente hacia el NO, que supone un sustrato impermeable sobre el que se han sedimentado las calizas, con potencia de 300-500 m. Esta disposición en pendiente de los materiales y la existencia del sustrato impermeable caracteriza fuertemente el karst de Larra, haciendo posible la existencia de varias redes espeleológicas con desnivel kilométrico.

Tectónica:

Debido a su localización en el flanco S de los pirineos atlánticos, donde están colisionando las placas Ibérica y Euroasiática, el macizo ha sufrido importantes esfuerzos tectónicos; de hecho la región continúa siendo tectónicamente activa hoy en día. A causa de esa actividad se ha producido como respuesta una densa red de fallas y fracturas. A menudo estas fallas fragmentan el macizo en bloques, denominados Horst cuando están más elevados que los colindantes o Graben cuando están situados por debajo del nivel de los bloques contiguos (en una estructura que alguien ha comparado con las teclas de un piano). Debido a esa disposición y pese a su proximidad, estos bloques dan lugar a niveles de base locales que pueden oscilar mucho en su cota, dado que la fragmentación del macizo afecta a la posición del nivel impermeable en cada bloque, en función de la localización del zócalo en cada uno ellos.

EL SISTEMA DE ANIELARRA. CONTEXTO GENERAL

El Sistema de Anielarra responde a la tipología clásica de las grandes cavidades



Parada de avituallamiento.

del macizo, en donde encontramos un nivel dinámico que está delimitado por un sustrato impermeable (definido por el zócalo paleozoico), sobre el que discurre un colector que drena hacia el oeste los caudales que se originan en los vastos pedregales del área de Anielarra, caudales que circulan al encuentro de *Arresteliako Ziloa* o Red de Larrandaburu (DOUAT, M. 2002). Ese colector –el Río San Jorge– puede circular por galerías de tamaño considerable en las que se produce una erosión sobre los materiales del zócalo, lo que provoca una incisión en el lecho, mientras que se produce una intensa actividad clástica a expensas de los materiales situados a techo, favorecida por la intensa actividad tectónica que ha sufrido el macizo. Encontramos también zonas ya inactivas, que pueden tener un tamaño considerable y que igualmente están ocupadas a menudo por rellenos clásticos. Este conjunto de galerías se prolonga río arriba en dirección este hasta casi alcanzar el borde oriental del macizo, en el circo de Lescun.

Además de estos conductos subhorizontales existe un profuso entramado de formas verticales que contribuye a la alimentación hídrica de una forma difusa, configurando una zona de transmisión vertical que es alimentada por el epikarst y que da lugar en ocasiones a simas que permiten acceder a la zona profunda.

El Sistema de Anielarra tiene actualmente 8 accesos, pero es fácil que este número no tarde en crecer. Estas simas son generalmente de un trazado muy vertical y poseen un desnivel que ronda los 400 m, hasta que llegan a la zona del zócalo, donde alcanzan el colector que circula sobre él. Muchas de esas bocas se han beneficiado del glaciarrismo subterráneo para la concentración de caudales capaces de excavar un conducto pe-

netrable, que sea viable para la exploración espeleológica.

A día de hoy el sistema alcanza en su conjunto un desnivel de -838 m.

AN-43. LA SIMA DEL SARRIO

La sima recibe su nombre por un sarrío solitario (*Rupicapra rupicapra*), que parece sentir predilección por los pastos que rodean la boca, y que durante varias campañas ha compartido esos parajes con los espeleólogos, sin apenas inmuntarse por nuestra presencia.

Antecedentes:

El hallazgo de la Sala Prébende en la sima AN-8 alentó una vuelta a las prospecciones en la zona del valle glaciar de Añabarkandia, con el propósito de encontrar un nuevo acceso que hiciese más fáciles las exploraciones en las redes de pozos y meandros que se abrían bajo esa sala. Pensábamos entonces que por allí podríamos llegar hasta el colector del Río San Jorge, en un tramo desconocido entre dicha sima y el Sistema Anielarra, y que quizás también nos permitiría puentear la unión entre ellas; es así como apareció el soplador que acabó por convertirse en la sima AN-26, sima con la que seguíamos ocupados cuando ya habíamos desistido de continuar en AN-8 y que alternábamos con la desobstrucción en otro soplador próximo, la AN-43. Este último soplador, que se redescubrió en una prospección hibernal en el año 2009, había sido desechado años antes, tras un somero desescombro, durante las campañas estivales. Esta vez el embudo que se abría en la nieve le confería un interés reno-

vado y le hacía merecedor de una nueva oportunidad; por si fuera poco el desarrollo de las exploraciones en cavidades situadas colector arriba iba definiendo una trama que estimulaba labores que a más de uno podrían haberle parecido desmesuradas. Sobre el mapa iban quedando trazadas unas líneas que daban consistencia a algo que ya se podía vislumbrar como un objetivo más que posible.

Las primeras verticales, rellenas de escombros que fue necesario extraer por su boca, daban paso a una serie de pozos encadenados con los que se llegaba hasta la cota de -247 m, en donde se hacía impenetrable de nuevo y era necesario ampliar el paso para poder avanzar. La corriente de aire no dejaba lugar a dudas sobre el interés de la tarea.

Así, en el verano del 2012, tras tres años de intensos trabajos en la cavidad, se localizaba un cauce de cierta entidad, *La Rivière Perchée*.

La Rivière Perchée:

Se trata de una galería activa que se desarrolla circulando sobre los esquistos del zócalo paleozoico; cosa que sucede a una cota de unos 50 m por encima a lo que sucede en las redes vecinas, AN-8 en el N y Sistema Anielarra en el S (BOYER, E. 2012), lo que se debe al sistema de Horst-Graben, que ha configurado una fragmentación en bloques de la masa caliza. Así se explica que ríos y afluentes que se desarrollan relativamente próximos entre sí, con unos trazados que siguen *grosso modo* una alineación E-O, circulen todos ellos reposando sobre el nivel impermeable pero a cotas sensiblemente distintas.

El conducto muestra una morfología característica de las cavidades de la zona, que ya hemos observado en el Afluente Vasco-Occitano de la AN-8: Cuando el cauce circula sobre los materiales paleozoicos, formados mayoritariamente por esquistos muy deleznales, los erosiona, ampliándose las dimensiones horizontales del conducto excavado a favor del contacto litológico y encajándose por la fuerza erosiva del torrente. Por el contrario, al adentrarse la corriente de agua en las calizas, aparecen formas de meandro con predominio neto de la altura (JIMENEZ, P y LATASA, I. 1993).

Río arriba se pueden recorrer 200 m de una galería que finaliza al llegar a una chimenea y que tiene unas dimensiones medias de 4x1,5 m; todo el trayecto está ocupado por bloques que complican el itinerario. Río abajo la galería adquiere pronto una altura mayor, aunque no tarda en menguar sus dimensiones, alternándose zonas excavadas tanto sobre los esquistos como en el seno de las calizas,



Pozo de entrada.



Labores de desescombro.



Protección anti-goteo.

con conductos meandriformes en los que encontramos también pozos y resaltes.

En su tramo más occidental se aprecia como esta galería está excavada en plena falla, siendo bastante espectaculares los espejos de falla que definen el plano de alguna de sus paredes.

El afluente termina al desembocar en pleno colector principal, a la cota de -380 m de desnivel (respecto a la entrada de AN-43); un colector que apenas podemos seguir río abajo durante unos pocos metros, hasta llegar a una ampliación notable, la Sala Tamalou. En esta sala se ha producido una gran actividad clástica como consecuencia de la

presencia de una falla, que ha colapsado sobre el conducto (en la cota de -384 m), cegando el río e interrumpiendo lo que debería haber sido el avance hasta la AN-8, situada 600 m al W río abajo. Río arriba el colector se puede remontar durante 200 m, con un recorrido que se abre paso entre unos bloques que acaban por impedir el avance.

Como decíamos el techo de la Sala Tamalou está formado por un plano de falla, que resulta ser una prolongación de la misma fractura que hemos visto en el tramo final de *La Rivière Perchée*. Esta falla ha sido remontada mediante escaladas sucesivas, persiguiendo una corrien-

te de aire que pensábamos podría cortocircuitar hacia la AN-8, pero que, a la vista de los resultados, después de ascender un desnivel de 192 m y de ver el encaje resultante de la topografía del conjunto, parece más relacionada con el *Txistulari* de Baraze (BOYER, E. 2013(2)); un potente soplador que se localiza a media ladera, junto al camino de acceso al sector. Este soplador es un viejo conocido de los compañeros del Satorrak, a quienes se debe la desobstrucción de la boca (ABENDAÑO, V. y HERMOSO DE MENDOZA, A. 2011). *Txistulari*, situada bastante baja respecto al conjunto de la red, podría ser la explicación para una corriente de aire tan intensa y con sentido ascendente. La trayectoria de la zona remontante parece coincidir con esa cavidad, de la que queda separada por un desnivel de tan solo 78 m.

La presencia de la falla contribuye a generar morfologías complejas en esta zona ascendente, con zonas más o menos amplias –que pueden llegar a ser de gran tamaño como la *Salle des Cabris*-. En toda la zona se apilan bloques sobre los planos inclinados, formando acumulaciones caóticas con un aspecto muy amenazador.

Las grandes galerías remontantes:

Desde Tamalou una galería inactiva nos permite avanzar hacia el sur, subiendo por una empinada rampa que tiene unas dimensiones medias de 20x7 m y que está ocupada toda ella por bloques inestables. Pronto, tras recorrer 70 m, la dirección cambia de rumbo y aumentan las dimensiones de la galería, iniciándose un recorrido con dirección E, que nos lleva hasta la zona donde esta cavidad se junta con el "Sistema de Anielarra"; seguimos así por un amplio conducto que se va haciendo cada vez más grande, y del que se puede decir que consiste en realidad en una sucesión de grandes salas arrosariadas (*Erraldo Bide*, *Salle Aredesso* y *Salle du Sprint Final*), con un claro control estructural; en las paredes se divisan extensos planos que corresponden a espejos de falla. Su trazado es netamente ascendente, aunque también encontramos en su recorrido zonas en contrapendiente con desniveles considerables; el conducto está ocupado por grandes caos de bloques, cuyo derrumbe ha dado lugar a cúpulas de cierta altura.

Aredesso es la sala más grande de todas ellas (150x60x40 m); en esta sala la actividad clástica ha originado bloques ciclópeos y ha producido derrumbes que causan el colapso del cauce del colector principal, que circula de forma endorreica, aunque existen varios puntos por donde avanzando entre los escombros se puede llegar hasta algún tramo del fragmentado cauce.



La Sala Tamalou.

Tras un recorrido de 550 m y de haber remontado un desnivel de 160 m cruzando las distintas salas, localizamos en el extremo oriental de la *Salle du Sprint Final* una galería más modesta y muy ventilada, en la que encontramos a medio trayecto un pozo, "el Pozo Sabio", por el que mediante una travesía se ha logrado una continuación hacia la *Salle Nero*, en la Red de Aniellarra, consiguiéndose así la unión de la AN-43 con esa red.

La formación de las grandes salas del sector se beneficia de la suma de varios factores: en primer lugar el zócalo supone una superficie impermeable por la que discurre el agua, erosionando los materiales de la base en esa zona de contacto litológico. Aunque los esquistos ofrecen poca resistencia a la erosión mecánica los taludes resultantes son inestables, por lo que aumenta la sección del conducto a la par que el cauce se encaja; así queda despejado un extenso plano cenital que también resulta

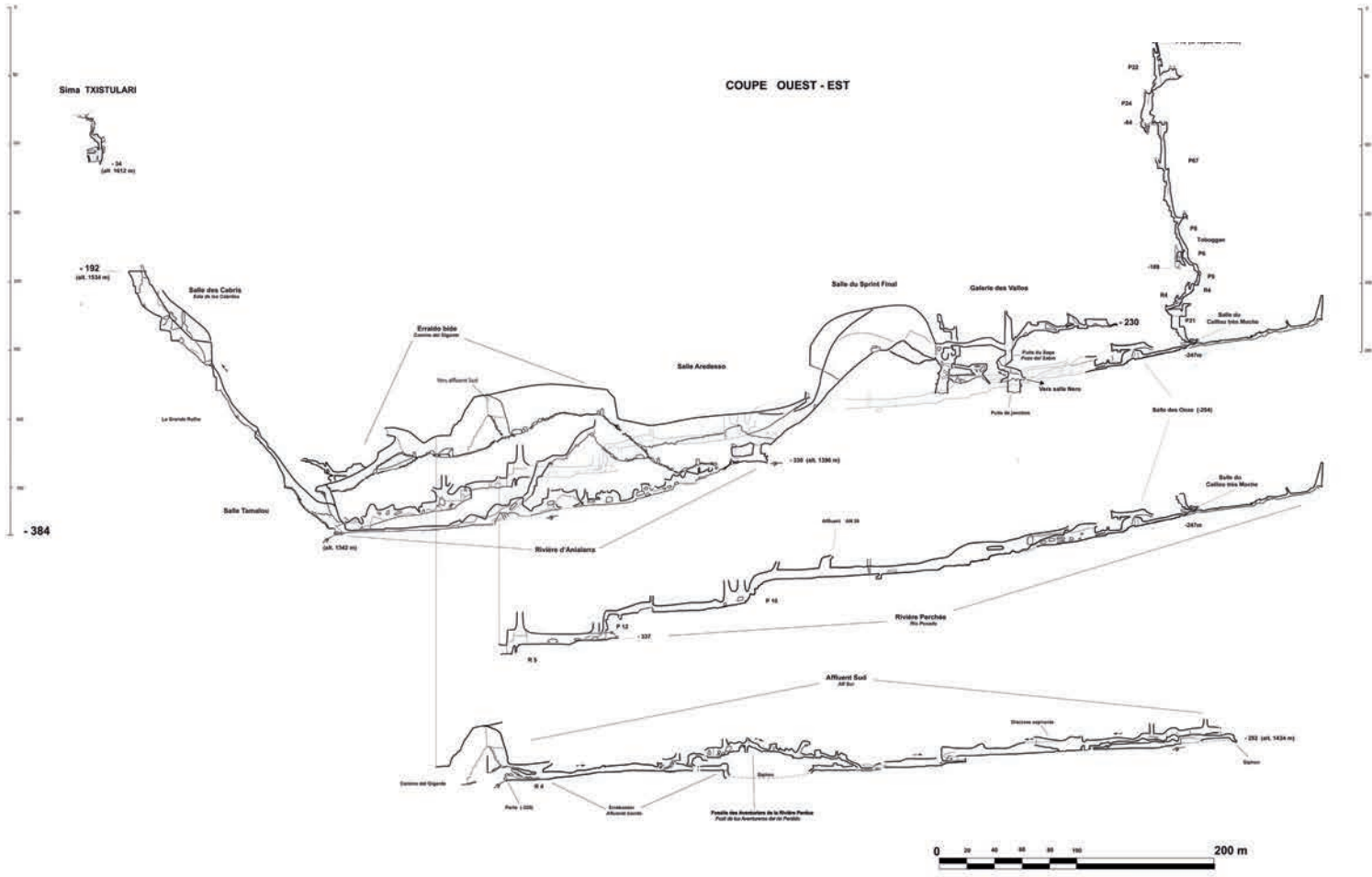
ser una zona poco estable, lo que favorece a su vez los procesos clásticos, con desprendimientos de bloques en busca de una sección de la galería más equilibrada. Si a todo esto sumamos una importante actividad tectónica que potencia esos desprendimientos y un drenaje con elevada capacidad de disolución y de transporte de los desechos insolubles, solo nos hace falta una dosis de tiempo que sea suficiente, y eso lo han tenido de sobra los agentes que han intervenido en este macizo en el proceso de modelado del endokarst. Se han dado espeleotemas con una edad superior a los 350.000 años (BINI, A. et al. 1989), lo que muestra lo antigua que es la karstificación en la zona; por otra parte, MAIRE, R. et al. sitúan en el plioceno el debut de las grandes redes que conocemos hoy en día, hace entre 1,8 y 6 millones de años.

Como vemos todos estos mecanismos se aprovechan para la cavitación de tan grandes volúmenes de la existencia de

una red hidrológica muy potente, con la capacidad de evacuar unos materiales que, de lo contrario, acabarían por rellenar el conducto, dado que el volumen de roca resultante tras su desprendimiento es muy superior al que ocupaba en origen. Por desgracia, en Tamalou no ha sido así, pues el río no ha sido capaz de gestionar el volumen extra de piedra aportado por la falla.

Errekaeder-Afluent Sud:

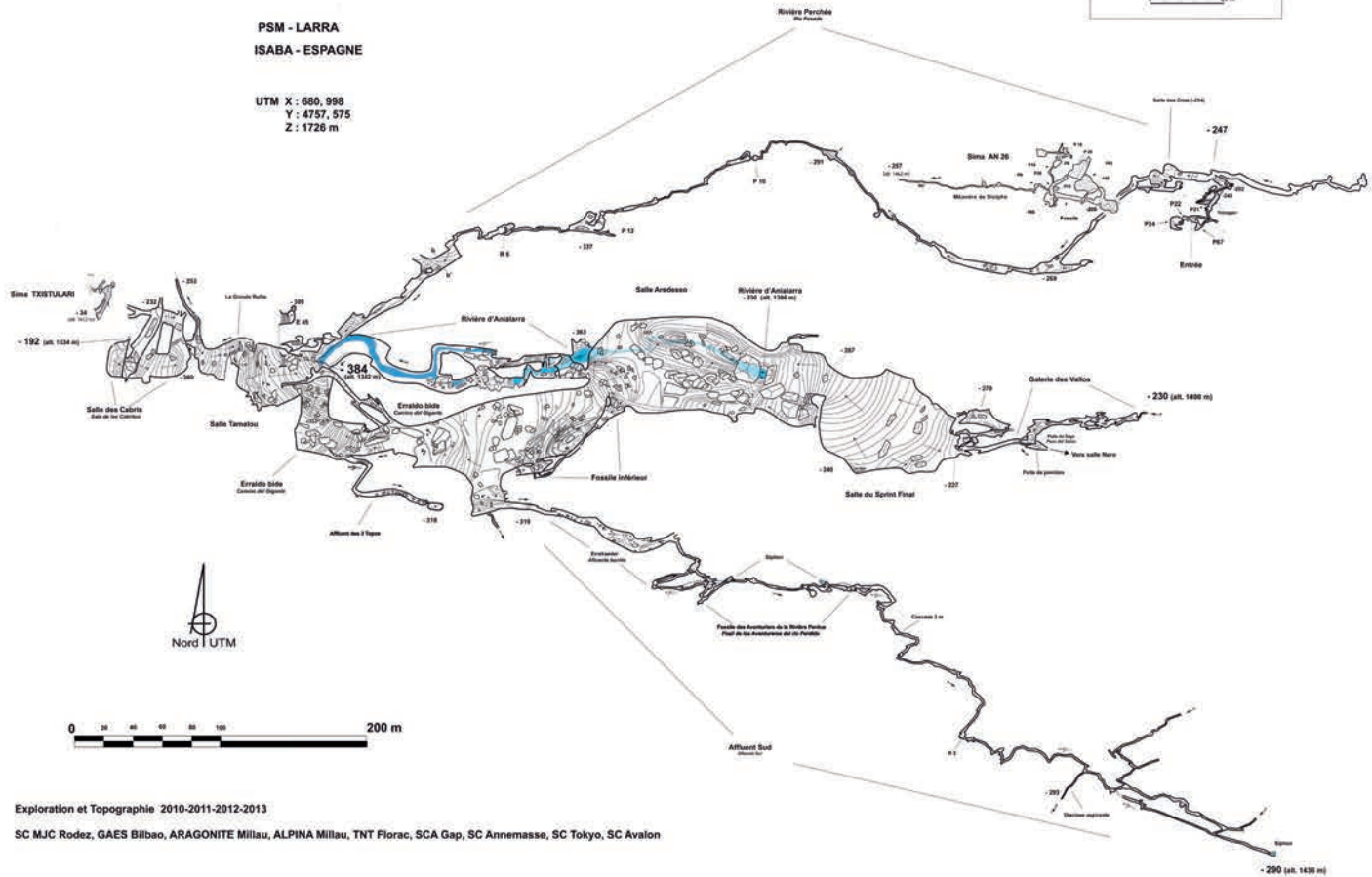
En la margen izquierda de la gran galería, en su flanco S, encontramos *Errekaeder*, un afluyente al que se llega tras un breve descenso desde la parte alta del "Camino Gigante"/"Erraldo Bide", descenso que incluye un pozo de 5 m. El tramo inicial avanza sobre los esquistos del zócalo paleozoico, pero pronto vemos que la galería está excavada en toda su sección en el seno de las calizas de los cañones, configurando un hermoso conducto freático que lleva hasta un sifón.



