46

espeleòleg

2022

CEC
Centre Excursionista de Catalunya

MONOGRÀFIC

TENDEÑERA

50 anys d'exploracions (1972-2022)

1952-2022 SETANTA ANYS DE RECERQUES ESPELEOLÒGIQUES

ere70

46
0 097718 872463

2023 Font i Sagué

150 aniversari del seu naixement

Miquel Matorrodona, l'autor del retrat més conegut de Norbert Font i Sagué, tenia a les darreries del segle XIX un dels gabinets fotogràfics més reconeguts de Barcelona. Les fotos dels personatges retratats s'exposaven a l'aparador del carrer Ferran de Barcelona. Hem de suposar que aquesta foto hi fou exposada. El retrat coincideix amb l'època dels seus estudis a Madrid; potser va ser la que va aportar per a la seva llicenciatura l'any 1904. Tal vegada per això està dipositat al Real Jardín Botánico de Madrid.

CEC Centre Excursionista de Catalunya

Bressol de l'espeleologia catalana

EQUIP DE RECERQUES ESPELEOLÒGIQUES

CEC
Centre Excursionista de Catalunya

Redacció i administració:
Centre Excursionista de Catalunya
Club Alpí Català
Paradís, 10 - 08002 Barcelona
Tel. 933 152 311
www.cec.cat

Codirectors:
Josep M. Cervelló i Martí Romero

Edició, disseny i maquetació:
Toni Inglès

Correcció lingüística:
Ferran Alexandri

Col·laboradors:
Ferran Alexandri, Andreu Beguerie, Miquel Bosch, Josep M. Cervelló, Dani Ferrer, Javi Garrido, Toni Inglès, Albert Martínez, Alfred Montserrat, Toni Nubiola, Toni Parés, Martí Romero, Roger Rovira, Francesc Rubinat, Albert Serra, Manel Trepat.

Impressió:
Cevagraf, SCCL

Dipòsit legal:
B 22844-1967

ISSN:
1887-2468

Portada:
Sistema Sabadell.
Serra de Tendeñera
Autor: Roger Rovira

La revista *Espeleòleg* respecta les opinions expressades a través dels articles dels seus col·laboradors, però no les comparteix necessàriament, fent propis només els continguts de l'editorial.

La revista *Espeleòleg*, editada pel Centre Excursionista de Catalunya, segons el que preveu l'article 32.1 paràgraf segon del TRLPI vigent, s'oposa expressament a què qualsevol de les pàgines d'aquesta revista, o bé una part d'aquestes pàgines, siguin utilitzades per a la realització de resums de premsa. Qualsevol forma de reproducció, distribució, comunicació pública o transformació d'aquesta obra només pot ser feta amb l'autorització dels titulars, tret de les excepcions previstes per la llei. L'editor faculta el CEDRO (Centre Espanyol de Drets Reprogràfics, www.cedro.org) perquè n'autoritzi la fotocòpia o l'escaneig d'algun fragment d'aquesta publicació a les persones que hi estiguin interessades.

espeleòleg

NÚM. 46 MONOGRÀFIC DE TENDEÑERA 2022

EDITORIAL

Tots plegats sovint necessitem un motiu, un incentiu per començar a fer coses, especialment aquelles que hauríem d'haver fet fa quinze anys. En aquest cas l'impulsor ha estat una data: enguany fa cinquanta anys de l'inici de les exploracions a la grallera del Turbón, la primera porta d'entrada al sistema Arañonera.

En acabar l'exploració del Foratón, el que calia fer era donar a conèixer la topografia i l'enllaç amb la resta del sistema, conjuntament amb totes les incidències i experiències d'aquells anys. I vam començar bé, organitzant el 2005 (a Torla), unes jornades científiques de la SEDEK, especialment reeixides. A continuació calia donar format físic a les ponències presentades, complementar-les i publicar-les. Pel que fos, l'empenta inicial es va anar difuminant i, sense saber com, els anys han anat passant. Només ara, empesos per l'aniversari, aquell tremp sembla haver tornat.

Hem cregut sempre que l'objectiu de tot treball de descoberta és tenir la màxima difusió possible, i si això no és compleix en un temps raonable, deixa de tenir sentit el perquè de la feina feta, ja sigui transcendent per a l'espècie humana o bé sigui la nostra modesta aportació al coneixement dels sistemes càrstics pirinencs. Però, com el món espeleològic és divers, sembla haver-hi gent que pensa exactament el contrari, i no direm pas que estiguin equivocats.

Ha estat feixuc tornar a posar en moviment, després d'anys en desús, les rutines editorials. Però ho complica encara més el fet de ser un número monogràfic, el tercer, sobre el sistema Arañonera, encara que la limitació geogràfica que el nom comporta fa temps que ha estat superada i ampliada en la totalitat de la serralada de Tendeñera. Coincidint amb l'aniversari, hem intentat tornar als orígens, on l'espeleòleg és el protagonista, oferint la paraula i la imatge a companys i amics, com a testimonis de primera mà d'aquesta inacabada aventura on hem tingut tants bons moments, però també algun mal son ■

2022, PÒQUER D'ANIVERSARIS

Enguany han coincidit quatre aniversaris importants, dels quals ens sentim protagonistes i partícips, tot i que no tots han estat degudament celebrats. Aquí aportem el nostre petit gra de sorra per recordar-los:

■ **Cinquanta anys d'exploracions a Arañonera i a la serra de Tendeñera (1972-2022)**, que ja hem comentat més amunt i als quals dediquem aquest monogràfic d'*Espeleòleg*.

■ **Vint-i-cinc anys del descobriment del Foratón de Tendeñera (1997-2022),** albirat de lluny molt abans, però que no va ser fins a l'any 1997 que vam arribar a la boca i vam iniciar-ne l'exploració.

■ **Cent vint-i-cinc anys de l'espeleologia a Catalunya (1897-2022):** ja va fer bé la Federació Catalana de fer festa grossa pel centenari. Ara, que l'espeleologia a casa nostra no passa precisament pel seu millor moment, la festa no hauria estat tan lluïda.

■ **Setanta anys de la fundació de l'ERE (1952-2022)**, el perseverant equip de recerques espeleològiques del CEC, editor d'aquesta revista, que tampoc passa pel seu millor moment. Però som aquí, i aquí serem, si els déus ho volen, quan en fem setanta-cinc.

1952-2022 SETANTA ANYS DE RECERQUES ESPELEOLÒGIQUES

ere70

En volem celebrar molts més d'aniversaris, per nosaltres no quedarà. De moment, aneu prenent nota que el 2023 farà cent cinquanta anys del naixement d'en Norbert Font i Sagué. Amb ell va començar tot això ■

TENDEÑERA

50 anys d'exploracions (1972-2022)

Editorial

Creiem que l'objectiu de tot treball de descoberta és tenir la màxima difusió possible, i això no sempre es compleix.

2022, pòquer d'aniversaris

Aquest any 2022, han coincidit quatre aniversaris importants, dels quals ens sentim protagonistes i partícips.

Retratant 10 moments cabdals de l'exploració d'Arañonera

Martí Romero

El relat, farcit d'anècdotes i de protagonistes, de deu moments que han suposat passos de gegant en la descoberta d'aquest gran trencaclosques que és el sistema Arañonera.

Arañonera, un carst a l'alta muntanya

Josep M. Cervelló

El carst d'Arañonera ha estat objecte primordial de la nostra atenció des del 1972, i la seva visió com a sistema càrstic d'alta muntanya ha anat evolucionant i adquirint complexitat.

El somni d'Arañonera
Arañonera Dreams

Manel Trepat / Andreu Beguerie / Toni Parés

Vivències de fort contingut oníric, barrejades amb l'art colorista d'inspiració espeleològica de Trepat. L'acompanyen els records de dos companys de la mítica capelleta.

La gran travessa
Del Foratón de Tendeñera a la cova de Santa Elena

Javi Garrido

La travessa integral del sistema Arañonera narrada per l'autor en aquest article, no és només una gran gesta per ella mateixa, sinó també per la preparació física i logística que va requerir.

Principals cavitats de la serra de Tendeñera

Toni Inglès / Miquel Bosch

Relació de les cavitats més importants d'aquesta serra, de les quals tenim coneixement. En fem un petit repàs i aprofitem l'oportunitat per divulgar algunes topografies encara inèdites.

El 2022 ha fet cinquanta anys de l'inici de l'exploracions espeleològiques a la serra de Tendeñera i al sistema Arañonera. Durant tots aquests anys el coneixement que en tenim d'aquest vast sistema càrstic i de la serra que l'acull, no ha parat de créixer.