Sima del SARRIO (AN 43)

PSM - LARRA
ISABA - ESPAGNE

UTM X : 680, 998
Y : 4757, 575
Z : 1726 m



Exploration et Topographie 2010-2011-2012-2013

SC MJC Rodez, GAES Bilbao, ARAGONITE Millau, ALPINA Millau, TNT Florac, SCA Gap, SC Annemasse, SC Tokyo, SC Avalon

Por suerte un paso en altura nos permite vencer el obstáculo, aunque la galería que encontramos a continuación ha cambiado radicalmente su fisonomía. La nueva, renombrada como *Afluent Sur/Afluent Sud*, está excavada bajo control estructural, con predominio más claro de las dimensiones verticales. En esta galería, distintos procesos, entre los que han tenido mucho que ver los acontecimientos tectónicos, han contribuido a dejar el camino jalonado de lasajas inestables de todos los tamaños, que quedan suspendidas de techo y paredes cual espada de Damocles, amenazando con desprenderse a la menor ocasión. De echo, durante las exploraciones en esta zona en octubre del 2012, una de esas lajas (de 2 m de altura y varias toneladas de peso) se desprendió, dejando bloqueados a dos espeleólogos, que tuvieron que esperar varias horas a que sus compañeros advirtiesen su falta y liberasen el camino, teniendo que salir previamente al exterior en busca del material necesario para hacer una desobstrucción (BOYER, E. 2012 (2)). Todavía cuando pasas junto a la gran placa que generó el problema –arrastrándote pegado a la pared contraria para evitar tocarla- y ves el gran bloque apuntalado con unas piedras para que no siga cediendo... ¡no puedes dejar de sentir un escalofrío!. Los esfuerzos por consolidar varios de esos puntos o cuanto menos de marcarlos para advertir así de su potencial peligro, dejan un itinerario balizado con plásticos que resulta bastante inquietante, un camino que vuelves a recorrer atrapado en una dinámica de exploración que se beneficia de cierta amnesia selectiva.

Toda la zona está muy ventilada, lo que hace que la topografía –sobre todo de las partes más húmedas- se convierta en una tarea bastante penosa. Tras varios pasajes delicados se llega a una zona con varias opciones de continuación, que incluye la llegada de dos pequeños afluentes y también en uno de ellos la continuación de un cauce río abajo que es independiente del *Afluent Sud* que hemos remontado para llegar hasta ese punto. La continuación se ha quedado detenida por el momento en una diaclasa aspirante, en un punto que, según el encaje de las topografías y considerando la corriente de aire y su sentido, nos hace pensar que podría relacionarse con la UK-4, sima a la que nos estamos acercando más y más.

MIRANDO AL FUTURO

La extraordinaria labor espeleológica que se lleva a cabo en el macizo de Larra solo tiene sentido bajo el empuje de un sueño; un sueño que hace ver como posi-



Espejo de falla en la Rivière Perchée



Salle Aredesso.

bles las opciones más disparatadas y que se convierte en una meta a cuyo logro no se escatima ningún esfuerzo. Solo así se entiende que no parezca una entelequia plantearse seriamente objetivos como los de tratar de que se haga realidad una gran red que incluya además de la histórica Piedra San Martín, las redes de Larrandaburu y Anielarra, una red que, de juntarse todas ellas, podría alcanzar un desarrollo total de más de 200 Km. En los últimos años se han producido descubrimientos que hacen pensar que esa gigantesca red pueda materializarse, con unas uniones que consolidarían una relación que ya se ha puesto de manifiesto por medio de coloraciones y encajes topográficos (DOUAT, M. 2002; De BIE, P y PONT, A. 2012). Hechos como la aparición de la Grotte de l'Ours -a medio camino entre AN-8 y Arrestelia Ziloa- (DUCLUZAUX, B. 2012), la unión de la Pierre St Martin a la Gouffre des Partages o el crecimiento de la "Red de Anielarra" hacia Partages y AN-8, hacen pensar en que las opciones no están agotadas y que todo es posible. En esa tarea están empeñados muchos espeleólogos que, coordinados por la AR-SIP, no piensan en rendirse, trabajando cada uno en su pequeño rincón y participando en un sueño colectivo.



Rincón ornamentado.



AGRADECIMIENTOS

Detrás de estos textos hay una labor de campo enorme. Para poder llegar a contar lo que aquí se cuenta ha sido necesario un largo trabajo en el que han participado espeleólogos del inter club que forman los grupos: Alpina y Aragonito Cosonuar de Millau, MJC de Rodez y GAES de Bilbao, además de amigos de otros grupos como SC Tokio, TNT Florac, SCA Gap o SC Annemasse, que comparten con nosotros las actividades en la zona; sin todo ese esfuerzo colectivo nada de esto habría sido posible.

A Eric por contagiarnos sus ganas y liderar esta locura; sin su entusiasmo seguramente nos habríamos rendido ya hace tiempo.

Errekaeder.

BIBLIOGRAFÍA

- > ABENDAÑO, V. y HERMOSO DE MENDOZA, A. 2011. Campaña Larra 2011. Karaitza nº19. EEE-UEV: 46-55.
- > BAUER, J. 1994. Les Deux Faces de la Pierre. ARSIP et CDS-64.
- > BINI, A., DELANNOY, J.-J., MAIRE, R. Y QUINIF, Y. 1989. Générations de cavités karstiques dans les chaînes alpines s.l. C. R. Acad. Sciences, Paris, 309, II, 1183-1190.
- > BOYER, E. 2012. La Sima AN-43. Explorations dans le maillon manquant... ARSIP Info nº84: pp 19-25.
- > BOYER, E. 2012 (2). AN-43: La mésaventure de l'afluent sud... ARSIP Info nº84: pp 26-28.
- > BOYER, E. 2013. La Sima AN-43. ARSIP Info nº85: pp 26-30.
- > BOYER, E. 2013 (2). La Sima Txistulari. ARSIP Info nº85: pp 31-32.
- > De BIE, P. 2011. Historique de Système d'Anialarra e résumé. ARSIP Info nº82: pp 36
- > De BIE, P. y PONT, A. 2012. Synthèse générale des réseaux. Massif de la Pierre Saint Martin/Larra. ARSIP Info nº 85
- > DÍEZ, LATASA y SOTA, La Sima AN-8 y el sector de Zampori en el Macizo de Larra. Karaitza nº5. EEE-UEV: pp 10-19.
- > DOUAT, M. 2002. La nouvelle carte hydrologique de la Pierre Saint Martin. ARSIP nº 17: pp 9-25.
- > DUCLUZAUX, B. 2012. Explorations 2012 du Spéléo Groupe Forez dans la grotte de l'Ours. ARSIP Info nº 84: pp 44-46.
- > JIMENEZ, P. y LATASA, I. 1993. La sima AN-8, macizo de Larra, País Vasco. Karaitza nº2. EEE-UEV: pp 19-26.
- > LATASA, I. 2007. Las simas AN-8 y AN-9 en los dominios del río San Jorge. Larra-Navarra. Karaitza nº14. EEE-UEV: pp 2-19.
- > LOPEZ MARTINEZ, J. 1983. Geología, geomorfología, clima e hidrología del macizo de la Piedra de San Martín. Reunión monográfica sobre el karst – Larra 82. Diputación Foral de Navarra, pp 13-54.
- > MAIRE, R., QUINIF, Y., DOUAT, M. y BAUER, J. 1989. Le long labeur de temps. ARSIP nº16: pp 19-41.
- > PERNETTE, J.F. 1977. Saint Georges, ça commence... ARSIP nº 9-10-11: pp 39-40.
- > RUIZ, D., TORRECILLA, J. R., CHASCO, A. y LUQUIN, A. 1982. Larra. Cabeceras del río San Jorge. Grupo de Espeleología de Estella. 120 p.

5 CAMPAÑA LARRA 2013

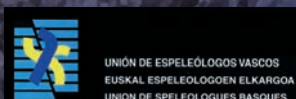
Jaime Legarrea, Koldo Los Arcos, Arturo Hermoso de Mendoza y Víctor Abendaño. (Satorrak Espeleologi Taldea)

Palabras clave, Gako hitzak, Key words:

Larra, Budogia, Illaminako Ateak, BU-56, Río López y Budogia, San Jorge, FNE, UEV.



fnespeleo@gmail.com



correo@euskalespeleo.com

RESUMEN

En los pasados meses de julio y agosto, se ha llevado a cabo la tercera campaña consecutiva de espeleología científica (era moderna) en el macizo kárstico de Larra (Isaba, Navarra), organizada por la Federación Navarra de Espeleología y la Unión de Espeleólogos Vascos. Este artículo es un resumen de los principales resultados obtenidos que se concretan en la topografía de la zona de río arriba de la BU56 y un nuevo intento de progresar en la UKC-13.

LABURPENA

lazko uztail-abuztuan, Larrako zonalde karstikoan (Izaba, Nafarroa) eta hirugarren aldiz, kanpaina zientifiko-espeleologiko bat burutu zen, Nafarroako

Espeleologia Batzordeak eta Euskal Espeleologoek Elkargoak antolatuta. Artikulu honetan, lortutako emaitzen berri jasotzen da, era laburrean adierazita: BU56 leizeko ibaiaren goiko ibilguaren topografia eta UKC-13 leizearen berrikusketa.

ABSTRACT

During the last months of July and August, 2013, has conducted the third consecutive scientific caving expedition in the karstic massif of Larra (Isaba, Navarra), organized by the Navarre Federation of Speleology and Union of Basque Cavers. This article is an advance of principal results which are specified in the topography of the upper area of the famous BU-56 cave and a new attempt to advance in the UKC-13 cave.

Falla en la zona superior del río Budogia. Foto; FNE-UEV.

ANTECEDENTES

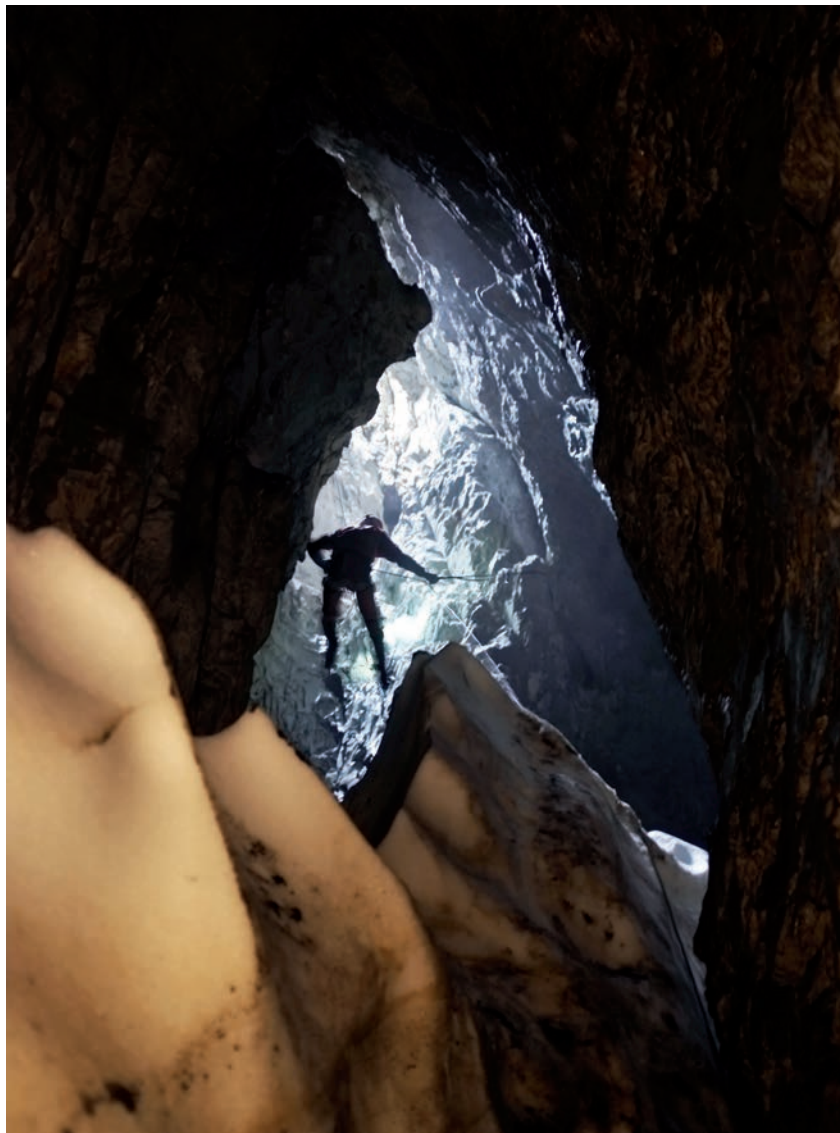
Es el tercer año en el que la FNE junto con la UEV organiza la campaña de verano en Larra. Después de dos años trabajando una zona más amplia y con mayor número de cavidades exploradas, este año el objetivo fue más específico y se centró en una cavidad de envergadura como es la BU56 (Ilaminako Ateak) en su sección río arriba.

Este año con la novedad de realizar una reunión preparatoria en junio a fin de repartir las tareas a realizar antes y durante la campaña. Como resultado de esta coordinación en los trabajos han participado un numeroso grupo de espeleólogos/as y amigo/as que han superado el medio centenar en total.

Para no repetir las explicaciones dadas en años anteriores os remitimos a los números 19 y 20 de esta revista tanto en la descripción del entorno geográfico como geología, hidrogeología, etc. Asimismo el total de la memoria se puede consultar en el blog de la campaña: larra2013.blogspot.com.

HITOS DE LA CAMPAÑA

1. Primeras subidas y equipamiento: A fin de dar comienzo desde el primero de agosto las exploraciones, se decidió llevar a cabo unos porteos previos así como el equipamiento de las cavidades BU56 y UKC-13. Para ello se realizó un primer porteo y comienzo del equipamiento el 20 de julio y otro posterior el 27 del mismo mes. El objetivo no se cumplió por completo debido al mal tiempo de la segunda cita, pero se adelantaron los trabajos de forma notoria.
2. Comienzo de la campaña: El día 31 de julio subió un primer grupo para montar el campamento base de la Hoya del Portillo de Larra. En este, y como novedad de este año, se instaló un sistema de alimentación de energía renovable compuesto por una placa fotovoltaica y un aerogenerador que suministra la necesaria energía para la recarga de baterías, pilas, móviles, etc.
3. Primera entrada a BU56: El día 1 de agosto se acabó de equipar la sima y se realizó una primera visita a fin de buscar el lugar más propicio donde instalar el vivac interior. No resultó fácil debido a los pocos lugares secos y amplios de las galerías inferiores.
4. Sigüientes entradas: A partir de ese día se sucedieron la entrada de grupos de trabajo de tres o cuatro personas que pernoctaban en dicho vivac. Como resultado de las observaciones realizadas se comprobó que existían serias diferencias con la topografía existente (realizada por diferentes grupos hace ya más de 30



BU-56. Pozo de entrada. Foto; FNE-UEV.



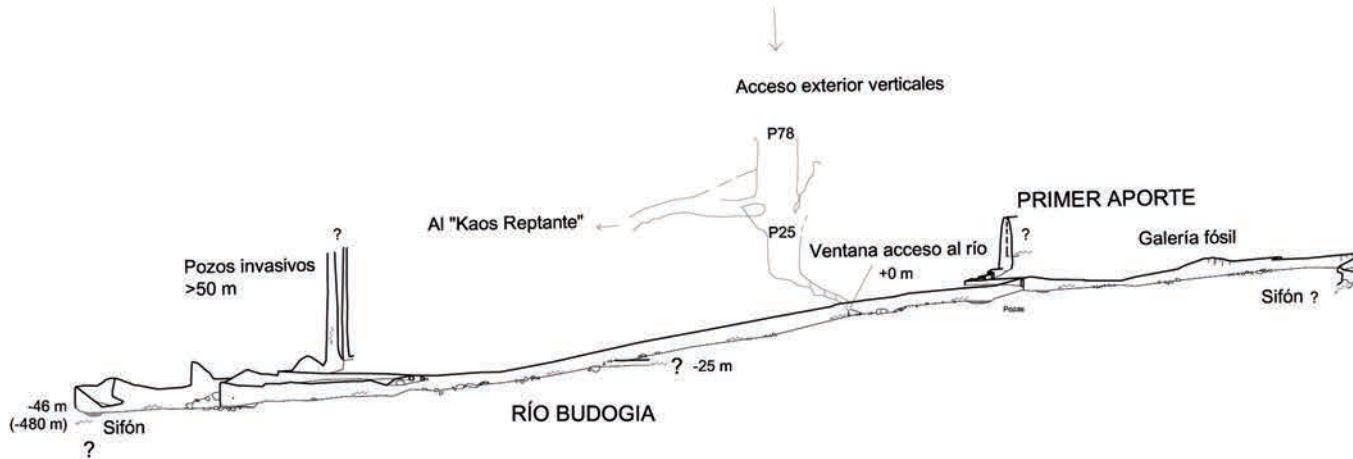
Paso de una marmita en el río López. Foto; FNE-UEV.

BU-56. Ilaminako Ateak

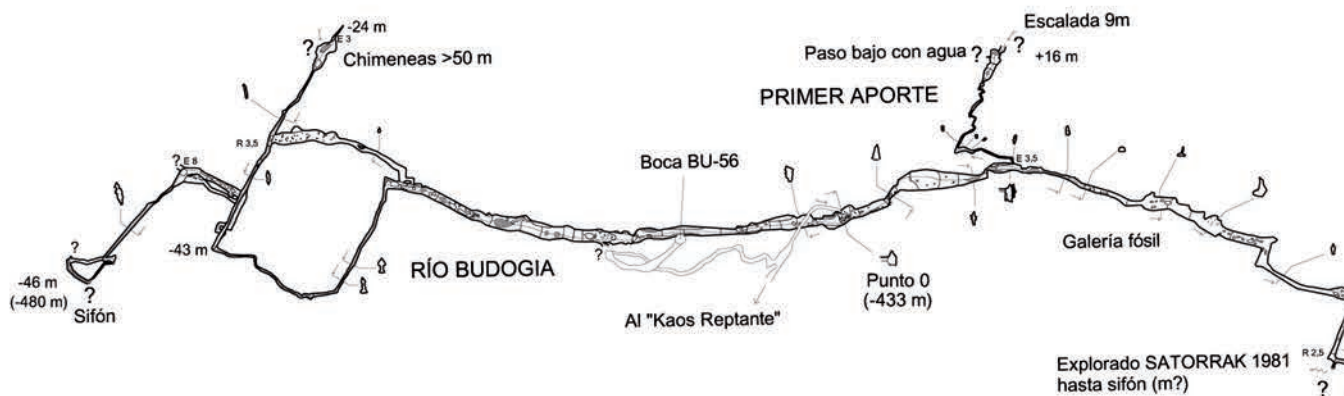
ISABA (Navarra)

Macizo de Larra (Piedra de San Martín). Budogia

Exploración (revisión) y topografía: FNE-UEV 2013

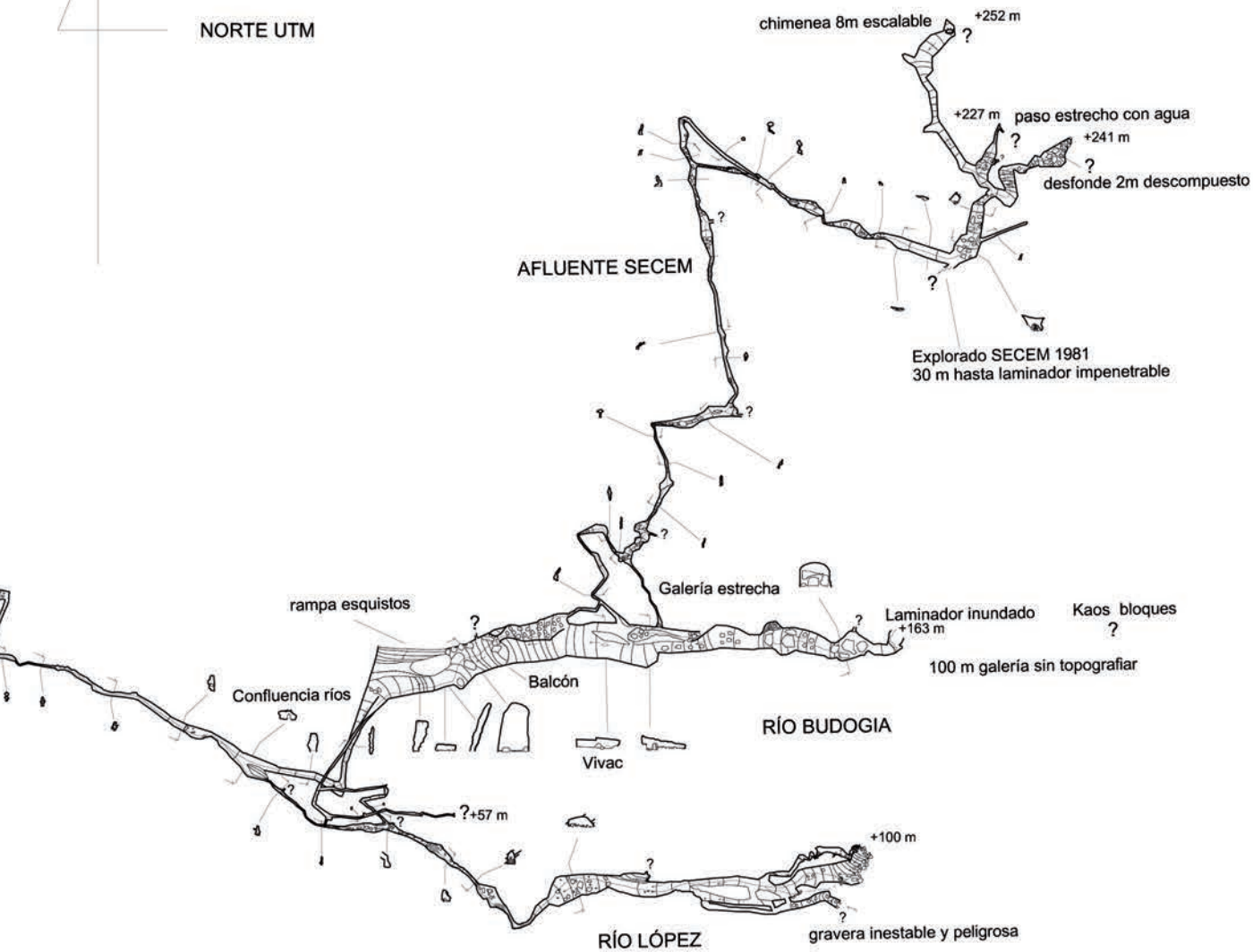
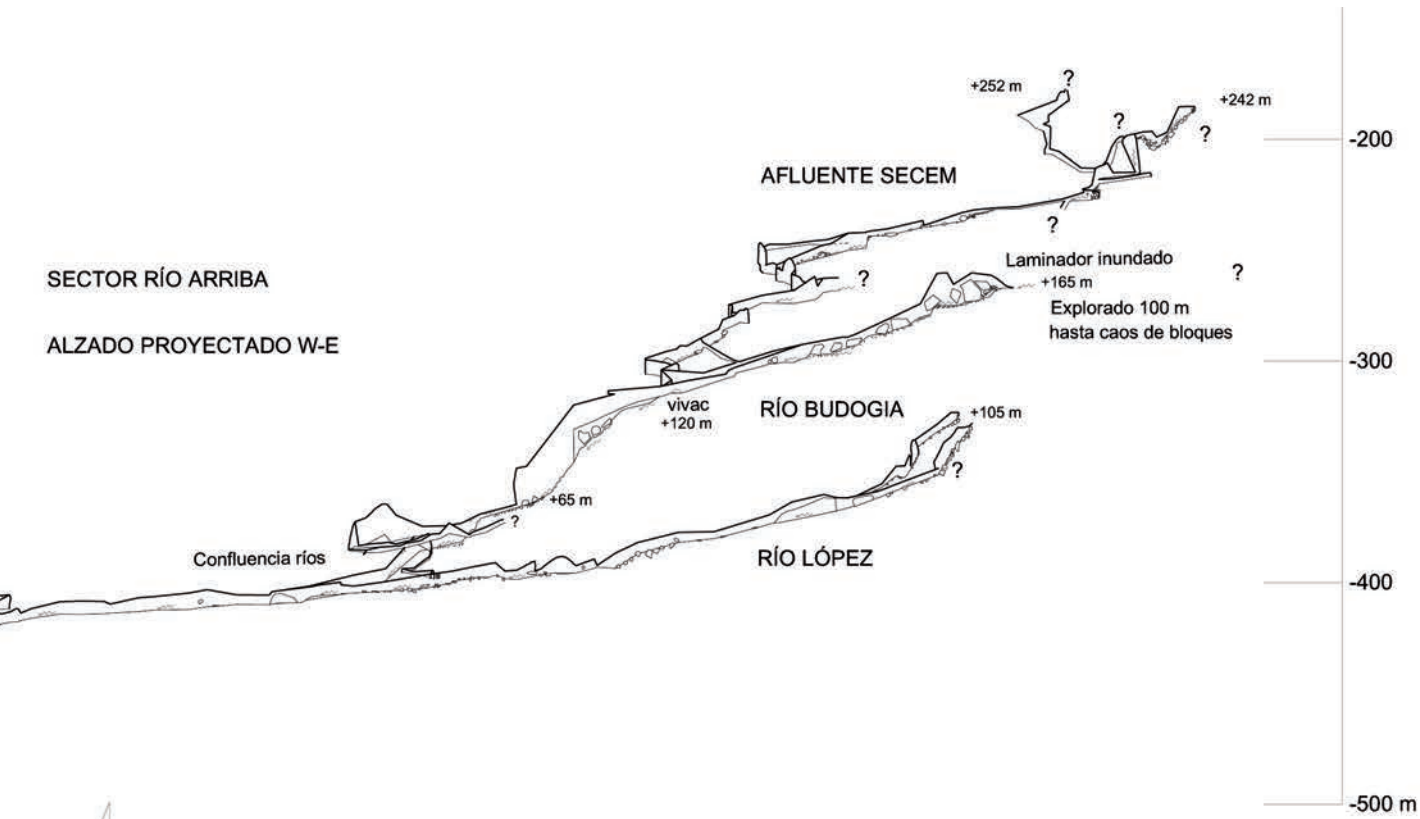


PLANTA



Desarrollo topografiado: 3.606m; Desnivel: +252 / -46 m; Método: itinerario poligonal (DistoX)







Formaciones en la galería del río Budogía. Foto; FNE-UEV.



Aporte en la galería fósil del río Budogía. Foto; FNE-UEV.

años) y se decidió la realización de una nueva topografía de todo el sector "río arriba" a la vez que se iba explorando y realizando las escaladas que se encontraban a su paso.

5. Trabajo en la UKC-13: Mientras varios grupos trabajaban en la BU56, otros grupos continuaban el trabajo de los dos años anteriores en esta cavidad, a fin de buscar un paso que los acercase a la base de esquistos. Para ello se instaló un campamento en altura cerca de la boca y de la cima de la Mesa de los Tres Reyes.
6. Trabajo en otras cavidades: Simultáneamente, y para aprovechar el potencial de los espeleólogo/as concentrados, se retomo la exploración de una sima también visitada el año pasado y que contaba con una fuerte circulación de aire. De este modo hubo otro tercer grupo que realizó trabajos de exploración y topografía en la BU-45.
7. Desequie y fin de campaña: Con el fin de proceder a una salida organizada de la campaña se decidió dar fin a los trabajos el 10 de agosto. Para esta fecha se desequeparon las cavidades y los campamentos de altura juntándose todo el material en la Hoya para su posterior retirada.

DESCRIPCIÓN DE LA ZONA "RÍO ARRIBA" DE BU-56

Como ya se ha mencionado, se realizó una nueva topografía del sector resultando mas de 3,5 km de galerías de dirección predominante W-E hasta la unión del río Budogía con el río López donde el primero proviene del NE.

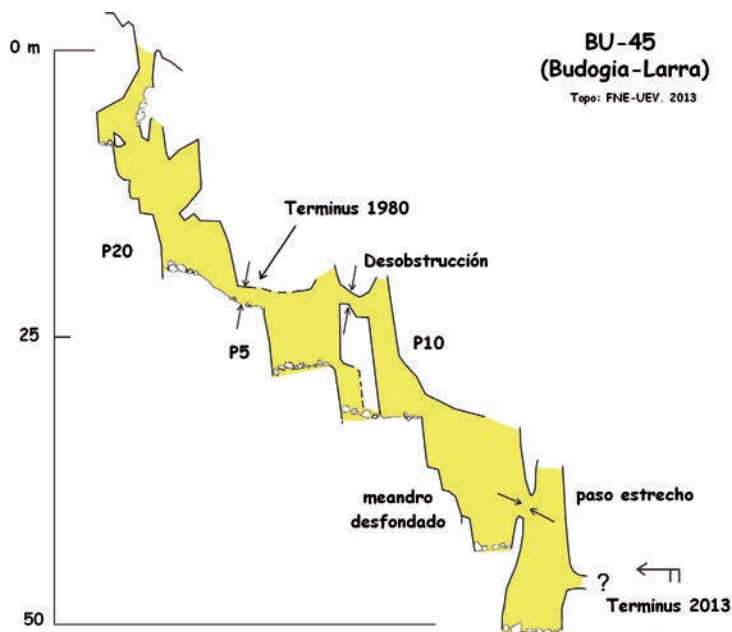
Cabe distinguir las siguientes zonas:

Pozos – Aguas abajo hasta el sifón:

Son 750 m tratándose de un tramo activo excavado en esquistos y caliza, con poca pendiente, descendiendo 45 m hasta llegar al sifón y con dirección predominante E-W. Este tramo cuenta con una serie de galerías superiores fósiles con varias chimeneas de gran altura.

Pozos – Final del río López: Se trata de una galería ascendente que discurre entre la base de los pozos y la bloquera final del río López. Supera los 800 m de desarrollo y 104 m de desnivel con una dirección preferente NW-SE. Es una galería meandriforme recorrida en su mayoría por un cauce activo alternando zonas fósiles y tramos con marmitas donde el río discurre veloz debido al gradiente. Abundan los espeleotemas.

En el sector superior (terminus) la alternancia de materiales (calizas marro-



Topografía de la cavidad BU-45.



Milpies (*Typhloblaniulus troglodytes.*) a -430m. Foto; FNE-UEV.

nes) y la presencia de una falla puede explicar el origen de un derrumbe generalizado con grandes bloques a través de los cuales se origina el río López.

Sector superior del río Budogía (hasta unión con río López) y río SECEM: Estas galerías se localizan en el extremo E de la cavidad BU-56. Tienen un desarrollo de 493 m y un desnivel de 142 m. Geomorfológicamente está formada a favor de una falla de dirección E-W en la zona oriental y de otra fractura de dirección NE-SW que ha formado el río SECEM.

En la zona del río Budogía es el único lugar de la zona explorada, donde encontramos una sala de grandes dimensiones (50x50 m).

CONCLUSIONES

1. Se ha realizado una nueva revisión a fondo de la zona de "río arriba", habiéndose explorado gran cantidad de incógnitas, realizándose escaladas y desobstrucciones que han permitido ahondar en el conocimiento de esta zona. Gracias a esta labor, se han descubierto "imprecisiones" en la topografía existente así como nuevas incógnitas que merecen ser revisadas en el futuro.

2. Se ha retopografiado y documentado, con métodos modernos, una zona poco visitada de esta cavidad.
3. Se han obtenido ejemplares de fauna que en este momento están siendo estudiadas por especialistas en la materia y de los que estamos a la espera de sus resultados.
4. Se ha intentado buscar pasos nuevos en la sima UKC-13 que nos acerquen a los materiales de base. Si bien se nos ha resistido creemos que no debe abandonarse esta opción.
5. Simultáneamente hemos avanzado en una sima intermedia de ambas (BU56 y UKC-13) como es la BU45 que esperamos poder seguir explorando en el futuro.
6. Se han conseguido avances en aspectos técnicos (energías renovables, técnicas de desobstrucción, de topografía, etc) aunque queda mucho por aprender y coordinar en tema tan importantes como equipos de instalación.
7. Hemos consolidado un año más un equipo de trabajo capaz de llevar a cabo su labor en un entorno tan exigente como es Larra.

MIRANDO AL FUTURO

Todavía es pronto para hablar de la siguiente campaña, pero entre los par-

ticipantes hay un deseo grande de seguir en la enorme labor que queda por realizar y acumular nuevas experiencias en este mundo tan atractivo.

Para terminar, queremos agradecer la participación y apoyo recibido en este proyecto: espeleólogos/as, colaboradores/as, patrocinadores/as, medios de comunicación...

GRUPOS PARTICIPANTES

- Grupo Espeleología Satorrak de Iruña.
- Grupo Espeleología Otxola de Iruña.
- Grupo Espeleología Takomano.
- Grupo Espeleología GEMA de Abadiño.
- Grupo Espeleología Centro Excursionista Gandía.
- Grupo Espeleología Aloña Mendi de Oñati.
- Grupo Espeleológico Alavés.
- Félix Ugarte Elkartea de Irun.
- Asociación Deportiva Espeleológica Saguzarrak de Gernika.
- Grupo Actividades Espeleológicas Subterráneas de Bilbo.
- Agiro Mendi Elkartea de Zestoa.
- Grupo Espeleología de Lizarra.

BIBLIOGRAFÍA

- > G.E.SATORRAK (1979-1981). Campañas Larra. Inéditos.
- > S.E.C.E.M. MANRESA (1.981). Campaña BU-56. Inédito
- > PERNETTE, J.F. (1982). À la découverte des gouffres de la Pierre Saint Martín. Ed. S.N.M.J., Pau.
- > G. E. IPV ESTELLA. (1982). Larra, cabeceras del río San Jorge. Ed. Club Montañero Estella.
- > COLECTIVO KIETO (2000-2005). Campañas de Larra. <http://kieto-sebad.blogspot.com>
- > FEDERACIÓN NAVARRA DE ESPELEOLOGÍA Y UNIÓN DE ESPELEÓLOGOS VASCOS (2011-2012). Memoria campañas de Larra. Inédito.
- > <http://larra2013.blogspot.com>



Paso de la "seta". BU-56. Foto; FNE-UEV.

Trinidad de Torres nace en Madrid el 21 de mayo de 1947. Además de impartir clases en el departamento de Ingeniería Geológica de la Escuela de Ingenieros de Minas de Madrid, de la que es catedrático, es una autoridad mundial en úrsidos del cuaternario y uno de los mayores especialistas en excavaciones paleontológicas en el interior de cavidades. Su laboratorio de estratigrafía biomolecular, especializado en la datación por racemización de aminoácidos es centro de excelencia, muy utilizado por cierto en la datación de yacimientos paleontológicos de renombre mundial.

Trino Torres, ha obtenido el premio Evolución 2013 a los Valores Científicos de la Fundación Atapuerca. Con este premio se reconoce la importancia de la aportación del paleontólogo al yacimiento de Atapuerca y se salda una deuda histórica que con él mantiene el "Sistema Atapuerca". Hace 38 años que Trino descubrió los primeros restos humanos en Atapuerca, en la primera campaña sistemática de excavaciones que allí tuvo lugar. Consciente de la importancia de aquellos fósiles, los cedió a los especialistas de la época.

Es difícil aunar todos los estudios de Trino en unas líneas, pero resumiendo y ciñéndonos a las excavaciones paleontológicas diremos que sus trabajos en yacimientos tanto en exterior como en cavidades a lo largo de la Península Ibérica comienzan en la década de los 70, siendo los relacionados con las cuevas los más importantes. Destacan los estudios en los años 1973-1974 en la cueva del Reguerillo (Patones, Madrid), dedicados al Oso de las Cavernas.

En agosto de 1975 junto con Carlos Medina y Carlos Puch excavan un sector de la Galería Larrayoz de la cueva de Arrikrutz.

En 1976 realizando su tesis doctoral sobre osos prehistóricos, acude al antropólogo Emiliano Aguirre, con varios restos humanos encontrados en uno de los yacimientos de la sierra burgalesa: la Sima de los Huesos. Desde aquella fecha no ha realizado trabajo alguno en Atapuerca siendo Trino el primer científico reconocido en este yacimiento. También excava en la Trinchera del Ferrocarriil y Cueva Mayor en esta sierra Burgalesa.

Trino acude a la llamada del profesor Altuna de la Sociedad de Ciencias Aranzadi para identificar y datar huesos de la cueva de Ekain (Deba) encontrados en los niveles inferiores de la misma. Posteriormente y durante 1987 y 88 realiza dos campañas de excavación en la Cueva de Troskaeta'ko Kobaia en Ataun (Gipúzkoa), proporcionado este yacimiento más de cuatro mil restos óseos, exclusivamente de oso de las cavernas. También ha trabajado en la Cueva Santa Isabel en Ranero (Bizkaia) y en la Cueva de Lezetxiki en Mondragón (Gipuzkoa).

Ha realizado estudios y análisis por la geografía portuguesa y numerosos trabajos sobre



Trinidad de Torres

En esta nueva entrevista agradecemos la participación del Ingeniero de Minas y Catedrático de Paleontología especialista en osos fósiles, Trinidad de Torres Pérez Hidalgo, "Trino". Con el hemos tenido una entretenida e interesante charla sobre su vida como investigador en los diferentes yacimientos paleontológicos en los que ha trabajado desde la década de los 70 en toda la Península Ibérica. Entre ellos cabe citar algunos de los importantes estudios y descubrimientos realizados en la zona N en cavidades como la célebre "Sima de los Huesos" (Atapuerca), Arrikrutz (Oñati), Troskaeta (Ataun), Ekain (Deba) ó Amutxate (Aralar), yacimientos en los cuales los espeleólogos hemos sido partícipes directamente en su descubrimiento. El reciente y deseado libro publicado bajo el nombre "La historia del Oso de las Cavernas; vida y muerte de un animal desaparecido", nos parecía la excusa perfecta para realizar esta entrevista y profundizar más en la vida del *Ursus spelaeus*, así como tener unas pautas mínimas de actuación para el espeleólogo en caso de posibles hallazgos de esta índole en el medio subterráneo.

úrsidos en el norte de la Península Ibérica: en la Cueva de Eirós en Triacastela (Lugo); en la Cueva de La Lucía, en Lamasón y en la Cueva de La Pasada en Guriezo (Cantabria); en la Cueva del Toll en Moia (Barcelona); o en la Cueva de Coro Tracito en Tella Sin (Pirineo Oscense), tratándose de un yacimiento que requería una rápida intervención debido al riesgo de expolio.

El yacimiento de *Ursus spelaeus* de la Sima de Amutxate (Aralar) ha sido quizás el más interesante por sus condiciones de idoneidad y conservación, hallazgo este en el cual se realizaron hasta 5 campañas de excavaciones entre los años 1999-2003. La catalogación de cerca de 15.000 huesos de oso de las cavernas resume la labor realizada en esta cavidad. La reciente publicación de un libro cierra un ciclo sobre el Oso de las Cavernas.

Trino, como experto y profesor en "minas" tu nexa con la geología es evidente y quizás la pregunta es un tanto redundante pero, ¿qué grado de relación tienes con el mundo subterráneo, los espeleólogos y en que medida has practicado la espeleología?

Bueno, vamos de más antiguo a más moderno:

En los mediados de los sesenta practiqué activamente la espeleología, de hecho llegué a ser Presidente del Comité Castellano Centro de Espeleología.

A partir de los setenta solamente entraba en cuevas donde los espeleólogos habían encontrado huesos fósiles. La excelente relación de respeto muto nos llevó a la Sima de los Huesos en Atapuerca (G.E. Edelweis), Arrikrutz (G.E. Aloña Mendil) y saltándome un buen número de cuevas, llegué finalmente a Amutxate (G.E. Satorrak).