Centenars d'espeleòlegs de nombrosos grups i de diferents generacions, han treballat en la seva exploració i estudi. Però va ser l'ERE qui va localitzar la primera boca coneguda del sistema, l'agost de 1972, en va iniciar les exploracions i ha fet les principals descobertes (vegeu l'article que seguix a aquest sumari).

Una feina continuada i rigorosa que ens han permès comprendre millor l'origen, l'evolució i el seu funcionament. I encara avui, quan l'ERE compleix 70 anys vida, la serra de Tendeñera continua sent testimoni de les nostres recerques, amb noves i interessants troballes que coneixerem en propers números d'*Espeleòleg*.

El glaç subterrani

Josep M. Cervelló

El glaç subterrani és un patrimoni natural en clar retrocés, víctima també del canvi climàtic. En els Pirineus centrals hi ha nombroses coves glaçades, quatre d'elles a la serra de Tendeñera.

Circulacions d'aigua al sistema Arañonera

Martí Romero / Josep M. Cervelló

L'afany per trobar i intentar seguir el camí de l'aigua des dels seus orígens, al cor de la muntanya fins a les fonts que brollen els racons més amagats de les valls pirinenques.

El Foratón de Tendeñera

De mil efímer, a peça gegant del sistema Arañonera

Toni Inglès / Dani Ferrer / Albert Serra

Intuïda des de molts anys abans, la boca del Foratón ens va rebre l'estiu del 1997. En només sis anys es va convertir primer en un mil i després en una part importantíssima del sistema.

Dos dels avencs més grans de la serra de Tendeñera

Manel Trepat / Martí Romero

Aquest article va ser publicat anteriorment a la revista *Muntanya*, però la gran importància de les dues cavitats divulgades, ens ha decidit incloure'l en aquest monogràfic.

El Ventolín de Gavín

Toni Inglès / Manel Trepat

Una cavitat molt interessant, explorada al barranc de l'Infierno. Grans galeries, importants conjunts d'espeleotemes i sobretot un fortíssim corrent d'aire, mereixedor de tota la nostra atenció.