Podría afirmar que sin los espeleólogos no podría haber realizado los trabajos de investigación que he acumulado a lo largo de toda una vida.

Tus intensas labores profesionales en la Escuela Superior Técnica de Ingenieros de Minas y Energía, Universidad Politécnica de Madrid y la cantidad de frentes abiertos en este ámbito, ¿Te han supuesto una merma de tiempo importante en tus investigaciones paleontológicas?

Bueno, la verdad es que estoy bastante ocupado con la docencia y labores de dirección y gestión de manera que investigo cuando puedo o mejor cuando me dejan, aunque en la actualidad me he ido moviendo a temas de cambio climático sin dejar del todo los osos.

¿Cómo recuerdas tus inicios en el mundo de la paleontología y el de las técnicas usadas respecto a las de hoy en día?

Las cosas han cambiado mucho y, en buena parte han estado ligadas al desarrollo económico, de forma que los trabajosos inicios en los que la vocación y el espíritu de sacrificio lo eran todo, han pasado a disponer de muchos más medios económicos y técnicas de estudio más sofisticadas. Valga algún ejemplo: en 1976 en Arrikrutz excavábamos a la luz de camping gas cuyas bombonas había que arrastrar hasta el yacimiento. En Amutxate Satorrak instaló un generador de lujo con focos. En 1984 buena parte de mi estudio estadísti-

co de los dientes y huesos lo hice con dos calculadoras (una en cada mano). Ahora solo tengo que darle a una tecla y el programa Statística lo hace todo.

La cuestión es obligada, ¿Por qué el oso de las cavernas?

La respuesta es fácil: al haber estudiado una ingeniería tenía una buena formación en estadística y el oso de las cavernas es, prácticamente, el único animal del Cuaternario del que aparecen restos suficientes para que los resultados sean significativos. Por otra parte huesos de oso de las cavernas fueron, prácticamente, los primeros fósiles de vertebrados que encontré haciendo espeleología.

Retrocediendo en el tiempo, de sobra son conocidos tus trabajos en la "Sima de los Huesos" en Atapuerca y los hallazgos allí encontrados tanto de osos como de humanos en el año 1976, ¿hasta qué punto afectó la aparición de estos segundos para tus estudios y la tesis que estabas elaborando?

Bueno, directamente afectó poco, ya que no había pensado dedicarme a la paleoantropología, vuelvo al tema de los números y la estadística. Los restos humanos son tan poco abundantes que en muchos casos los resultados son solo de fiabilidad relativa. Yo diría que, al principio, fueron los osos los que certificaron la antigüedad de los restos humanos.

En julio pasado, junto con el emblemático grupo de espeleología Edelweiss, recibíais el premio "Evolución 2013" otorgado por la Fundación Atapuerca en reconocimiento a los citados hallazgos y la labor prestada. ¿No sorprende que después de tantos años y de no formar parte del equipo científico de investigación, finalmente seáis reconocidos por la citada fundación?

He estado al margen, y no exactamente por mi voluntad, de los trabajos en Atapuerca. No obstante, el premio era a una trayectoria (1976-2013) científica estuve encantado en aceptarlo y recibirlo. Otra cosa habría sido que el premio fuera por los restos humanos que encontré e identifiqué en 1976.

Trino, entre los diferentes trabajos, una parte de ellos se desarrollaron en el País Vasco en las cuevas de Arrikruz (Oñati) y Troskaeta (Ataun). ¿Cómo o de qué forma llegaste a participar en el estudio de los hallazgos encontrados?, ¿fueron los espeleólogos u otros investigadores los que solicitaron tu presencia?

El estudio de los materiales de Euskadi tiene dos vertientes claramente diferenciadas, pero que convergen en dos personas que siempre me trataron con cariño y generosidad: Jesús Altuna y Koro Mariezurrena. Pusieron a mi disposición el rico material que estaba depositado en la Sociedad de Ciencias Aranzadi, Ekain en especial y me dirigieron a Troskaeta. Ellos también dan referencia de mi trabajo a los espeleólogos que acuden a su presencia con hallazgos de oso y él me los suele remitir como ocurrió con Satorrak y Amutxate.

En la línea de la cuestión anterior. ¿Tuviste relación con los antropólogos Jesús Altuna ó el padre "Joxemiel Barandiarán"? Cuéntanos esas experiencias y cómo se desarrollaron aquellos trabajos en las citadas cavidades.

De Jesús ya he hablado y poco más puedo decir más que gracias por todo. A Joxemiel Barandiarán lo traté muy brevemente en Ataun. Murió al final del segundo año de excavar en Troskaeta. Le fuimos a visitar varias veces a su casa (Sara) en Ataun y él nos entretuvo largo y tendido con historias de la prehistoria vasca.

Cuando pedí permiso de excavación para Troskaeta, un yacimiento totalmente destruido, pero muy interesante, el hasta entonces alcalde de Ataun, quien falleció en accidente de tráfico muy joven, fue a pedirle opinión a Barandiarán y, al mostrarse éste de acuerdo, el ayuntamiento nos facilitó mucho los trabajos y el alojamiento.

Corre el año 1995 y un buen día recibes una llamada desde Pamplona-Iruña por parte de los espeleólogos del grupo Satorrak. Se trata del descubrimiento de un nuevo hallazgo de huesos de oso en una sima denominada Amutxate, en la sierra de Aralar. Descríbenos brevemente ¿cómo se desarrolló aquella "futura" investigación y la importancia del yacimiento localizado para tus intereses?



Trino en 1971. aquí empezó todo. Archivo: Trinidad de Torres.



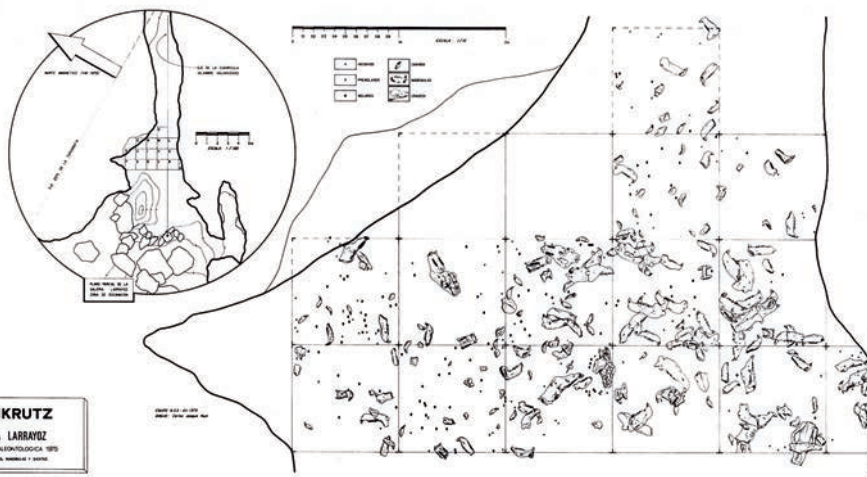
Trino en el despacho con corbata. Archivo: Trinidad de Torres.

Los Satorrak contactan conmigo a través de Jesús Altuna y yo pido que, ante la descripción de la cueva vaya antes a verla un espeleólogo amigo, Carlos Puch, para que eche un vistazo. Vuelve entusiasmado con el yacimiento y "decepcionado" por el acceso que es imposible para mi robusta personalidad. Quedamos en Donostia con los Satorrak quienes al verme concluyen rápidamente que hay que ensanchar el acceso. Yo solamente les pongo una condición: el yacimiento debe quedar totalmente intacto con el fin de que lo que se extraiga sea representativo del mismo y no se den sesgos por hurto de restos.

En aquellos años de excavaciones paleontológicas y en particular de la cueva de Amutxate, la colaboración de los espeleólogos fue notable. ¿Hasta qué punto es significativa en el estudio de los osos de las cavernas la cooperación de éstos con el mundo científico?

Los espeleólogos constituyen la interfaz entre la exploración y la ciencia. Sin ellos sería muy complicado localizar nuevos yacimientos. Por otro lado parece que cuantos más antiguos son los restos de oso más complicado resulta acceder a la acumulación de restos. Ello está ligado a la evolución natural de las cavidades que conforme va transcurriendo el tiempo geológico van cambiando por desplomes, reactivaciones o procesos de subsidencia de manera que en yacimiento de osos antiguos (p.e. la Sima de los Huesos) no resulta fácil localizar las entradas originales y ahí es donde el espeleólogo encuentra su papel natural al adentrarse en zonas de difícil acceso.

Trino, finalmente y casi 20 años después sale a la luz la reciente publicación del libro "La historia del Oso de las Cavernas: Vida y muerte de un animal desaparecido". ¿Tenías tantas ganas como los espeleólogos de publicar este libro y cuál ha sido la aportación de las diversas administraciones?, Y ya más centrados; ¿Qué nos cuenta este texto?, y... ¿Es un vademécum general sobre el *Ursus spelaeus*?



Arrikruz. Galería Larrayoz. Plano paleontológico cráneos, mandíbulas y dientes. Topografía: Carlos Puch.

Vamos por partes: los trabajos de excavación fueron financiados por la Diputación Foral de Navarra a través de la Consejería de Obras Públicas contando con la impagable aportación de G.E. Satorrak en las labores de acondicionamiento de acceso y de excavación. El libro se edita en la Escuela de Minas y Energía de la Universidad Politécnica de Madrid con pequeñas subvenciones del Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España, la Fundación Gómez Pardo de la U.P.M. y, la parte principal, se paga con fondos ahorrados del Grupo de Investigación GEA que dirijo.

El libro es un poco de todo (un mix), ya que, aunque contiene todo el estudio de los osos, otros mamíferos, micromamíferos y reptiles de Amutxate, por sugerencia de Arturo Hermoso de Mendoza del Satorrak, también tiene un amplio contenido de divulgación. De ahí el título que es la traducción de un libro el inglés que escribió hace muchos años un gran paleontólogo ya fallecido, Björn Kurtén, y que más o menos iba por estos derroteros, aunque ya tenemos más conocimientos sobre estos animales.

Tu tesis doctoral del año 1984 trata sobre los Úrsidos en el Pleistoceno-Holoceno en la Península Ibérica, ¿Se modifica algo tus aportaciones a la misma después del yacimiento del Amutxate 30 años después?

Como le comenté a los espeleólogos de Satorrak, los osos de Amutxate son "normales". De hecho son idénticos a los de la población europea y distintos de los de Troskaeta pese a estar las dos cuevas muy cerca una de otra y haber sido habitadas en tiempo similar. Por lo tanto, poco hace cambiar los resultados de mi tesis. Lo que sí aporta mucho, dado su carácter integral, es en lo referente a tafonomía, es decir la génesis y evolución de un yacimiento. Miles de dientes de leche y la acción de la hiena de las cavernas, testimonian una evolución realmente singular. Sumando, además, una sutil visita del hombre de neandertal que dejó caer tres piezas de sílex entre los más de quince mil huesos recuperados.

¿En qué estado queda la figura de protección que tiene la cueva de Amutxate?

La cueva de Amutxate debería tener una figura de protección más estricta.

Queda patente que esta publicación tiene su relevancia en el mundo científico, pero siendo francos, ¿Cuál es el actual conocimiento sobre los osos de las cavernas?

La verdad es que se sabe mucho más que hace unas décadas ya que se ha podido determinar su dieta, sus características genéticas, etc. La abundancia de restos permite realizar numerosos trabajos de investigación mediante técnicas cada vez más sofisticadas. Quedan en el aire aspectos como "canibalismo" que algunos autores defienden y que yo encuentro problemático.

Otro aspecto importante es que hemos dado con un método, racemización de aminoácidos, que permite datar los yacimientos de oso de las cavernas y, no con mucha sorpresa, hemos determinado que una acumulación de restos de oso, p.e. Amutxate, necesita miles de años para su formación.

Trino, dejando el pasado y sin pretender jubilarte aún, queremos ahondar en un tema

que esta de rabiosa actualidad y nos preocupa, ¿Cómo está actualmente el panorama de investigación y las ayudas recibidas?... ¿Tenemos nuevas "hornadas" de paleontólogos de los cuales poder echar mano en venideras excavaciones? ¿Hay relevo generacional con ganas de aprender y trabajar en este mundo?

La edad no perdona y ya me siento con pocos ánimos para embarcarme en una excavación, aunque, si se presenta un yacimiento interesante y cómodo de trabajar, no diría que no podría caer en la tentación. No obstante, hay expertos en oso en el país que van a seguir la senda que inició hace ya tanto tiempo.

Es una pregunta obligada que ya hicimos al profesor Altuna en el anterior número publicado, ¿Qué debemos hacer los espeleólogos al encontrarnos restos de osos u otros animales?

La respuesta, y espero coincidir con la de Jesús Altuna es la obvia: no tocar nada, tener precaución de donde se pisa y documentarlo fotográficamente, algo que hoy con las compactas digitales es bien fácil. El paleontólogo/arqueólogo decidirá los pasos a dar a continuación. La discreción también es importante, ya que, si se respeta un hallazgo, pero se comenta en exceso, puede ocurrir que algún expoliador se entere y decida obrar por su cuenta. Creo recordar que el león de las cavernas de Arrikruz es un buen ejemplo de esto.

¿Qué necesitamos o cómo podemos gestionar mejor el patrimonio histórico? ¿Que dirías a las administraciones?

Yo creo que las administraciones hacen bastantes cosas bien, aunque cada vez menos, debido a los problemas económicos que estamos sufriendo.

Cerramos esta entrevista agradeciendo enormemente tu colaboración prestada y para concluir otra cuestión de ineludible respuesta ¿Cual será tu nueva excavación?

Aunque no eludo la respuesta la verdad es que no tengo excavación programada. Animo a los espeleólogos a que encuentren un buen yacimiento en el que jubilarme de verdad.

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

- AMIGOS DE ATAPUERCA. <http://amigosdeatapuerca.es>
- BOLETIN GEOLOGICO Y MINERO. (1988). Primeros resultados de la excavación paleontológica de la cueva de Troskaeta'ko koba en Ataun, Guipuzcoa (España).
- EL CUATERNARIO EN ESPAÑA Y PORTUGAL.
- BOLETÍN CUBIA nº3. (2001): El descubrimiento de la mandíbula del hombre de Atapuerca.
- REVISTA KARAITZA nº10. (2001): Amutxate leizea, la cueva de los Osos de Aralar.
- REVISTA KARAITZA nº12. (2004): Amutxate leizea, la cueva de los Osos de Aralar.-II. Conclusiones preliminares.
- TRINIDAD DE TORRES: (1984): Tesis. Úrsidos del Pleistoceno-Holoceno.
- <http://www.elcorreodeburgos.com/noticias/2013-01-30/trino-torres-y-grupo-edelweiss-seran-los-premios-evolucion-2013>



**((112))
SOS DEIAK**



UNIÓN DE ESPELEÓLOGOS VASCOS
EUSKAL ESPELEÓLOGOEN ELKARTEA
UNIO DE SPELEOLOGUES BASQUES



**Atrapado
en una cavidad,
lo tienes todo
en contra**

ALGUNOS CONSEJOS ÚTILES

NO VAYAS SÓLO

El equipo ideal está formado por tres personas. Si una se accidenta, otra se puede quedar con él mientras el tercero sale a buscar ayuda.

AVISA DONDE VAS

De esta manera el grupo de rescate sabrá donde buscarte. Avisa también a qué hora esperas volver.

REVISA TU EQUIPO

Usa el frontal eléctrico u otro sistema a prueba de agua. Desconfía de las linternas de mano. Lleva pilas de repuesto.

ATENCIÓN AL TIEMPO

No entres con lluvia. Las crecidas en una cavidad son torrenciales. Aunque el agua no te arrastre, puedes quedar atrapado.

Foto Sergio Laburu. Gesaltza.
Esperantza Putzua.

Recuerda,
en emergencias
avisa al

112
SOS DEIAK

...una de ...



Cyber Speleo

robergaray

COMO LO OYES: ES ALGO IMPRESIONANTE. ENFRÉNTATE A UNA AUTÉNTICA EXPLORACIÓN DE SPELEO VIRTUAL... HAZLE CASO A TU AMIGO "FEO"? SIN MOVERTE DE TU SILLÓN...



...PUEDES HACER TODO LO QUE TE APETEZCA. CON ESTE APARATITO TAN SENCILLO VAS A VIVIR LAS SENSACIONES DE UNA AUTÉNTICA JORNADA BAJO TIERRA!




...PUES NO ESTOY MUY CONVENCIDO, NO CREAS...

...DEJATE DE TONTERIAS... SONAR CON LA REALIDAD VIRTUAL ES GRATIS... NO ESTARIA BIEN QUE DEJARAS PASAR ESTA OPORTUNIDAD ÚNICA...
...SERIA ALGO MUY FEO...




...TU SI QUE ERES FEO, CABRÓN...



POUCH



...MMEEUUH...UH...

000

...OOS TIAA...E...ESTOY EN LA BOCA DE UNA SIMA...¿QUE HAGO? HAZ LO QUE QUIERAS... ZOUETE...BIENVENIDO A LA OTRA DIMENSION.



...JA.JA.JA...! AHORA TU TAMBIEN APARECES EN ESCENA...¡ VAYA EXPEDICION DE LAS PELOTAS //



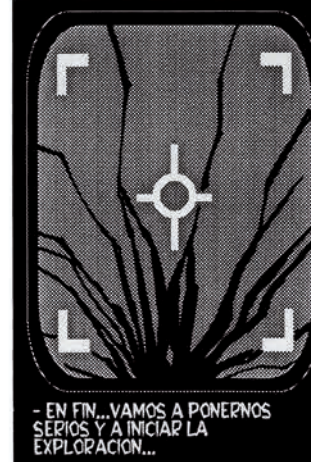
...JOUF. JO. JO. COMO ME LO ESTOY PASANDO...HAS IDO A METER EL SPIT Y SE TE HA CAIDO EL BUJILADOR?...¡ "FEO", ERES UN AUTÉNTICO DESASTRE...JA. JA. JAAA...



...SIEMPRE HE PENSADO QUE TU MADRE TE METIO EN ESTO DE LA SPELEO PARA QUE NO SE TE VEA MUCHO. JA.JA.JA...



...EN FIN...VAMOS A PONERNOS SERIOS Y A INICIAR LA EXPLORACION...



...RECUERDA QUE CADA UNA DE LAS SENSACIONES QUE VIVAS AHI ABAJO VAS A APRECIARLA EN TODA SU INTENSIDAD...

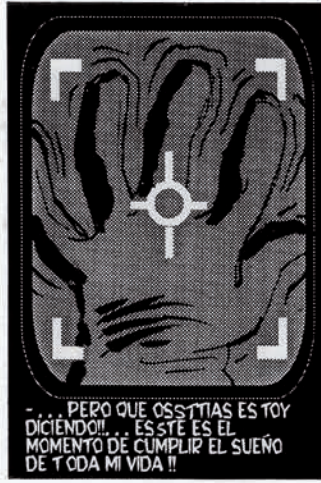


...¡CALLATE YA, FEO!...VOY A BUSCAR ALGUN ANCLAJE NATURAL...





- HUMMM... AHI HAY UN
ARBOLILLO. AUNQUE NO SE SI
RESISTIRA... QUIZA SI LO
REASEGURO A...



- PERO QUE OSSTIAS ES TOY
DICIENDO!!... ES STE ES EL
MOMENTO DE CUMPLIR EL SUEÑO
DE TODA MI VIDA!!



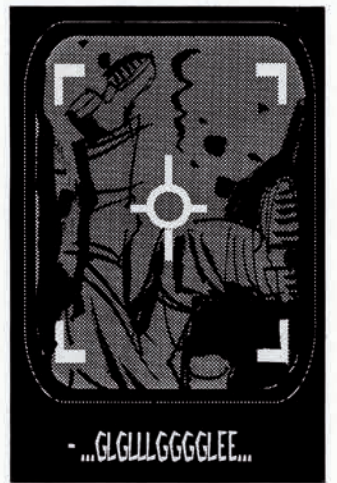
...AL FIN SABRE
LO QUE SE SIENTE
...
...ESO ES !!!!... ME VOY A
LANZAR AL VACIOO...!!!



- !?...AAUUCHH...



...AAA!!!...SOCORRRROOOGGGLLOO
CORRRGGHH...LLEEMPREHH...!!!



- ...GLGLLGGGGLEE...



- TE LO DIJE, TIO... AUNQUE SEA
DE MODO VIRTUAL
EXPERIMENTAS LAS SENSACIONES
EN TODA SU INTENSIDAD...!



- ...PUES AUNQUE SEA DE MODO
VIRTUAL, VOY A ARRANCARTE LOS
HUEVOS. TEO!!



- ...NNOOOOOH...
...AAAEEREEEEERRGGGHHH...!!



Fin

rzbergaray

ACCIDENTES-INCIDENTES ESPELEOLÓGICOS EN ESPAÑA AÑO 2013

D. Dulanto Zabala*, **, ***, I. Altamira Tolosa*, I. Yzaguirre i Maura*, I. Incera Alvear****

* SEMAC (Sociedad Española de Medicina y Auxilio en Cavidades).

** Servicio de Anestesiología y Reanimación. Hospital de Basurto. Bilbao

*** Espeleosocorro Vasco

**** Espeleosocorro Cántabro 112

RESUMEN

La documentación que incluye este artículo corresponde a incidentes-accidentes espeleológicos ocurridos durante el año 2013 y de los cuales tenemos documentación o informaciones contrastadas.

Correspondencia: Dr. Diego Dulanto Zabala
E-mail: diego.dulanto@gmail.com

03/02/2013 (domingo)

Cavidad: Grieta próxima a la Cueva del Moro. TM de Tarifa (CÁDIZ).

Accidentado: Iván Silva, 26 años. Natural de Tarifa (Cádiz).

Grupo Espeleológico: Ninguno.

Causa del accidente: Caída en una grieta en las cercanías de la Cueva del Moro.

Hora del accidente: Desconocida.

Hora del rescate: 3/02/2013.

Lesiones: Muerte.

Grupos de rescate: Espeleólogos del Espeleo Club de Algeciras, gente de la empresa Yebel Aventuras y Guardia Civil.

Informaciones:

<http://www.abcdesevilla.es/andalucia/20130203/sevi-cueva-moro-tarifa-muerto-201302032135.html>

<http://andaluciainformacion.es/campo-de-gibraltar/279958/hallan-cerca-de-la-cueva-del-moro-un-cadaver-con-la-ropa-que-llevaba-ivan-silva/>

<http://www.elmundo.es/elmundo/2013/02/03/andalucia/1359907147.html>

<http://www.horasur.com/localizan-el-cuerpo-sin-vida-de-ivan-silva-joven-tarifeno-desaparecido-en-2011/>

30/03/2013 (sábado)

Cavidad: Cueto-Coventosa. TM de Arredondo (CANTABRIA).

Accidentado: Hombre, 29 años, natural de Valencia; hombre, 35 años. Natural de Castellón.

Grupo Espeleológico: Federación Valenciana de Espeleología.

Causa del accidente: Retraso importante (30 horas) y pérdida en la zona de la cueva de Coventosa. Guardias del GREIM de Potes encuentran a unos 15 minutos de la entrada a uno de los espeleólogos, que se encuentra bien, pero era incapaz de encontrar la salida. Les informa que ha dejado a su compañero a una hora aproximadamente del exterior de la cavidad, cerca de los lagos, en un pequeño vivac. Uno de los guardias acompaña al espeleólogo al exterior de la cavidad y los otros dos continúan

ABSTRACT

This article documents speleological incidents-accidents recorded in the period 2013 for which validated information is available.

hacia el interior encontrando al compañero a mayor distancia de la referida, pero en buen estado. Le ayudan a salir de la cavidad transportando sus sacos de material.

A su vez, GREIM de la Guardia Civil y junto con tres socorristas se habían desplazado a la Sima de Cueto para comprobar que los desaparecidos no hubiesen tenido algún problema en los pozos de la sima.

Hora del accidente: No informada.

Hora del rescate: Sin datos.

Lesiones: Agotamiento en uno de los espeleólogos.

Grupos de rescate: GREIM de la G. Civil y socorristas voluntarios.

Informaciones: Guardia Civil

30/03/2013 (sábado)

Cavidad: Cueva del Camello (Parque Natural del Montgó). TM de Jávea (Valencia).

Accidentado: Mujer de 48 años.

Grupo Espeleológico: Excursionista.

Causa del accidente: Caída en la cavidad.

Hora del accidente: El aviso recibido en torno a las 14.00 horas movilizó a los bomberos que rescataron a la herida inconsciente, y tras ser atendida por los médicos del SAMU, fue trasladada al Hospital de Denia.

Hora del rescate: 16 horas.

Lesiones: Policontusiones y fractura de cúbito y radio.

Grupos de rescate: Consorcio Provincial de Bomberos.

Informaciones:

<http://www.levante-emv.com/sucesos/2013/03/30/rescatan-mujer-accidentada-cueva-montgo/985796.html>

18/04/2013 (jueves)

Cavidad: Cueva en Cala Ferrera. TM de Felanitx (ISLAS BALEARES).

Accidentados: Alexis Mariano Lucas, 30 años; hombre de 29 años; mujer de 28 años; hombre de 29 años.

LABURPENA

Artikulu honek barne hartzen duen dokumentazioa, 2013 urteren bitartean jazotako gorabehera espeleologikoei dagokio. Gertaera hauei buruzko dokumentazio eta informazioa egiaztatua izanik.

Grupo Espeleológico: Excursionistas.

Causa del accidente: Bloqueo en la cavidad al ser sorprendidos por el mar embravecido debido a un fuerte temporal. Tres consiguen salir con heridas, pero uno de ellos desaparece.

Los hechos ocurrieron sobre las nueve y media de la mañana del jueves, cuando cuatro jóvenes argentinos –tres hombres y una mujer– se introdujeron en el interior de una cueva situada en los acantilados de Cala Serena, por una abertura de unas escaleras de la parte superior. En ese momento había un fuerte temporal, y una de las olas inundó completamente la cueva, expulsando el agua por el hueco superior como si fuera un géiser. La chica pudo salir al exterior a pedir ayuda, y varios vecinos lograron rescatar a otros dos de los jóvenes. Todos sufrieron numerosos golpes al ser arrojados por el agua contra las paredes de la cueva. Al cuarto afectado no volvieron a verle.

Tras tener conocimiento de lo ocurrido, se puso en marcha un gran operativo de búsqueda en el que participaron dos helicópteros, una embarcación de Salvamento Marítimo y diversas patrullas por tierra. Guardias del Grupo de Rescate e Intervención en Montaña (GREIM) llegaron a entrar en la cueva, en el intervalo entre dos olas, para ver si todavía estaba allí el desaparecido.

Hora del accidente: 9,30 AM.

Hora del rescate: Sin datos.

Lesiones: Alexis Mariano Lucas, 30 años, de nacionalidad argentina fallece, siendo rescatado su cadáver después de varios días. Uno de los supervivientes, hombre de 29 años, traumatismo craneoencefálica con fractura y una mujer de 28 años, policontusiones y fractura del brazo derecho.

Grupos de rescate: Guardia Civil.

Informaciones:

<http://www.diariodemallorca.es/sucesos/2013/04/27/prosigue-resultado-busqueda-joven-desaparecido-felanitx/841800.html>

<http://ultimahora.es/mallorca/noticia/sucesos/ul->

timas/guardia-civil-salvamento-maritimo-buscan-joven-desaparecido-cueva-cala-ferrera.html.

6/06/2013 (jueves)

Cavidad: Sima de Manuel Mozo. TM de Villanueva de Alcorón (Guadalajara).

Accidentado: Jesús Chaparro Salcedo de 45 años. Natural de La Solana (Ciudad Real).

Grupo Espeleológico: Guardia Civil de Montaña destinado en Barco de Ávila (Ávila).

Causa del accidente: Caída en la cavidad desde unos 80 m, mientras instalaba una vertical junto a otros guardias de montaña.

Hora del accidente: 10.30 de la mañana.

Hora del rescate: Compañeros del accidentado, que se encontraban de prácticas con el fallecido recuperan el cadáver.

Lesiones: Fallece a consecuencias de la caída.

Grupos de rescate: Guardia Civil.

Informaciones:

<http://lacronica.net/frontend/lacronica/tragedia-en-villanueva-de-alcoron-51758.htm>.

16/06/2013 (domingo)

Cavidad: Tres Coves. Illes Medes-Baix Ter. TM de Torroella de Montgrí (GIRONA).

Accidentado: Oscar López, de 38 años. Natural de Girona.

Grupo Espeleológico: Buceador experimentado, campeón de apnea en 2009.

Causa del accidente: Oscar desaparece el domingo día 16 por la mañana, en la zona conocida como Les Tres Coves, zona marítima del Parque Natural de la Costa del Montgrí Illes Medes-Baix Ter (Girona), cuando practicaba buceo en apnea en la modalidad de pesca submarina. Se hallaba acompañado de otras dos personas.

Hora del accidente: 13 horas del día 16/06/2013.

Hora del rescate: 18,30 h del día 19/06/2013.

Lesiones: Muerte.

Grupos de rescate: GEAS (Grupo Nacional de Espeleobuceo de Rescate Subacuático de la Guardia Civil).

Informaciones:

http://www.lacerca.com/noticias/espana/grupo_nacional_espeleobuceo_guardia_civil_ayer_desaparecido_girona-169725-1.html.

<http://www.dalealplay.com/informaciondecontenido.php?con=488220>.

28/06/2013 (viernes)

Cavidad: Cueva del Murallón. TM de Bedmar (JAÉN).

Accidentado: Hombre.

Grupo Espeleológico: Excursionista.

Causa del accidente: Caída en la cavidad mientras visitaba la cavidad.

Hora del accidente: 13 horas del día 16/06/2013.

Hora del rescate: 18,30 h del día 19/06/2013.

Lesiones: Contusiones.

Grupos de rescate: Guardia Civil.

Informaciones: Guardia Civil.

11/07/2013 (jueves)

Cavidad: Torca del Acebo-Cueva de Rubicera. TM de Soba (CANTABRIA).

Accidentado/a: Dos hombres naturales de La Rioja.

Grupo Espeleológico: Espeleólogos federados en la Federación Riojana.

Causa del accidente: Retraso durante la travesía.

Hora del accidente: Sin datos.

Hora del rescate: Salen por su propio pie tras veinte horas de travesía.

Lesiones: Ninguna.

Grupos de rescate: Guardia Civil de Potes movilizada que no tuvo que actuar.

Informaciones: Guardia Civil.

17/08/2013 (sábado)

Cavidad: Torca del Acebo-Cueva de Rubicera. TM de Soba (CANTABRIA).

Accidentado: Hombre de 45 años; hombre de 49 años; mujer de 33 y hombre de 32 años.

Grupo Espeleológico: G.E. Espeleo-Minas. Madrid.

Causa del accidente: Pérdida en la cavidad durante la travesía.

Hora del accidente: Entran en la cavidad el sábado día 17/08/2013.

Hora del rescate: Rescatados el día 20/08/2013 a las 17 horas.

Lesiones: Agotamiento. Salen de la cavidad por sus propios medios.

Grupos de rescate: Guardia Civil. UME (Unidad Militar de Emergencias) movilizada.

Informaciones: Guardia Civil, Dra. I. Incera (112 Cantabria).

http://politica.elpais.com/politica/2013/08/20/actualidad/1376988766_876076.html.

<http://www.larioja.com/rc/20130820/sociedad/buscan-espeleologos-201308201117.html>.

<http://www.eldiariomontanes.es/rc/20130820/mas-actualidad/sociedad/buscan-espeleologos-201308201117.html>.

http://noticias.lainformacion.com/catastrofes-y-accidentes/accidentes-maritimos/companero-de-los-espeleologos-desaparecidos-en-ramales-critica-la-lentitud-y-mala-organizacion-del-rescate_SEJCsLY1jn3z8K11DeNyB4/.

18/09/2013 (miércoles)

Cavidad: Cueva del Jaspe/ Cueva Hunda. TM de Prádena (SEGOVIA).

Accidentado/a: Hombre, de 46 años de edad. Natural de Villaviciosa de Odón (Madrid).

Grupo Espeleológico: Federado.

Causa del accidente: Caída de un gran bloque mientras visitaba la cavidad en compañía de una mujer de 38 años.

Hora del accidente: 15 horas del día 18/09/2013. Accidente a 50 metros de la entrada.

Hora del rescate: 22 horas del día 18/09/2013. Rescate medicalizado.

Lesiones: Fractura de fémur pierna derecha, hemorragias internas, traumatismo torácico, hipotermia. Evacuado al Hospital de Segovia.

Grupos de rescate: Guardia Civil.

Informaciones: Guardia Civil.

http://www.eladelantado.com/noticia/local/178915/rescatado_el_espeleologo_que_queda_atrapado_en_una_cueva_en_pradena.

¿/10/2013

Cavidad: Sima de las Hormigas. TM de Valdió (CANTABRIA).

Accidentado: Hombre (Madrid).

Grupo Espeleológico: GE Talpa (Madrid).

Causa del accidente: La caída entre bloques inestables hace que se le luxa el hombro.

Hora del accidente: Sin datos.

Hora del rescate: Sin datos.

Lesiones: Luxación escapulo humeral.

Grupos de rescate: Compañeros del accidentado consiguen reducir la luxación y tras hacer descansar al herido, consiguen salir de la cavidad sin necesidad de recurrir a equipos de rescate.

Informaciones:

<http://torcadelrioperdido.blogspot.hormigas.html>.

<http://descendedor.blogspot.com.es/2013/10/accidente-en-la-sima-de-las-hormigas.html>.

02/11/2013 (domingo)

Cavidad: Cueva Mur. TM de Ramales de la Victoria (CANTABRIA).

Accidentado: Hombre, de 42 años de edad. Natural de Balmaseda (Bizkaia).

Grupo Espeleológico: Excursionista.

Causa del accidente: Caída al resbalar en una rampa en el interior de la cavidad.

Hora del accidente: 15 horas del día 18/09/2013. Accidente a 50 metros de la entrada.

Hora del rescate: 05 horas del día 19/09/2013. Rescate medicalizado.

Lesiones: Aplastamientos vertebrales lumbares L4, L5. Evacuado al Hospital de Laredo (Cantabria) y posteriormente al Hospital de Cruces en Barakaldo (Bizkaia).

Grupos de rescate: Guardia Civil, 112 de Cantabria.

Informaciones: Dra. Incera (112-Cantabria).

<http://www.elcorreo.com/vizcaya/v/20131105/vizcaya/rescatan-cueva-ramales-espeleologo-20131105.html>.

12/12/2013 (jueves)

Cavidad: Cueva en la costa Mauritana cercana a la localidad de Dakhla. MAURITANIA.

Accidentado: Hombre de nacionalidad española.

Grupo Espeleológico: Biólogo que se encontraba estudiando especies marítimas en la costa de Mauritania.

Causa del accidente: Un golpe de mar sorprende a los investigadores y hiere de gravedad a uno de ellos. Siendo imposible evacuarlo con los medios que tienen. Avisan a España para que un grupo se desplace a Mauritania y pueda efectuar el rescate.

Hora del accidente: Sin datos.

Hora del rescate: Día 14/12/2013.

Lesiones: Policontusiones y fracturas en las piernas.

Grupos de rescate: Grupo de Espeleosocorro de la Federación Castellano Manchega y Grupo Montaña Activa desplazados desde España hasta Mauritania para rescatar al herido. Rescate medicalizado al encontrarse un enfermero entre el grupo de rescatadores.

Informaciones:

<http://www.abc.es/comunidad-castillalamancha/20131216/abcp-rescatado-biologo-atrapado-cueva-20131216.html>.

<http://www.objetivocastillalamancha.es/content/rescatado-el-cientifico-atrapado-en-mauritania>.

ÚLTIMAS EXPLORACIONES EN EUSKAL HERRIA 2013



Sistema del Hayal de Ponata (Sierra Salvada),
Foto: Alberto Alonso (GEA-AET).

GRUPO ESPELEOLÓGICO ALAVÉS ARABAKO ESPELEOLOGI TALDEA (GEA-AET)

Tal y como lleva haciendo en estos últimos años, el Grupo Espeleológico Alavés - Arabako Espeleologi Taldea sigue con sus labores de estudio en la Sierra de Gibijo donde se llevan localizadas más de 200 cavidades.

En esta sierra se localiza el Sistema de Hoyo Grande, donde las incursiones en la Torca de las Grajas dirigidas a superar el caos de bloques final no han tenido éxito. Aunque una escalada de 30 m en la Galería del Tobogán, que persigue el acceso a un nivel superior, está aún en marcha. El desarrollo topográfico de la Torca se ha incrementado en escasos 300 m durante este año.

Dentro del proyecto de la Unión de Espeleólogos Vascos TRAC 2012, se desarrolló un ensayo de trazado en el sistema de Hoyo

Grande. El ensayo resultó positivo en la surgencia de Jinguinuturri (Andagoia), demostrando una conexión rápida entre el punto de inyección y el manantial en condiciones de flujo elevado.

A su vez el grupo ha comenzado a actualizar y digitalizar la topografía del Sistema del Hayal de Ponata en Sierra Salvada. A día de hoy se siguen explorando y topografiando nuevas galerías. Desde aquí agradecer a Rubén del Grupo Espeleo Takomano (GET), Diego Dulanto, Hugo y Sergio Aretxederra por su colaboración en algunas de las exploraciones.

Todas las nuevas topografías se han localizado revisando incógnitas en la zona del Laberinto Medio en busca de otra entrada. A día de hoy el Sistema del Hayal de Ponata cuenta con 58,8Km.

Por otro lado, se ha colaborado con Carlos Prieto y Jon Fernandez (biólogos de la UPV-EHU) en la localización y recogida de diversas

especies en las cavidades de Mairulegorreta y Peña Gingia en el Parque Natural del Gorbea.

También, durante este año 2013 el GEA-AET ha realizado 3 proyecciones. Dos sobre los trabajos realizados en la Sierra de Gibijo en los pueblos de Abecia e Izarra y otra en la sede del Club de Montaña Gasteiz sobre el Sistema del Hayal de Ponata.



Huella de pie descalzo de un minero de Galarra. Foto Besaide.

BESAIDE ESPELEOLOGÍA TALDEA (ARRASATE)

Durante este año 2013 se ha realizado una intensa actividad espeleológica. Dividida en dos zonas: Udalaiz y Gurutzeberri.

Udalaiz: La actividad se ha desarrollado principalmente en la ladera SE de Udalaiz, barrio de Meatzerreka y más concretamente en la cueva de Galarra.

Esta cueva conocida por varias generaciones de Arrasatearras ha estado guardando celosamente un secreto de gran importancia que ayudará a conocer el desarrollo de la industria minera de Arrasate.

Tras el extravío en diciembre de 2012 de 4 jóvenes en la cueva y su posterior informe sobre lo visto durante su visita se activó de nuevo la exploración de la cueva de Galarra, los últimos datos que se tenían de Galarra eran una topografía realizada por Arrasate espeleología taldea en 1973, la cueva contaba por entonces con 300m de longitud conocidos. Las exploraciones se abandonaron en 1973 por el riesgo de desprendimientos que provocaba la explotación de la cantera cercana. Se adivina visitando la galería principal que la belleza de esta cueva fue extraordinaria, desgraciadamente a día de hoy la cueva está totalmente esquilada y la

mayoría de las formaciones estalagmíticas están saqueadas.

Durante este año 2013 se han explorado y topografiado 6200m de galerías, lo que hace que a día de hoy Galarra cuente con un desarrollo conocido de 6500m.

La exploración ha sido muy distinta en cuanto a sensaciones a cualquier exploración anterior llevada a cabo por Besaide, así como en las exploraciones normales el espeleólogo es casi siempre el primero en llegar a las nuevas galerías y pozos, en este caso no ha habido un solo rincón de la cueva en el que un minero no haya estado allí antes que nosotros.

A la luz de los descubrimientos realizados durante este último año, Galarra es la mina de hierro más grande y rica en descubrimientos de Arrasate y de su entorno cercano.

Los descubrimientos, además de la propia mina han sido muchos, han aparecido: huellas de pies descalzos (descubrimiento de los jóvenes extraviados), jarras de cerámica, herramientas de minero (piquetas, una pala), marcas de cestos de mimbre (acarreo de mineral), huellas de dedos en las paredes de barro, cruces talladas en las paredes, escaleras talladas en roca y madera...