L'HEMEROTECA DE L'ESPELEÒLEG

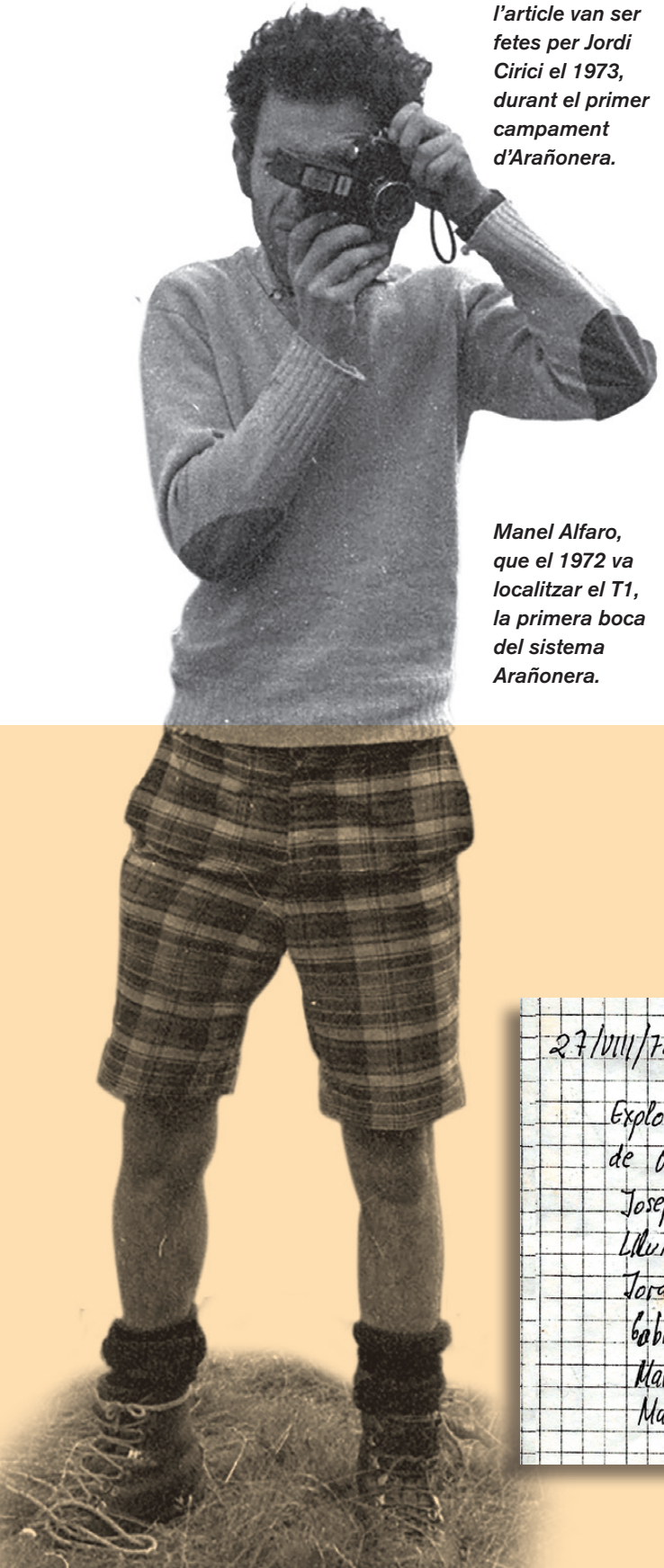
ERE del CEC

Els quaranta-sis números d'*Espeleòleg*, revista degana de l'espeleologia catalana i en català, ara a l'abast de tothom. Més de 2.800 pàgines d'espeleologia en estat pur.

10 Retratant moments cabdals de l'exploració d'Arañonera

Autor: **Martí Romero i Rectoret**

Totes les fotos que il·lustren l'article van ser fetes per Jordi Cirici el 1973, durant el primer campament d'Arañonera.



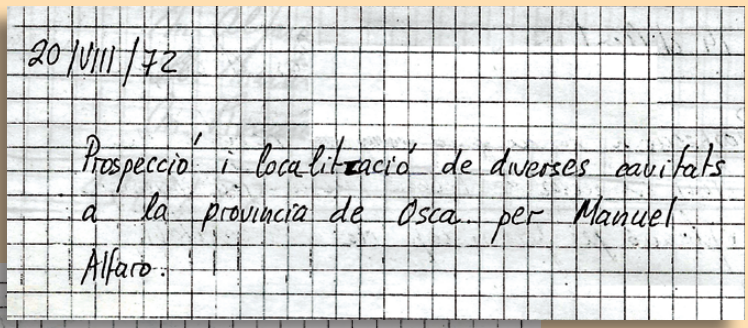
Manel Alfaro, que el 1972 va localitzar el T1, la primera boca del sistema Arañonera.

És complex resumir en unes poques pàgines tot el que han estat els cinquanta anys d'exploracions del sistema Arañonera i decidir com fer-ho, per evitar la freda acumulació de dates i dades. No ha estat fàcil. Finalment m'he atrevit a abusar de la memòria de molts companys per relatar deu moments, que han suposat passos de gegant en la descoberta d'aquest gran trencaclosques.

1 1972 LA TROBALLA DEL T1

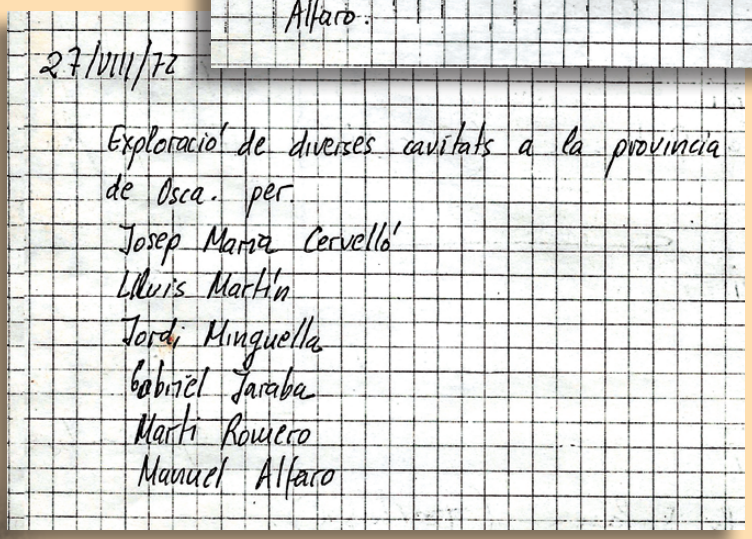
L'estiu de 1971, un cotxe amb diversos companys de l'ERE va aturar-se al bar de la Foradada del Toscar, on van iniciar la típica conversa sobre si coneixien coves, *pozos naturales* o coses semblants. L'amo del bar, de fet, no en sabia de cap però un client sí, «muy lejos, en Torla».

Un any després, el diumenge vint d'agost del 1972, Manel Alfaro acompanyat per la M. Isabel Merino, hi anaren. Un cop a la plaça Major de Torla començaren a preguntar fins a arribar a conèixer



20/VIII/72

Prospecció i localització de diverses cavitats a la provincia de Osca per Manuel Alfaro.



27/VIII/72

Exploració de diverses cavitats a la provincia de Osca. per.
Josep Maria Cervelló
Lluis Martín
Jordi Minguella
Gabriel Jaraba
Martí Romero
Manuel Alfaro

Fragments del llibre d'activitats de l'ERE, en que es fa referencia a la localització i primera exploració de la grallera del Turbón, T1.

Miguel Villacampa Casaus, antic alcalde del poble i gran aficionat a la caça. Els explica on és el barranc del Turbón i com arribar a la Grallera. No encerten el camí i segueixen la llera del torrent, pel mig del bosc fins als prats i, més amunt, fins a veure la columna de bavor que sortia de l'avenc.

El cap de setmana següent el Manel hi tornà acompanyat per Josep M. Cervelló, Gabriel Jaraba, Lluís Martín, Jordi Minguella i jo mateix. Portem cinc escales de vint metres i força corda i, tal com era de rigor en aquella època, vam anar deixant gent esglaonada, on es podia, per tal d'assegurar-nos. Es va arribar, més o menys, a -80 m i continuava, avall, un ampli conducte amb molta neu.

Ho intentàrem l'11 de setembre, i res. Plovia a bots i barrals. L'1 d'octubre ja érem nou. S'hi afegiren Frederic Collado, Carles Ribera, la meva enyorada germana Dolors i Manel Serna. Moltes escales, moltes cordes, però, sobretot, moltes hores i molt fred. Érem espeleòlegs mediterranis i teníem poquíssima experiència en carst d'alta muntanya. Res va ser sobrer per arribar a la bifurcació i poder explorar un tram de la galeria principal. Vam calcular haver arribat a -200 m amb un recorregut d'uns 500 m. Arribàrem a Barcelona de matinada. I així va començar el gran joc del trencaclosques del sistema Arañonera.

2 1975 UNA FREDA DESOBSTRUCCIÓ: SANTA ELENA

Un bonic dia d'abril, tot pujant pel barranc de Santa Elena, Pere Lorente va veure una balma i va anar a mirar-la. Va ser prou espavilat per detectar-hi un minso corrent d'aire i va avisar que calia mirar-ho.

Ens vam arreplegar força gent i uns pocs anaven traient els blocs que obturaven la cova mentre la majoria ens ho miràvem. Hi havia pas, però molt estret, encara hi havia feina abans no fos penetrable. L'endemà, com bé s'explica a la pàgina 58, Jordi Alfonso, Andreu Beguerie i Jordi Gómez van obrir el pas a la rècula d'espeleòlegs que hi transitarien en el futur passant, això sí, un fred de mil dimonis.

3 1976 EL PRIMER ENLLAÇ

Mai vaig saber, jo no hi era i ara ningú ho recorda, per què es va enviar un equip a revisar la via 316 que ja havia estat explorada tres anys abans per companys més experimentats.

Però Jordi Gómez, Toni Parés i Manel Trepat ho tenien clar, buscar una continuació. Una rampa de fang amunt, un ressalt, un altre, ara amunt ara avall fins a trobar un pou important per on s'escolava el corrent d'aire que els havia guiat. Van tornar al campament amb el pensament d'agafar cordes i tornar l'endemà.

Però els desitjos no van complir-se. L'equip triat per continuar l'exploració estava format per Jordi Gual, l'enyorat Roger Lloses i Ramon Ripoll, tots tres del GIE, que després de baixar el centenar de metres del pou van tenir la sort de trobar sec el sifó que connecta amb Santa Elena, on els esperava la fita del darrer punt topogràfic per confirmar que l'enllaç entre les dues cavitats ja estava fet. Sortiren per la cova fent, alhora, l'enllaç i la primera travessa.

Era el 3 d'agost i la segona peça dels trencaclosques ja estava encaixada al seu lloc.