El acceso original desde el que se llevo a cabo la enorme explotación minera es a día de hoy algo sin descubrir, previsiblemente algún derrumbe ha cerrado el acceso original, el acceso a las galerías interiores se hace a día de hoy a través de una red laberíntica de gateras

Los trabajos de exploración y topografía en Galarra se han llevado a cabo conjuntamente con AMET de Oñate

También hemos instalado un cierre con una verja para protección del yacimiento arqueológico de Galarra. Se han explorado y topografiado en la misma zona de Meatzerrera 2 nuevas simas Galarra 5 y Galarra 6. Simas de pequeño desarrollo y desnivel max. de 32m. Estas exploraciones pretendían encontrar un nuevo y más rápido acceso a la cueva de Galarra.

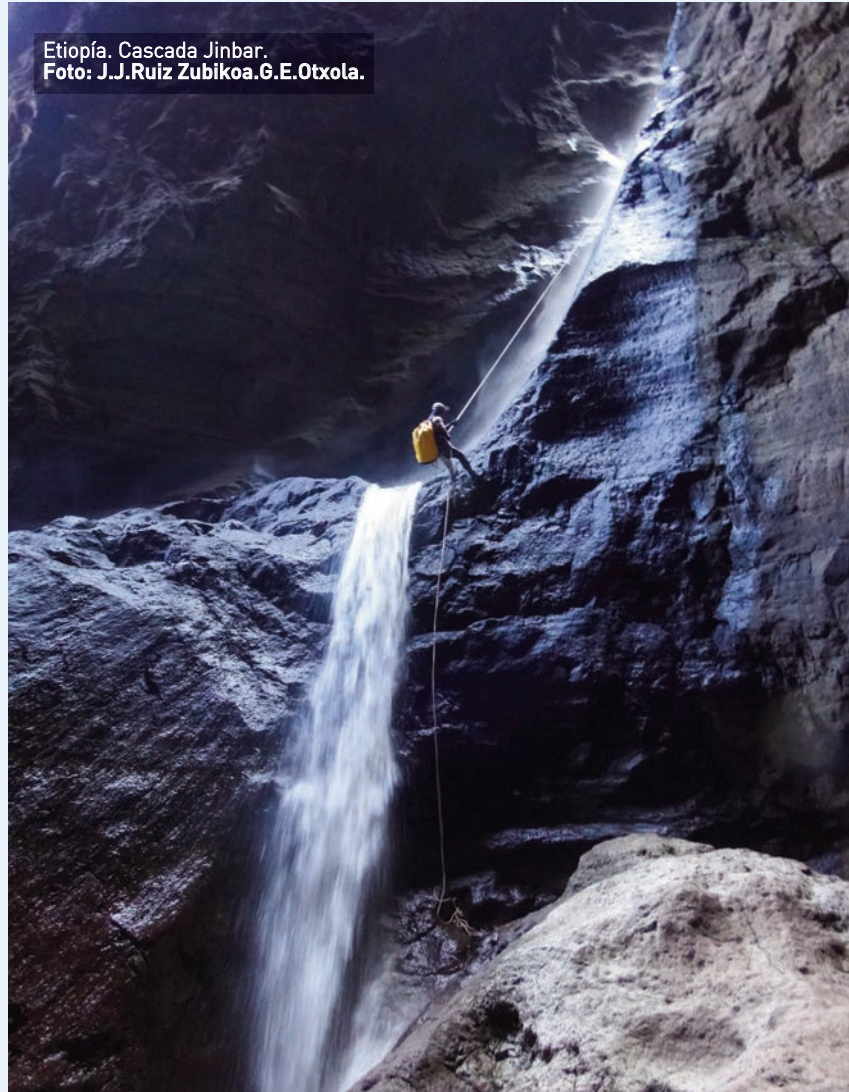
En la zona de Arteta, exploración y topografía de una nueva mina "Atxaren basoko meategia".

Gurutzeberri: Se han llevado a cabo trabajos de desobstrucción en Leizarra1 y Sakutegi.

GRUPO ESPELEOLÓGICO OTXOLA ESPELEOLOGIA TALDEA (IRUÑA)

Las principales exploraciones en 2013 se han llevado a cabo en la zona de Sorogain, concretamente en las cavidades "Itur II" y "Beltzazulo". En la primera llevamos ya dos años de exploración y éste lo hemos dedicado a hacer un estudio hidrológico del que no hemos obtenido resultados muy fiables. Queda pendiente para este año repetir el estudio y acabar de revisar incógnitas.

Tras una visita a Beltzazulo, dado el carácter laberíntico y la perplejidad de la topografía, nos fijamos como objetivo volver a revisar incógnitas. Hemos topogra-



**Etiopía, Cascada Jinbar.
Foto: J.J.Ruiz Zubikoa.G.E.Otxola.**

fiado nuevas galerías y todavía quedan otras sin explorar.

Los espeleobuceadores siguen avanzando en las exploraciones del manantial de Aitzarreta y la surgencia de Anotz. En Aitzarreta han llegado a -112m con un desarrollo de 550m, mientras que en Anotz de momento han conseguido bajar 57m con un desarrollo de 370m.

Por tercer año participamos en la campaña de exploración de Larra FNE/UEV. Varios miembros de Otxola bajan a la mítica BU56 y también a la UKC13, segundo objetivo de la campaña de este año, aportando un granito de arena al proyecto colectivo.

También realizamos varias visitas a cavidades en Urbasa, Andia, Aralar, Abaurrea... y alguna travesía por Cantabria, y barrancos en Nafarroa, Guara, Pirineo Aragonés...

Dos miembros del grupo se van a Etiopía a bajar la cascada Jinbar (segunda más alta de África con 500 m de altura). Vuelven muy contentos ya que el objetivo ha sido superado con creces: cañón de 1400 m de desnivel y 4'5 km de desarrollo, con unas cascada de 480 m y muy encajonado en su parte final (entre paredes de 80m de altura).

Como cada año organizamos un curso de iniciación a la espeleología vertical para fomentar este deporte y aumentar el grupo.

Seguimos acudiendo a los simulacros de espeleosocorro: Nafarroa, general del EEL, Pirineos Atlánticos y Aragonés; a refrescar técnicas de autosocorro y espeleosocorro en Zizur y al curso de primeros intervinientes en accidentes organizado por la UEV.

GEMA ESPELEOLOGI TALDEA (ABADIÑO)

2013aren balantzea egiteko ordua iritsi zaigun honetan, pozik egoteko arrazoiak ditugula esan genezake. Nahiz eta gurean baino gehiago, gure ohiko lan eremutik kanpo erdietsi ditugun, urteko lorpen esan-guratsuenak: Karrantzan (Bizkaia) eta Larran (Nafarroa).

Halere, hasi gaitzen etxeko kontuekin:

Eskuagatx: Deabruatxeko koba (Mañaria, Bizkaia): 2012arekin alderatuz, ezer gutxi egin dugu aurrera esplorazioan. Eta ez da izan kobak ez duelako gehiagorako ematen. Ez horixe. Asko dago esploratzeko oraindik, baina aurten beste lehen tasun batzuk markatu ditugu. Dena den, topografiatzeke zeuden dia-



Deabruatzeko koba
(Mañaria, Bizkaia). Argazkia: GEMA

klasa umela, galeria-adar eta eskalada batzuk neurtu ditugu. Dagoeneko, gutxigatik bada ere, 4 kilometro t'erdiko muga gainditu dugu.

Urkiolata: Silibranka II-ko (Mañaria, Bizkaia) erreka goiko sifoi buzeatu zuen Damien Vignoles-ek (Groupe Spéléo Bagnols Marcoules eta SCSP Alès) abuztuan. Badira hamar urte baino gehiago erreka aurkitu genuenetik eta, denbora horretan sifoi hori buzeatzea izan da, kobaren punturik urrunean dagoen haize-zuloa gainditzeko eta galeria berriekin topo egiteko gure esperantza handia. Zoritxarrez, Damianek azkar batean

uxatu zuen gure ilusioa. Metro gutxiren ondoren, lurreko sedimentuak, sabaiarekin ia bat egiteak aurrera egiteko aukera bertan behera utzi dugu.

Bestelakoak: Antuan García (ADES eta GAES), Laurent Richard eta Damien Vignoles espeleo-urpekariaren ezinbesteko laguntzarekin Mañariko beste bi urbegi esploratu genituen udan. Eskuagatzeko harrobian, Sallobenteko urbegia eta; Mugarrako harrobiaren beheko aldean, Markuearbinagoikoako urbegia. Biak ala biak, Urkiolata eta Mañarierrearen ibaiadarrak dira, hurrenez urren. Baina

zoritxarrez, hemen ere, hamar bat metro aurrera egin ondoren, ez dugu urpekari batentzat pasabide fisikorik aurkitu.

Etxetik kanporakoei dogokienez honako hauek izan dira aipagarriak:

Karrantza: Gure Karrantzako lagunek, urte hasieran Esparta espeleologia taldearen lan eremuan aurkitu zuten Txantxangorri leizean, oso esplorazio arrakastatsua erdietsi dute urte osoan zehar. Hilabete gutxitan 430 metroko desnibela topografiatu dute eta bi putzu ikaragarri aurkitu dituzte: Ainur (211 metro) eta; haren alboan, gaur-gaurkoz osorik jaitsi gabe dagoen eta tamainaz behintzat lehenengoaren antzekoa den beste bat. Han ibili gara elkarlanean, Karrantzako lagunekin batera: Burnia, Merindades, MTDE, GAEM, LET eta GEMA.

Larra: Aurten ere, NEB eta EEEK antolatu duten Larrako udako kanpaldian parte hartu dugu. Bertan, BU-56 leizeko Budogia eta López erreka gainbegiratu eta topografiatu genituen eta UK-C13 leizean aritu ginen besteak beste, Euskal Herri osotik etorritako espeleologoekin batera.

Burnia Espeleologia Elkartekoei, Jornos II leize mitikoaren berresplorazioan lagundu izana ere ezin dugu ahaztu. Egun beteko saio atsegina egin genuen beraiekin Jorrios (Bizkaia) aldean.

Espeleolaguntza: Atal honek duen garrantzi handia dela eta hainbat erreskate simulazio eta formakuntza ikastaroetan parte hartu dugu urtean zehar. Hasteko, bigarren urtez, GEMAk antolatutako barne erreskate simulazioa egin dugu Barronbarro-Larrakoa-



Munarriko koba (Arrola, Forua).
Foto ADES.

rri sisteman (Dima, Bizkaia). Amaitzeko berriz, irailean eta urrian, NEBK eta EELK hurrenez hurren, urtero antolatzen duten erreskate simulazioetan parte hartu dugu.

Bestalde, ETDEK Kantabrian eman ohi duen astebeteko espeleo laguntza ikastaro entzutesuan parte hartu dugu beste behin ere. Eta urtea amaitzeko, EEEK hirugarrenez antolatu duen, Espeleologia istripuetan lehen esku hartzailehantzako ikastaroa-n egon gara.

Espeleologiaren jendarteratzea: Amaitzeko, baina ez horregatik garrantzi gutxiagokoa, martxoan egin genuen Espeleologian hasteko ikastaroa aipatu behar dugu. Bi asteburukoa izan zen eta arrakastatsua eta giro ezin hobean egindakoa izan zela baino ezin genezake esan.

ASOCIACIÓN DEPORTIVA ESPELEOLÓGICA SAGUAHARRAK (ADES-GERNIKA)

Urte honetako kanpaina nabarmenena, zalantza barik Basondo-Omakoa izan da. ADES-ekoek bertan aurkitu dugu sekulan esploratu dugun leizerik sakonena: Aritzgane I (-220 m). Oiangitxi eta Aldekoerota inguruan ere hainbat sifoi gainditu ditugu urpetik, eta momentu honetan galeria eta konexio berriak esploratzen ari gara.

Aurten abiatutako beste lan ildo garrantzitsua Gorozikan izan da. Ondarroa eta Berriatua arteko eremu honetan ez zen barrunbe karstikorik ezagutzen, baina guztion harridurarako Mugi, Aloza eta Orubixe izeneko haitzuloen artean lurpeko sare bat ikertzen ari gara, ez txikia gainera (-57 m, -100 m inguruko potentzialarekin).

Zeberio eta Bedia aldean ere gure indarren zati majoa utzi dugu aurten. Ohizko esplorazio, topografia eta argazki lanetaz gain datu klimatikoan bilketa interesgarria ere burutzen ari gara bertan, eremu honi buruzko informazioa basea osatzu.

Mereludiren kasuan ere (Berriatua eta Amoroto artean) azken aurkikuntzak harri-garriak izan dira, batez ere Atxarte II leizeari dagokionez (-70 m). Honek karst txiki honetaz uste genuena goitik behera aldatu digu, bertako hidrogeologia korapilatsua ulertzeko gogoa biderkatuz. Lamiñen Sisteman ere hainbat inkognita argitu ditugu. Hauek guztiak eta gehiago azaltzeko aukera eman digu Berriatua "Goikolau Kultur Elkarte" sortu berriak, apropos horretarako antolatu dizkigun Jardunaldietan.

Osinaga leizera ere bueltatu gara. Gure helburu nagusia Argatzako kobarekin (Gaute-giz-Arteaga) urpeko konexioa bilatzea bazen ere, prezio berdinean sarrera berria aurkitu dugu, lehengoa baino erosoagoa. Ereñoko lurretatik irten gabe, aurkikuntza berriak egin ditugu: Astoi, Koba, Haitzibiribil, Guntzarri...

Goikoetxe kobazuloan ere aritu gara, bertan ditugun neurgailuen data serieak jasotzera. Haren inguruan, Busturian eta Foruan, prospekzioan aritu gara. Gauza interesgarriak azaldu dira, besteak beste oraintxe bertan esploratzen ari garen Munarriko haitzulo ikusgarria (450 m momentuz). Arkeologoeekin elkarlanean,

Atxetako aztarnategiaren topografia zehatza egin dugu baita ere.

Oñiz leizeko lanak amaitzearekin batera, Gizaburuaga-Ispaster-Ea-Aulestia-Nabarniz inguruan prospekzio eta katalogazio lanarekin jarraitu dugu.

Bioespeleologia aldetik, lagin bilketa sistematikoan aritu gara urte osoan, Carlos Prieto irakaslearekin kolaboratuz. Besteak beste, Gizaburuagako Oñizko leizean *Ischyropsalis opilioi* espezie berria identifikatu da, oraindik izenik ez duena.

Atxarreko karstean egindako saioak ere aipa ditzakegu, Urdaibai Biosfera Erreserbaren ekialdean. Aurten Garteiz auzo inguruko txararekin borrokan aritu gara. Aspaldiko ametsa da mendi hauek azpian gordetzen duten kolektore erraldoia aurkitzea...!

Beste lanen artean, Aramotzen prospekzioak egin; urpekariekin Lezate, Alperdo, Montemar eta Ullako sifoiak esploratzen aritu gara; lan txikiak burutu ditugu hainbat lekutan (Arraska, Mutruru, Lezate, Trakamall, Kurtxia, Abitaga, Anbe, San Pedro, Karakosta, Lezandipe, Otoio, Santimamiñel); argazki lan normalaz gain, arlo horretan maisu diren lagunekin aritzeko aukera ere izan dugu, hala nola Josu Granja Jornos II leizeko putzu klasikoa erretratatzeko, zein Santi Yaniz San Martin Harriko eta Aierdiko barrunbeetan; beste eskualdeetara ere egin ditugu bisitak (Hayal de Ponata, Altzania, Izarraitz, Zestoa...); historia arloan elkarriketekin jarraitu dugu (Mario Bregaña ,IPV 1951-1961; Emeri Moraza eta Jose Antonio Agorreta, GEMI-GEA 1956-1963) eta azkenik, Cantabria aldean ere gure lagun frantsesen eta ingelesen esplorazioetan ere parte hartu dugu.

Euskal Espeleologoekin Elkarrekin egindako elkarlan garrantzitsua ere martxan egon da, urteroko legez; batez ere espeleologuntza mailan eta Larrako udako kanpian, Illaminako Ateetako leizean (BU-56) egindako lanetan.

Urtea gora-goraka amaitu dugu, Gizaburuaga eta Ispaster artean: talde berriaren adorea aprobetxatuz, Galarregiko Leize beldurgarriaren esplorazioari berrekin baitiogu, baita haren sistemaren parte diren beste sektoreak ere: Iñubija, Urgitxi, Ezuneta...

SATORRAK ESPELEOLOGIA TALDEA / GRUPO DE ESPELEOLOGÍA SATORRAK (IRUÑEA)

Al igual que 2012 el 2013 también ha transcurrido sin grandes sobresaltos. Hemos continuado trabajando en nuestras dos principales cavidades: Basanberro y Saiarre y hemos realizado otros trabajos que a continuación pasamos a citar.

Aezkoa; En *Basanberro* el año comenzó con un desprendimiento a causa de la nieve que tapó la entrada a la cavidad por lo que nuestra primera visita fue para volver a hacerla practicable.

A partir de ahí la exploración en la punta oriental nos llevó a un caos de bloques en el que perdimos la corriente de aire que seguíamos así como la posibilidad de continuar.



Sima de Belaun. Baztan. Navarra.
Foto G.E.Satorrak.

En el extremo occidental, en nuestro afán por unir Basanberro con la sima de Berraburu, conseguimos realizar la unión por voz entre ambas; así que los siguientes esfuerzos se centraron en conseguir el paso físico pero de momento no nos ha sido posible debido a la dificultad en desobstruir al tratarse de un caos inestable de bloques en una vertical. Realizamos un ensayo de coloración en Basanberro inyectando desde tres puntos y obteniendo las medidas en la surgencia de Errotazaldea (Aribe).

En *Saiarre* hemos eliminado alguna incógnita en la sala final pero sigue quedando pendiente una labor de desobstrucción así como alguna escalada. La dureza de la cavidad unida a posibles sifonamientos en caso de lluvias hace que las visitas no sean todo lo frecuentes que desearíamos.

Larra; Como en años anteriores promovimos y tomamos parte activa en la preparación de la campaña de Larra junto con la FNE y la UEV, este año centrada en las cavidades *BU56* y *UKC13* principalmente y del que se puede obtener más información en el artículo de esta revista. Igualmente los miembros más "veteranos" continuaron con el trabajo de revisión del Catálogo Espeleológico de Navarra en una nueva cuadrícula.

Otros: En el plano de la *formación* un miembro del grupo ha obtenido el título de Instructor en la Escuela de Ramales y continuamos con la formación de los últimos "fichajes", realizando para ellos salidas de iniciación y perfeccionamiento a varias cavidades.

Respecto a la colaboración con el EEL (Euskal Espele Laguntza), citar la participación de 3 miembros en el simulacro realizado en Gesaltza (Gipuzkoa).

En otro ámbito colaboramos con un miembro de la Universidad Pública de Navarra en su trabajo de investigación sobre la transmisión de señales en cuevas del que esperamos conocer los resultados en 2014.

En el capítulo de publicaciones cabe citar el artículo publicado en Karaitza nº20 bajo el nombre "Saiarreko Lezia, hacia el karst profunda de Urkulu-Mendilatz". Y no podíamos acabar sin señalar un hecho que nos llena de orgullo y al que llevábamos largo tiempo esperando: la publicación del libro sobre el yacimiento de osos de las cavernas de Amutxate, llamado "La historia del Oso de las Cavernas; vida y muerte de un animal desaparecido".

GRUPO DE ACTIVIDADES ESPELEOLÓGICAS SUBTERRÁNEAS –GAES- (BILBAO)

Este año 2013 la parte del león en la exploración se la ha llevado la RN-103 cavidad ubicada en el municipio cántabro de Rasines y en la que la revisión de una vieja incógnita largamente perseguida nos ha abierto las puertas a la continuación de la cavidad.

Tras el descenso de un nuevo P-20 alcanzamos una galería evidente en la que hemos tenido que equipar varios pasamanos para encontrar de nuevo la continuación. Finalmente, alcanzamos un pequeño colector a -317 m.p. La topografía nos indica que, aunque no conecta, está relacionado con la Torca de las Cárcabas, dato que ha resultado toda una sorpresa. Entre la nueva galería fósil y el colector, que se ubica 60 m de desnivel por debajo, un par de laberintos han incrementado el desarrollo de la cavidad que pasa de los casi 3 km conocidos a los más de 8 km. La exploración continúa, aunque los nuevos metros de topografía se hacen más difíciles de obtener. También hemos comenzado a levantar toda la topografía del sector sima, realizada entre 1982-1985

En Itxina hemos continuado explorando en la Red de Itxina, realizado varias escaladas que apenas nos han dado nuevo desarrollo. Poco a poco vamos acercando las puntas de exploración lo que se agradece pero, por contra, reduce posibilidades de abrir nuevos frentes. El complejo avanza lentamente hacia los 47 km.

Con el buen tiempo hemos aprovechado para continuar con la prospección en el sector de Atxarre explorando y topografiando 20 nuevas simas, que elevan a un total de 394 el número de espeluncas catalogadas en Itxina. En invierno hemos realizado tres salidas de prospección con raquetas de nieve, pero los resultados son escasos, quizá por lo bien que conocemos el macizo.

En Urdaibai hemos colaborado en numerosas exploraciones con nuestros colegas del ADES.

LARRA continuamos con nuestras campañas veraniegas del interclub vasco- francés y



Pasamanos en la RN-103. Foto: Inaki Latasa.

participando en paralelo con las organizadas por la F. Navarra y la UEV. La AN-43 (sima del Sarrio), continúa dándonos alegrías. Finalmente la hemos conectado al sistema Añelarra elevando el desarrollo de esa red a 38.167 m y -838 m de desnivel. El desarrollo propio de la AN-43 se eleva a 5.734 m (1.483 en el 2013).. También desde la BU-56 llegan noticias esperanzadoras. Las labores de topografía y exploración en el río arriba abren nuevas oportunidades de exploración que esperamos se concreten en 2014.

Hemos participado en cuantas actividades ha organizado la UEV y las diversas convocatorias organizadas por el Espeleosocorro Vasco también nos han demandado varias jornadas de trabajo.

GRUPO DE ESPELEOLOGÍA ESTELLALIZARRAKO ESPELEOLOGIA TALDEA

Durante el año 2013, el GEE/LET ha continuado la exploración en una nueva zona en la

Sierra de Urbasa. Se trata de una zona de contacto de materiales con numerosas alineaciones de dolinas, que por el momento ha rendido una buena cantidad de fenómenos (sumideros), aunque de escaso desarrollo. En Ilobi (Aralar) hemos explorado el nuevo sector hallado tras la desobstrucción de un paso colmatado; se han topografiado 1,5 km nuevos, con numerosas incógnitas por explorar. Continuamos con la monitorización de los niveles piezométricos del acuífero de Itxako. El GEE/LET ha estado presente en los simulacros y actividades de formación organizadas por el NEL, EEL y SSF.

SOCIEDAD ESPELEOLÓGICA BURNIA (GALDAMES)

En los Montes de Triano y Galdames, el planteamiento de 2013 fue la localización de nuevas entradas al C. Atxuriaga. Esta labor ha permitido descubrir varios kilómetros de nuevas galerías relacionadas con el complejo.

Así, la revisión de la Torca Arnabal (1Mt35- 1.743 md) permitió localizar una nueva vía de pozos hacia la zona profunda y, tras unas escaladas en el fondo, acceder a una prometedora galería que enfilaba hacia la cabecera conocida del río Kontrapeso (C.Atxuriaga). Sin embargo, la galería acabó obstruida a -209mp, poco antes de alcanzar la falla de Ledo y aún a unos 140m de desnivel por encima del Kontrapeso.

En las zonas inferiores del macizo se desobstruye la 1Mt45, dando acceso a un bonito enrejado de galerías que por ahora se acerca a los 2 km. Sin embargo, lo más interesante es que confirma dos antiguas hipótesis acerca del drenaje subterráneo del sistema: (1) la existencia de un eje de drenaje inédito al sur del río Aranaga y (2) que la cabecera de este drenaje se extiende hacia el Pico de la Cruz, bajo cuyas laderas ya se internan algunas de las galerías exploradas.

En la 1Mt66 se continuó la exploración del río hasta -160 mp, donde un sifón interrumpió



Iniciando a las nuevas generaciones. Prospección en la Sierra de Urbasa. Foto: GEE/LET.



Torca de Arnabal. Foto BURNIA

pió el avance. Una escalada dio acceso a una galería fósil que se desarrolla muy próxima a la sala Pequeño Carlista del C.Atxuriaga, el desarrollo supera los 800m.

También destaca la **1Mt144**, que ha depurado poco más de 200m de acuáticas galerías y estrecheces, y cuya corriente de aire nos hizo albergar esperanzas de extender el sector Rudisterri (karstificación →1,5 km/ha) del C.Atxuriaga aguas arriba, pero el avance acabó en una estrechez en lo alto de una chimenea.

La **Cueva del Saúco (Mt70)** ha ofrecido una bonita continuación del colector aguas arriba, convirtiéndose en una nueva cavidad kilométrica de Galdames y con posibilidades de conectar con la cueva del San Juan (Mt75).

En la zona de Triano, se inició la exploración de la **Cueva de Picón (5Mt61)**, topografiando más de 300 m, con evidentes continuaciones. Se han realizado hallazgos paleontológicos.

En **Jorrios**, junto al Esparta, se revisa la **Torca del Desengaño**, alcanzando los -371 mp y se descubre una nueva sima que conecta con la gran sala de La Mazuela.

En **Karrantza** se ha continuado con los trabajos en **Jornos**, avanzando aguas arriba en el afluente Dimisión Imposible, hasta alcanzar la base de gigantescas chimeneas. En el otro extremo del valle, los trabajos que se vienen realizando en **Txantxangorri**, han convertido a esta nueva cavidad en una de las simas más profundas de Bizkaia con -440 mp y 1,3 km, destacando por su verticalidad y por la presencia del gran pozo Ainur (P208).

En Cantabria: colaboración con el AER explorando **Rubicera** y en el campamento de **Fuentefría**.

En Asturias: Colaboración con el CADE explorando la surgencia de **Palvoras** (→2500 md) y **Semuñon**.

Castil (Picos): la continuación encontrada en la **CT1** ha permitido profundizar casi 600m, hasta alcanzar los -813 mp. Con esta nueva vía el desarrollo sube hasta 5786 m, pero aún no se superan los -956 mp de vía antigua. En la **VA1** se topografían algo más de 300 m, hasta superar los 7 km.

FELIX UGARTE ELKARTEA LURPEKO EREMUEN IKERKETA ETA ZAINITZA

DEPORTE ESCOLAR: Este pasado año 2013 se ha incrementado considerablemente tanto el número de alumnos como el de centros, acudiendo a estas salidas un total de 484 alumnos. Se confirma el progresivo aumento de la participación, siendo una actividad calificada como muy positiva y enriquecedora. Hay una previsión de unos 600 alumnos para este próximo curso 2013-14.

PROSPECCION ZONA ARNO: Se localizan las simas más importantes del macizo y además, con posibilidades de exploración en Kobeta y Erdikua.

FOTOGRAFIA: Después de 3 años de trabajo, se ha publicado el libro de fotografía subterránea **ILUNPETIK**, obra de los fotógrafos Sergio Laburu y Giorgio Studer,

donde se recogen imágenes, en su mayoría de Euskal Herria, además de algunas joyas sobresalientes del resto del planeta.

Tres miembros del club, un fotógrafo con dos ayudantes, han acudido al 2º Congreso Internacional de Fotografía Subterránea, que este año han organizado italianos y eslovenos en Trieste, codeándose con la flor y nata mundial de la espeleo-fotografía.

MINERIA ANTIGUA: Se han estudiado cuatro sectores:

Mutriku: Prospección del área minera de Apain, encontrando nuevas explotaciones. Se realizan las topografías y planos de las minas descubiertas y el sondeo en una zanja, localizando 12 elementos de interés.

Aralar: Prospección localizando nuevas estructuras y accesos de mina. Quedan aún tres minas por desobstruir y continuar con los sondeos.

Aiako Harria: Se ha trabajado en 3 nuevos cotos mineros, localizándose galerías de aspecto romano en el coto San Luís.

Anoeta: Se han iniciado trabajos de prospección en la minas de Anoeta, con el fin de localizar minería antigua.

ESPELEOSOCORRO: Se ha participado en la práctica anual de espeleosocorro del EEL en Oñati, además de la del Departamento 64 francés en Beiko Leizea (Benafarroa).

En Gipuzkoa se ha realizado la 2ª práctica a nivel provincial, consistente en dos jornadas: la primera teórico-práctica en el polideportivo de Zestoa y la segunda, una práctica real en la cavidad Debatarra de Aixa, acudiendo a estas jornadas una veintena de espeleosocorristas pertenecientes a distintos clubs: Zestoa, Oargi, Aker Zulo, Barkatu Ama y por supuesto, del FUE.

CURSOS: Se han impartido dos cursos de Técnicas de Rescate Vertical, para los instructores de Su Eskola y uno para el Cuerpo Foral de Bomberos. También se ha impartido en junio, el curso de Inicializa-



Pozalagua - Sergio Laburu (Felix Ugarte Elkartea) - www.espeleofoto.com



Galería de los Gours en la sima Behia.
Fotografía: Leize Mendi Espeleología Taldea.

ción a la Espeleología, de Gipuzkoako Goi-mendi Eskola, donde participaron 4 alumnos, realizándose las prácticas en Patatasoro y Mailozulo.

LIMPIEZA ITURMENDIKO JENTILZULOA de HERNANI: Cavity utilizada antiguamente como planta productora de champiñones, de donde se han extraído más de 34 Tm de escombros, cerrando adecuadamente la entrada con un diseño que impide el paso a personas pero no así a la fauna cavernícola y pequeños mamíferos, poniendo en valor tanto la cavidad como el entorno.

CAMPAÑA DE VERANO EN LARRA: Tres miembros del grupo han participado en la campaña anual que organizan NEE y UEV.

Más información en la página www.felixugarte.org

LEIZE MENDI TALDEA (BAIGORRI - DONIBANE GARAZI)

2013 ha sido de nuevo un año muy fructífero en cuanto a cantidad de salidas y de espeleos. Hemos impartido varios cursillos de iniciación de técnica a nuestros novatos en las simas de Landais, Jean-Gilles, EL 71, Uliako Lezia, Betxanka, Aizartea, Zatoia... También hemos realizado unas clásicas muy bonitas en los macizos próximos a nuestra zona, por ejemplo empezamos el año con la espectacular travesía de la Piedra San Martín, entrando desde los magníficos pozos de la SC3 hasta la Sala de La Verna.

No obstante, la exploración sigue siendo el motor de nuestra pasión. En el macizo de los Arbailles, la cavidad HA4 (zona Hauscoa), tras varias salidas de desobstrucción, nos regalo una escalada algo decepcionante a pesar de su impresionante pozo de entrada (P60). Algunos irreductibles realizaron algunas salidas en el Jean-Gilles en el macizo de Urkulu con el propósito de revisar la red Des Cloches, pero sin resultados. En el bosque de Orion (macizo de Urkulu), una grata sorpresa nos esperaba en esta sima conocida desde hace tiempo con el nombre de Gouffre

du Chevreuil. Conocida y topografiada hasta -40m, bajamos hasta un final diferente al anterior! Tuvimos que llevar cada vez más cuerda para bajar los pozos cortados por algunas estrecheces abiertas recientemente, e instalados con spits casi nuevos. Finalmente, llegamos a la cota -180m con una fuerte corriente de aire, dejando una incógnita interesante y mucho trabajo para una exploración prometedora. Descubrimos que este trabajo previo fue el resultado de la labor de 2 espeleos del club de Llainak de Hendaya, que pararon las labores frente a una estrechez severa pero con aire.

Behiako Lezia sigue siendo nuestro hilo guía durante todo el año, cuyas salidas únicamente dependieron de las condiciones meteorológicas. Seguimos con el trabajo de topografía, y algunas escaladas concluyeron sin resultados, pero todavía unas cuantas escaladas interesantes nos están esperando. Aprovechamos el estiaje para mirar el extremo del río de la Hoya, pero no tuvimos éxito ya que aguas arriba se encuentra un caos de bloques altamente inestable y peligroso. Es de reseñar la subvención que nos dio el comité regional de Aquitania para ayudar a la compra de material a través del interclub que se ha creado.

Acabamos de abrir una página web dedicada a la recogida de informaciones y noticias sobre esta magnífica red: www.behia.fr.

Destacaremos la participación de los amigos del grupo Satorrak de Iruña que se han unido a nosotros con muchas ganas a la exploración de Behia.

Nuestros miembros siguen muy activos dentro del Espeleosocorro Francés 64, participando en los diferentes simulacros organizados. Este año hubo también un fuerte incremento en las salidas de barrancos en los días veraniegos, y los cursos realizados permitieron aumentar el nivel técnico de los participantes. 2013 fue inmejorable en cuanto a los titulados puesto que 3 miembros consiguieron los diplomas de iniciados: 2 en espeleo y 1 en cañones!

Leize Mendi se presenta más que nunca como un grupo dinámico con buen ambiente y ganas de divertirse!

Olivier Delord

contact@leize-mendi.org

Web: www.leize-mendi.org

Blog: www.strates.canalblog.com

ALOÑA MENDI ESPELEOLOGIA TALDEA

Aurtengo aldian 98 irteera egin ditugu. Urtero bezala irteera hauetan egindako lanak hiru eratakoak izan dira: katalogatutako koben datuak gaurkotu eta osatu, galeria berriak edo jarraipena izan dezaketen kobak berriz esploratu eta, azkenik, koba berriak esploratu.

Katalogatutako koben datuak berritu ditugu. Datu hauek gehienetan kokapenari buruzkoak izan dira, GPSrekin hartutako koordenadak, sarreraren inguruko informazioa, argazkiak eta zenbait kasutan topografía ere, koba askok topografía ez dute eta. Aurtun gaurkotutako kobak hauek izan dira: **Solozar, Aizpeko zulo 2, Leizarra 4, Atxuriko leizea eta Elorrendoko leizea**

Zenbait kobetan bukatu barik geratu ziren lanak errebisatu, eta berriz ekin diogu esplorazioari. **Urzulon (Ubaio)** aurtun esplorazio batzuk egin ditugu, baina lanak bukatu gabe daude, alboko galeria asko esploratu eta topografiatu gabe gelditu dira. Bukaeran 800 metro galeriak aurkitu ditugu. Gero eta zailagoa da koba honen muturretara iristea eta hori erraztuko duen sarrera berri baten bila gabiltza. **Ugastegiko Urzulo 1**ko bukaerako estugunean berriz saiatu gara, baina apur bat aurrerago besterik ez dugu egin. Zenbait kobetan lehen utzitako estugunea zabaldu dugu, baina ez dugu jarraipen handirik lortu: **Orkatategi koba 2, Basobaltzeko koba 5, Leizarra 1, Jaturabe 9, Kostaingo Potoloko zuloa, Potorrosin 7**. Nahiz eta espeleometria aldetik gauza handirik ez aurkitu, azkeneko bi kobetan giza aztarnak aurkitu genituen.

Errebisatutako koben artean sorpresa eta lan handiena **Galarako** kobak eman ditu. Txosten honen denbora tartean, Besaide Taldekoekin batera, 33 aldiz joan gara koba horretara eta bertan Arrasateko meategirik handiena aurkitu dugu. **Zapatei koba** ere esker onekoa izan da, 1259m berri topografiatu ditugu. Hauetaz gain, inguruan Besaide Taldeak katalogatutako beste kobak ere errebisatu ditugu: **Arremena koba, Mietza 1 eta 2, Zehar koba 1 eta 2, Galarra 5 eta 6**.

Ur-azpiko esplorazioetan bai **Urbaltzan** eta bai **Saratxon** aurrera egin dugu eta gainera jarraitzeko aukera handiekin. Saratxon urpean -58 metrora iritsi gara, Urbaltzan (Urkulu)184 metroko distantzia egin dugu urak hartutako galerian. Esplorazio hauetan **Groupe Spéléo Bagnols Marcoules eta SCSP Alès** taldeetako kideen lana ezinbestekoa izan da.

Koba berrien atalean aurkikuntza garrantzitsuena **Okola 6** izan da, oraindik bukatu barik badago ere, momentuz 2.319 metroko garapena dauka eta 74 metroko desnibela.

Koba honetan, Urzulon eta Ugastegiko Urzulo 1ko esplorazioetan **Burnia Taldeko** laguntza erabatekoa izan da, hori gabe ez genituzke izango ditugun emaitzak. Gainontzeko koba berriak nahiko txikiak izan dira: **Gazteluaitz 8, 9; Aldapako lezia, Elola 1,2,3,4; Otsarria 1,2,3,4; Iturbeltz 1,2,3,4; Otraitz 1,2,3, Erroitegi 4,5,6,7, Orixel 12, Aranguren txiki 1 eta 2.** Hauetako koba batean hartz baten hezurdura eta giza hezurak aurkitu ditugu.

Beste alde batetik, Euskal Espeleologia Elkartearen izenean (EEE-UEV) eta Euskal Herriko Unibertsitateak (EHU/UPV) egindako lehen bileran parte hartu genuen maiatzean. Bertan espeleologo eta kuaternarioko geologia ikerketa taldearen arteko elkarlanean parte hartu zirenean, Euskal Herriko paleokarstaren ikerketa helburutzat izanda. Are gehiago, unibertsitateko lan taldearekin gauzatu daitezkeen lehen kolaborazio lanetarako AMET-ek eskaintzen zituela baldintzarik egokienak ondorioztatu zen.

Beste EEE-UVE-ko taldeekin ere elkarlanean ibili gara: Nafarroako Federazioak eta Euskal Espeleologo Elkarteak Larran (Nafarroa) antolatutako lan egunetan parte hartu dugu. Jardunaldi aurretiko zama lanean ibili gara eta jardunaldietan, abuztuko lehengo hamabostaldian, kanpoko eta lurrazpiko lanetan parte hartu dugu. Lurrazpian -400 metroan bibaka egin eta Budogia erreka topografiatu dugu, **BU56** leize ospetsuan.

Aurten ere Karaitza aldizkariko argitaratze lanetan parte hartu dugu eta Galarrari buruzko artikulua prestatzen aritu gara.

GIS aplikazioa euskal espeleologian zabaltzeko helburuarekin lan talde bat eratu da, bertan hartu dugu parte.

Euskal Espeleo Laguntza-ren erreskate simulazioa orokorra guk antolatuko dugu aurten, Gesaltzan izan da eta antolaketa orokorra eta barruko instalazioak gure ardura pean egon dira. Benetako erreskatean parte hartu dugu, 2012ko abenduaren 7an lau mutil Galarrako koban galdu zirenean, zorionez onik irten ziren, susto galanta pasatu eta gero.

GRUPO ESPELEO TAKOMANO

La primera mitad del año se ha invertido en la Sima de Landubia (sierra Sálbada), donde la perseverancia y el duro trabajo ha dado sus frutos: de un pequeña sima en una zona olvidada a una gran cavidad de más de 3km de desarrollo y 100m de desnivel; una galería llena de improntas, oseras, restos de oso pardo y prometedora corriente de aire. Lástima que los continuos tapones de arcilla, compliquen el trabajo. Se ha prospectado la zona topografiando 30 cavidades nuevas. En el conjunto surgente Múrita-Berberaba-Osma (10 bocas y 2300m de galerías) se ha seguido con la topografía y gracias a la colaboración de los espeleobuceadores Laurent Richard, Isabelle Perpoli y Damien Vignoles de Groupe Spéléo Bagnols Marcoules y SCSP Alès, se ha localizado lo que parece ser el colector inundado a -40m con 10m de diámetro.



Hartzaren hezurak.
Deguria inguruan. Argazkia AMET.



Improntas en la galería Senda del Oso.
Sima Landubia. Foto GETakomano.

Por otro lado, en la Barra de Areta, además de picotear en las últimas incógnitas de Lezeagako Sarea (que después de encontrar una nueva boca, ya van 6, continua dando sorpresas), se ha extendido el trabajo de prospección sistemática por toda la barra, geocalizando cavidades conocidas y encontrando algunas otras nuevas, si bien de escasa entidad. Se ha elaborado un pequeño catálogo.

También hemos continuado con la colaboración en labores de biospeleología, a destacar las realizadas con Carlos Prieto, biólogo de la UPV. A nivel arqueológico también se han realizado varias salidas con interesantes hallazgos de restos humanos, artefactos arqueológicos, herramientas líticas y posibles pinturas rupestres en estudio.