4 1977 LES GRALLERES DE SOASO

A finals de juliol els companys del GIE van muntar un camp d'alçada vora el coll d'Otal des d'on van fer prospeccions, principalment, el circ d'Otal, les crestes d'Año i el sector de Soaso. Curiosament, la primera boca que van localitzar, Xavier Garza i Magí Miret, de les tres gralleres, va ser la del mig o sigui S2. Amb posterioritat trobaren la boca inferior i van enumerar començant per la més accessible. Acompanyats per Jordi Gual i Toni Robert van iniciar l'exploració de la tercera gran cavitat del sistema. Aquell dia van baixar uns 60 m i pocs dies després, acompanyats per Josep M. Cervelló i Josep Lluís Marín van sobrepassar els cent.

Encara van caldre un parell d'anys i unes quantes visites per aconseguir connectar l'avenc amb els

Les entrades d'epopeia al T1, amb granotes de cotó, infinitat de capes de roba i els cascs Duraleu de l'època.

Les incansables prospeccions pels rasclers infinits.

La cova Glaçada del Turbón (T2), la gran subministradora d'aigua dels campaments d'Arañonera.

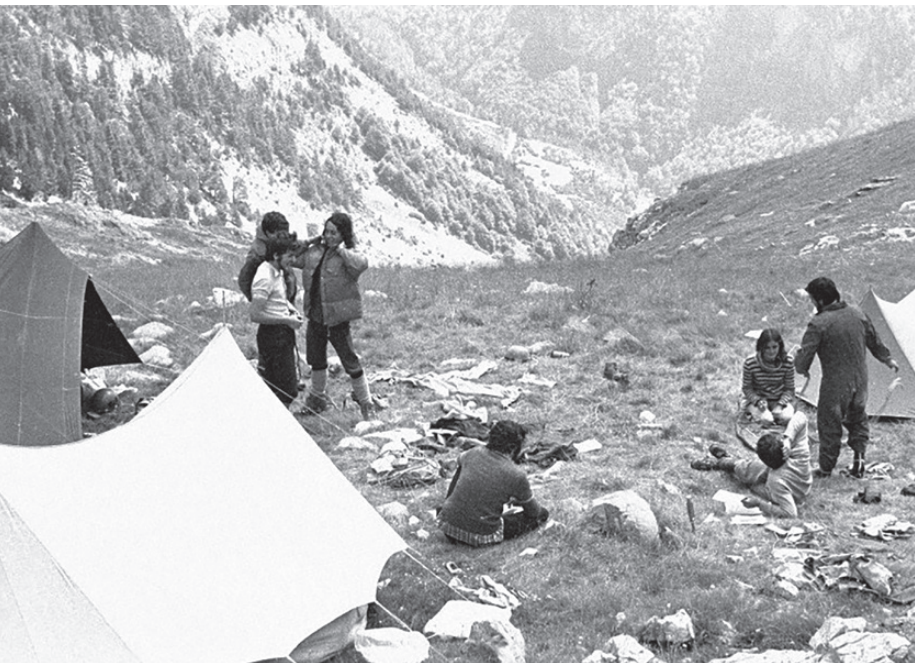
quilòmetres de col·lectors fòssils i els grans desnivells que porten al riu de Somnis de Glòria. Però el desig d'enllaçar amb T1 no va ser possible tal com anava indicant la topografia, amb les galeries d'ambdues cavitats allunyant-se progressivament.

5 1986 LA CLAU DE VOLTA

L'avenc del Camí de l'Ara el va localitzar Manel Trepat tot donant voltes per Año. Estava obturat per la neu, però com que li va agradar la forma, com una porta, que té la boca va decidir tornar-hi. Ho va fer, el 1983, acompanyat per Toni Amenós, i van baixar una trentena de metres, on estava mig obstruït. Per la seva situació sovint està tapat per neu i no vam poder tornar a entrar-hi fins al pont de l'11 de setembre, explorant fins a -140 m. Aquesta vegada ens hi vam afegir Valentí Zapater i jo mateix.

De seguida vam adonar-nos que, molt possiblement, era l'avenc que feia anys que buscàvem: només calia seguir per on bufava el vent.

La vida en els campaments transcorria sempre envoltada de material escampat. I això no ha canviat amb els anys.