Queremos agradecer la ayuda prestada en nuestras actividades a: Shaila y Alfonso de Burnia, Laurent de la ONU, Jose de Centre Excursionista Gandia, Abel de GAES y Arturo de Satorrak.

Hemos colaborado en exploraciones en Picos de Europa con G.E.Gorfoli, en el sistema Mortillano con AER, en Behiako leizea, en Urkulu-Mendilatz con Leize Mendi, en la SI44 con GEA, en RN-103 con GAES, en el Simulacro anual de EEE, así como con la Escuela Española de Espeleología y Escuela Castellano-leonesa de Espeleología en varios cursos y se ha asistido al Curso de primeros intervinientes.

Por último resaltar el trabajo del grupo en la preparación y participación en la campaña de Larra de NFE-EEE.

ACTIVIDADES DEL EUSKAL ESPELEO LAGUNTZA 2013



Puesto de control del simulacro general en Gesaltza, informando a la prensa.
Foto: Sergio Laburu.

Respecto al programa anual de actividades del Espeleo-socorro Vasco, recogido en el marco del convenio de colaboración con el Departamento de Interior del Gobierno Vasco, reflejamos un resumen de las actividades realizadas:

FORMACIÓN

Comenzamos el calendario formativo en el mes de marzo, en Gipuzkoa. Socorristas del FUE imparten un curso de **Aproximación al Espeleosocorro** a espeleólogos noveles de su Territorio Histórico. Un primer fin de semana en el polideportivo de Zestoa y otro para la práctica en la cueva de Aixa.

En el mes de mayo el NEL organiza una **jornada de encuentro y formación general**, en la que se tratan temas como el protocolo de alerta, conocimiento del helicóptero, telecomunicaciones, el nido de material, etc.

En el mes de septiembre 5 miembros del EEL, participaron en una edición más del **curso técnico organizado por ETDE**.

También en septiembre, los navarros organizan **curso de auto-socorro y técnicas de espeleosocorro** en el polideportivo de Cizur.

En el mes de diciembre se celebra una nueva convocatoria del **curso de Primeros Intervinientes en Accidentes / Incidentes en espeleología**. Con el refugio de Aulestia como campamento base para la estancia y las clases teóricas, y la cueva de Lezate como escenario para las clases más prácticas. De nuevo lleno completo. Por primera vez contamos con la colaboración de un equipo de la **DYA-Bizkaia**. Los compañeros del **ADES** se volcaron en la infraestructura.

SIMULACROS

En el mes de enero, socorristas del Burnia organizan un **simulacro intergrupar** en la torca de Arnabal (Galdames). En el mes de junio son los socorristas del **GEMA** los que organizan un nuevo simulacro intergrupar en la sima de Barronbarro (Parque de Urkiola). Simulacro de espeleosocorro **organizado por los navarros** a primeros de septiembre, en una sima de la sierra de Abodi (Nafarroa). Una crecida obliga a terminar precipitadamente antes de lo previsto.

En el mes de Septiembre nos desplazamos al País Vasco Francés, a la cavidad Behia - Leiza

(macizo de Urkulu), para participar, como ya es habitual, en el simulacro organizado por los colegas del **SSF 64**

También participamos en el simulacro general de los Aragoneses, en la cueva de Solencio de Bastaras (Sierra de Guara-Huesca)

En el mes de Octubre realizamos el **simulacro General del E.E.L. en Gesaltza-Arrikruz** (Oñati - Gipuzkoa). Se ponen en funcionamiento tres camillas en dos escenarios distintos. Participaron más de 70 espeleólogos entre miembros del EEL, técnicos del grupo de rescate de la Ertzantza, y técnicos de Atención de Emergencias del Gobierno Vasco así como colegas de los grupos de espeleosocorro Valencia y Asturias y bomberos de Toledo, también miembros de la Unidad de Rescate de Cruz Roja. Los espeleólogos del AMET, hicieron de anfitriones volcándose en las labores de infraestructura y preparación de la cavidad.

ENTRENAMIENTO Y PREVENCIÓN

Los espeleosocorristas han tenido la oportunidad de acudir, apoyados por el EEL, a la campaña de verano de Larra (Pirineo Navarro). Este año se abordaba la exploración de la BU-56, río arriba, así como la UKC-13 y otras simas. Estas cavidades de karst de montaña exigen un nivel de exploración más elevado. También son importantes las labores de infraestructura y organización colectiva de equipos en donde han participado más de 40 espeleólogos vasco-navarros

PREALERTAS E INTERVENCIONES

Este año afortunadamente no hemos recibido pre-alertas ni hemos tenido que realizar intervenciones. por su propio pie.

VARIOS

En el mes marzo se celebró en Vitoria-Gasteiz la **Asamblea Anual del EEL**, en donde se fijó el calendario de actividades y los objetivos que plantean las distintas áreas organizativas que componen el organigrama funcional del EEL.

Encuentro del equipo de formadores en el curso de Primeros Intervinientes para ir perfilando una futura publicación con textos de las materias impartidas en el curso.

EL EEL, invitado por el Gobierno Vasco, asiste en Bilbao a la jornada de celebración del **Día Internacional del 112**. En el mes de marzo los grupos con convenio con P/Civil tenemos una reunión de presentación con el recién nombrado Viceconsejero de Interior del Gobierno Vasco, el Sr. Josu Zubiaga Nieva. Atención de Emergencias pone en marcha una prueba piloto de la herramienta de geolocalización a la que somos invitados a participar.

www.fnespeleo.com



Foto FNE .J. J. Ruiz Zubikoa.

**Haz
espeleo
con
nosotros**

Lur
azpian ere...

...lagunak
topakuto
dituzu

Nafarroako
Espeleologi
Eskola



**FEDERACION NAVARRA
DE ESPELEOLOGIA
NAFAR ESPELEOLOGI
BATZORDEA**

2012 CONTIGO
AVANZAMOS



Gobierno
de Navarra

NOTICIARIO / ALBISTEGIA

PUBLICACIONES

KARAITZA N°20



Autor/es: Varios.

Edita: Unión de Espeleólogos Vascos.

Formato: 210x300. 88 Pág

Sumario:

- Hidrología, Morfología y Relleno Sedimentario del Sistema Espeleológico de Hoyo Grande (Jorge Gorosarri, Félix Álvarez y Jesús M.ª López de Ipiña). Grupo Espeleológico Alavés-Arabako Espeleologi Taldea (GEA-AET).]
- Saiarriko Lezia (Arturo Hermoso de Mendoza, Pedro Martínez, Jaime Legarrea, Víctor Abendaño y Carlos Eraña). Satorrak Espeleologi Taldea.
- Arantzazu Erreka I (J. Dorado; X. Azkoaga; M. Aguilar; C. Eraña; R. Eraña; J. M. Exposito; J. Iglesias; I. Mugarza; A. Olalde; L. Pedra; A. Razkin; L. Richard; S. Ugarte; P. Zabaleta.) Aloña Mendi Espeleologia taldea.
- Consideraciones sobre los ensayos de trazador realizados por espeleólogos. (Javi Moreno García. Grupo Espeleológico ADES.).
- Campaña Larra 2012 (Arturo Hermoso de Mendoza). Satorrak Espeleologi Taldea.
- Sobre el origen de la espeleología asociativa en Bizkaia (Josu Granja). Grupo Espeleológico ADES.
- Entrevista Jesús Altuna
- Cómic por Rober Garay
- Espeleología respetuosa con los murciélagos.
- El voluntariado ambiental en la Unión Vasca de Espeleología.
- Accidentes-Incidentes espeleológicos en el estado español-2012.
- Últimas exploraciones en Euskal herria 2012.
- Actividades del Euskal Espeleo Laguntza 2012
- Noticario

LA HISTORIA DEL OSO DE LAS CAVERNAS: VIDA Y MUERTE DE UN ANIMAL DESAPARECIDO. NUEVAS APORTACIONES DE LA EXCAVACIÓN DE LA CUEVA DE AMUTXATE (ARALAR, NAVARRA).



Autor/es: Trinidad de Torres et al.

Edita: Trinidad de Torres.

Formato: 170 X 241. 234 Pág. color.

Sumario:

- Prólogo y Plan de la obra (Trinidad de Torres)
- Ursus spelaeus "el oso de las cavernas". Una introducción divulgativa (T. de Torres)
- La sima de Amutxate (Grupo de Espeleología Satorrak)
- El yacimiento paleontológico (T. de Torres y R. Cobo, J.E. Ortiz, A. García-Redondo, P.de Hoz, R. Grün, R. Juliá, P. Castaños, C. Sesé, C. Martín y B. Sanchiz)
- Epílogo (T. de Torres y G. E. Satorrak)
- Referencias
- Índice de figuras y autores

MONTAÑAS EMBARAZADAS



Autor/es: Laurent Richard

Formato: 148 x 210. 132 páginas

Sumario:

El autor nos relata 13 pequeñas aventuras sobre su experiencia en espeleología, tratando de transmitir los valores y sentimientos que la actividad y sus personas le aportaron.

IN MEMORIAM

SOJO



Archivo Eugenio Sojo



Archivo Eugenio Sojo

El pasado 26 de septiembre de 2013 nos dejó Eugenio Sojo, uno de los pioneros de la espeleología vizcaína, que se nos ha ido a los 81 años de edad. En sus años jóvenes, Sojo fue activo montañero en el Club Deportivo de Bilbao. Influenciado por Antonio Ferrer y las publicaciones francesas que se recibían en el Club de Alameda de Rekalde, pronto comenzó a interesarse por la exploración de cuevas. La inquietud por el medio subterráneo va en aumento y en 1956, junto a Ernesto Nolte, crea un apartado dedicado a la espeleología en la sección de montaña del Deportivo. Junto con otros históricos como Javier de la Hidalga, Salvador Ugarte y Celso Negueruela realiza sus primeras salidas y toma parte en el primer Congreso de Espeleología a nivel vasco, el histórico de Arantzazu en 1956. Al año siguiente pasa a formar parte de la primera generación de espeleólogos del Grupo Espeleológico Vizcaíno, que se había fundado en 1955, donde ocupa el cargo de secretario durante varios años. Toma parte en numerosas exploraciones de aquel primer GEV, como las del valle de Oma, la Cueva de Peña Roche o la Torca del Vivero, a escala vizcaína, y también en las primeras campañas de Ojo Guareña. Una muy especial para él tuvo lugar en Carranza el 1 de diciembre de 1957, pues Sojo fue el primer hombre que se descolgó por la boca de la Torca del Carlista cuando todavía no se sabía nada de lo que había debajo,

llegando hasta la plataforma a -28 m. También sirvió de apoyo en superficie en la campaña de 1960 en la Pierre St. Martin.

En palabras de los que fueron compañeros suyos de exploraciones, era una persona bondadosa, trabajadora y solidaria, además de ser el espeleólogo más fuerte en aquella histórica formación del GEV. En los entrenamientos que hacían en la nave del Cuerpo de Bomberos de Bilbao lograba hacer hasta 300 m de escala sin tocar suelo.

Además, Eugenio siempre tuvo un gran interés por los aspectos culturales de todo lo que rodeaba a su afición, pues era un apasionado de las publicaciones relacionadas con la espeleología y el montañismo. Esto unido a su calidad personal le hizo ser un hombre siempre abierto a la comunicación, con su mente llena de proyectos hasta el final. Los espeleólogos venideros que hemos tenido la suerte de escuchar sus historias de veterano damos buena fe de ello. Siempre nos abría las puertas de su colaboración cuando lo requeríamos, con una humildad y sencillez que contrastaba con su gran trayectoria, porque Eugenio Sojo ha sido uno de los grandes precursores de la espeleología vasca. Los que seguimos su huella le tendremos siempre presente.

INSTRUCCIONES A LOS AUTORES

1- Se acepta todo trabajo original relacionado con las ciencias espeleológicas. La comisión Editora se reserva el derecho de publicación. Todo artículo debe haber sido revisado por uno o más especialistas en la materia antes de su entrega.

2- Cualquier persona, sea o no miembro de la UEV, puede enviar trabajos. Los autores son los únicos responsables del contenido de los artículos. Conviene aclarar si dispone de una página personal en la WWW, Blog o correo electrónico para contacto directo.

3- Se debe enviar original en papel y en formato digital (preferiblemente) del artículo e ilustraciones; junto con una copia en soporte magnético, CD, DVD o similar a; Comisión editora karaitza, Grupo de Espeleología Satorrak/Satorrak Espeleologi Taldea. Calle Descalzos, 37 bajo, bis. 31001 Iruña-Pamplona. Nafarroa. Spain. E-mail: karaitza@euskalespeleo.com

4- Respecto a los trabajos, estos deben remitirse en formato digital y el documento con el texto, tablas con leyendas y bibliografía en formato Word para Windows (preferible). El archivo digital debe ser enviado por e-mail como adosado al mensaje (file attach), y no en el cuerpo mismo del mensaje.

5- Las tablas aparecerán al final del documento ocupando una página por tabla con numeración correlativa, incluyendo la leyenda y el significado de las abreviaturas. Los dibujos, diagramas, gráficos y mapas deberán de presentarse preferiblemente en formato de dibujo trazable, como por ej.: .eps editable; .dwg (Cad@); -fr (Freehand@); .cdr (Corel Drawn@), etc., aunque se aceptaran documentos con las mismas características que las fotografías digitales (resolución mínima de 300 dpi). Las gráficas podrán editarse en Word, Excel o Power Point.

6- Las fotografías en papel se aceptarán en papel mate color, blanco y negro, con un tamaño mínimo de 9x13 cm y constando en su dorso el primer nombre del autor. Las fotografías digitales se remitirán en formato .jpg, .tiff, .bmp, .raw o similar y correctamente individualizadas y numeradas. Asimismo se presentaran con una resolución de

no menos de 300 dpi (píxeles por pulgada) y apostando por la máxima calidad. No sirven las fotos digitales incluidas en el papel manuscrito formato Word. También se aceptarán reproducciones fotográficas de documentos originales.

7- Para guiarse en la organización y formato, los autores deben consultar el último número de Karaitza. El artículo constará preferentemente de: (a) Título. (b) Nombre del autor y dirección postal. (c) Resúmenes en español, euskera e inglés/francés, de unas 5 líneas cada uno. (d) Fechas de envío. (e) Texto principal; se sugiere que esté dividido en; Introducción, Material y métodos, Resultados, Conclusiones. (f) Agradecimientos. (g) Bibliografía. Las tablas y figuras deberán disponerse en hojas aparte e indicar en una hoja adjunta el texto de las leyendas de cada una.

8- La bibliografía irá al final del trabajo en estricto orden alfabético. Los títulos se abreviarán según las normas internacionales aceptadas. Nótese que el apellido del autor se pondrá siempre en mayúscula, tanto en la bibliografía como en las referencias del texto. Las citas bibliográficas en el texto se harán siempre con el apellido del autor o autores y el año de publicación. Cuando sean tres o más, se colocará el apellido del primero seguido de la expresión et al. Tomar como ejemplo o modelo las bibliografías de los artículos de este número.

9- Todo artículo que no cumpla con los requisitos de formato y presentación será devuelta al autor o autores con las observaciones pertinentes para su corrección. Se sugiere muy especialmente a los autores una uniformidad de escrito en los trabajos, tales como la omisión del punto después de las abreviaturas más comunes; 12,5 m, 7 mm, 5 m3/s; y el uso de numerales antes de las unidades de medida.

10- El texto de los trabajos podrá estar redactado en español, euskera, francés o inglés. Se recomienda situar la zona de estudio en una mapa regional o continental, para su rápida comprensión por los lectores de cualquier país (recuérdese que la revista tiene difusión internacional). El autor se hará responsable de la corrección de las pruebas de imprenta y recibirá 25 separatas de forma gratuita.

LOS MIEMBROS DE LA EEE-UEV REALIZAN SUS ACTIVIDADES DENTRO DE LOS SIGUIENTES GRUPOS

GRUPO ESPELEOLÓGICO ALAVÉS (GEA)

Apdo 21. 01080 Vitoria-Gasteiz ARABA
<http://grupospeleologicoalaves.com/>
gea.aet@euskalnet.net



ALOÑA MENDI ESPELEOLOGIA TALDEA (AMET)

Azeko Kale 20. 20560 Oñati. GIPUZKOA
www.euskalnet.net/amet/
amet.espeleo@euskalnet.net
www.aloñamendi.com



CLUB DEPORTIVO EIBAR

Toribio Etxebarria 16 1º Eibar. GIPUZKOA
www.deporeibar.com
inigo.arizaga@gmail.com



SOCIEDAD ESPELEOLÓGICA BURNIA

Plaza de San Pedro 6.
Galdames 48191 Bizkaia
<http://www.burnia.org>
burnia_elkartea@yahoo.com



GRUPO ESPELEO TAKOMANO

Huerta del Val s/n
09511 Mijala BURGOS
<http://grupospeleotakomano.wordpress.com>
grupospeleotakomano@gmail.com



ASOCIACIÓN DEPORTIVA ESPELEOLÓGICA SAGUZHARRAK (ADES)

Apdo 59 48300 Gernika. BIZKAIA
www.espeleologia.info
adesespeleo@gmail.com
<http://www.saguzarrak.blogspot.com/>
<http://www.actualid-ades.blogspot.com>



GRUPO DE ACTIVIDADES ESPELEOLÓGICAS SUBTERRÁNEAS (GAES)

Iparagirre 46 7
48001 Bilbao BIZKAIA
gaespeleo@gmail.com
<http://espeleo-gaes.blogspot.com/es/>



GEMA ESPELEOLOGIA TALDEA

Laubideta 22 (Errota Kultur Etxea)
48220 Abadiño BIZKAIA
gema.espeleo@hotmail.com
gema-espeleo.blogspot.es



LIZARRA ESPELEOLOGIA TALDEA (LET)

Frontón Municipal C/ Navarrería 60
31200 Lizarra
NAFARROA
espeleolizarra@espeleolizarra.com



GRUPO ESPELEOLÓGICO SATORRAK (GES)

C/Descalzos. 37 bajo bis.
31001 Iruña-Pamplona. NAFARROA
www.satorrak.com
correo@satorrak.com



GRUPO DE ESPELEOLOGÍA OTXOLA

C/ Guelbenzu 36 bajo
31005 Iruña-Pamplona. NAFARROA
otxola@retemail.es
www.otxola.blogspot.com



GAZTEIZKO ESPELEO BATZARRA NOIZ ARTE (GEBNA)

C/ Obdulio López Uralde 19, 2º izqda
01008 Vitoria-Gasteiz. ARABA
www.gebna.org - gebna@hotmail.com



FELIX UGARTE ELKARTEA

Apdo. 1855. 20080 DONOSTIA
info@felixugarte.org
www.felixugarte.org



BESAIDE ESPELEOLOGIA TALDEA (BET)

Arrasate-Mondragón.
GIPUZKOA
penarixa@gmail.com



OTRAS DIRECCIONES interesantes:

<http://www.nafarespeleo.blogspot.com>
<http://arsip.free.fr/index.php>

<http://www.cds64.org/joomla/index.php>
<http://descendedor.blogspot.com/>

Blog de los grupos de espeleo navarros.

Web de la Association pour la Recherche Spéléologique Internationale à la Pierre Saint Martin, que engloba a diversos grupos que trabajan en Larra.

Web del Comité Départemental de spéléologie des Pyrénées Atlantiques, que agrupa a grupos espeleos de Iparralde.

Blog de Diego Dulanto sobre diversas actividades y noticias del mundo espeleológico.

Ingurumena Medio Ambiente

Jasangarritasunaren aldeko konpromisoa

Jasangarritasunaren
garapena guretzat
funtsezko hiru euskarri ditu:

gizarte-justizia,
ingurumen osasungarria
eta ongizate ekonomikoa.

Compromiso por la sostenibilidad

El desarrollo sostenible
se asienta sobre tres pilares
básicos:

la justicia social,
un medio ambiente saludable
y el bienestar económico.



EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO

INGURUMEN ETA LURRALDE
POLITIKA SAILA

DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE
Y POLÍTICA TERRITORIAL



ULTRA VARIO

Tres focos. Iluminación HD para cavernícolas.



www.petzl.com/ULTRA-VARIO