6 1987 PRIMER ACTE: ENCONTRE EN LA FOSCOR

El vent bufava des de la galeria de l'Esperança tal com mostrava la topografia que s'havia aixecat l'any anterior. I cap allà anaven, el 4 d'agost, l'Oleguer Escolà i Valentí Zapater. En arribar a la boca del darrer pou explorat veieren les llums i sentiren les veus de Llorenç Canet i Joaquim Guillén, membres de l'ECG que es preguntaven de qui punyetes era la corda que baixava pel pou i que dos dies abans no hi era. L'Oleguer, remugant com només sap fer ell, va deixar-los pujar. Un pou més amunt van trobar-se amb la Carme Picañol i Josep M. Cervelló, que ho va resumir escrivint «uns feia tres dies que estaven sota terra, els altres només tres hores». Van acordar que, l'endemà, sortirien a dinar amb nosaltres.

Quan el Josep Maria em va despertar a mitjanit per explicar-m'ho no me'n sabia avenir de la increïble casualitat. Vam treure del sac alguns companys més, vam estar-hi hores, un ampli debat... hi havia diversitat d'opinions.

Van sortir cap al migdia. Vam exposar la nostra opinió sobre els aspectes positius d'acabar amb la mala maror entre els dos clubs. Vam ensenyar topografies i els hi contàrem el nostre convenciment d'un proper enllaç amb el T1 encara que no teníem ni la més remota idea per on es podia produir. Quan van marxar, muntanya amunt, «tots vam pensar que ja era hora de posar fi a una situació absurda... semblava que l'atzar ens volia empènyer a sortir del laberint uns al costat dels altres», com deia Josep M. Cervelló (1994) i que jo no sé com millorar-ho.

7 1987 SEGON ACTE: L'ENLLAÇ MÉS DESITJAT

Després de dies de donar voltes al tema, es va tenir la pensada d'encendre unes bengales de fum al Camí de l'Ara, al mateix temps que algú s'esperava en determinats punts del T1 per esbrinar per on sortia el fum vermell. Va passar una glaçada eternitat d'ençà que, a l'hora concertada, el Toni Nubiola i la Montse Ubach encenguessin les bengales fins que els observadors es van cansar de no veure o flairar cap fum i van decidir confiar en la seva intuïció.

No sé què o qui els va inspirar, però van ser prou espavilats per trobar una gran galeria que fins aleshores havia escapat a la visió dels exploradors i topògrafs del 1974 i a tots els que hi havíem anat al darrere, inclòs un segon equip de topografia que ho havia revisat tot. Tots plegats, com burros, havíem seguit el camí traçat.

I d'aquesta gran galeria sortia un vent intens que assenyalava el camí a seguir. A un quart de tres de la matinada del 30 d'agost l'enllaç era cosa feta i la Isabel Albir, Jordi Borràs i Toni Inglès, en nom

de tots els companys que des de feia quinze anys havien col·laborat en l'exploració del sistema Arañonera, acabaven de col·locar-lo, amb -1.179 m, en el selectiu club –llavors!– de les cavitats de més de mil metres de desnivell. El trencaclosques anava avançant.

8 1997 EL FORATÓN, LA DARRERA PEÇA

Va ser la fortuna, invocada per Manel Trepat, la que ens va portar a acampar al barranc del Sorrosal. Anar-hi va ser una decisió de darrera hora i no sabíem ben bé que anàvem a fer, excepte el Manel que volia arribar, com fos, a una taca fosca que es veia, a quilòmetres de distància, al bell mig de la quasi vertical cara sud-est del Tendeñera.

Presa la decisió es va contactar amb el pilot de l'helicòpter amb base a Panticosa. Sí, ens pot pujar, però hi ha uns núvols, no ho veu clar i cal esperar... Finalment el temps col·labora i pot deixar-nos al lloc previst quan el sol ja es pon. Daniel Ferrer, mentrestant, porta un cotxe al final de la pista i demà al matí es trobarà amb nosaltres. Ja tots reunits decidim que la Isabel Albir, el Toni Inglès i jo entrarem a l'avenc TE2, ja conegut i visitat parcialment pel GIE el 1986 fins a una obstrucció. El Dani i el Manel ens portaran les cordes i seguiran amunt per intentar arribar a la boca penjada.

Quan al vespre ens retrobem estan exultants. Han pogut arribar a la boca i han explorat una setantena de metres fins a trobar un pou, el forat xucla aire. Era el 12 d'agost i havien descobert la mítica boca superior, en la qual pocs hi creien, del gegantí trencaclosques anomenat sistema Arañonera.

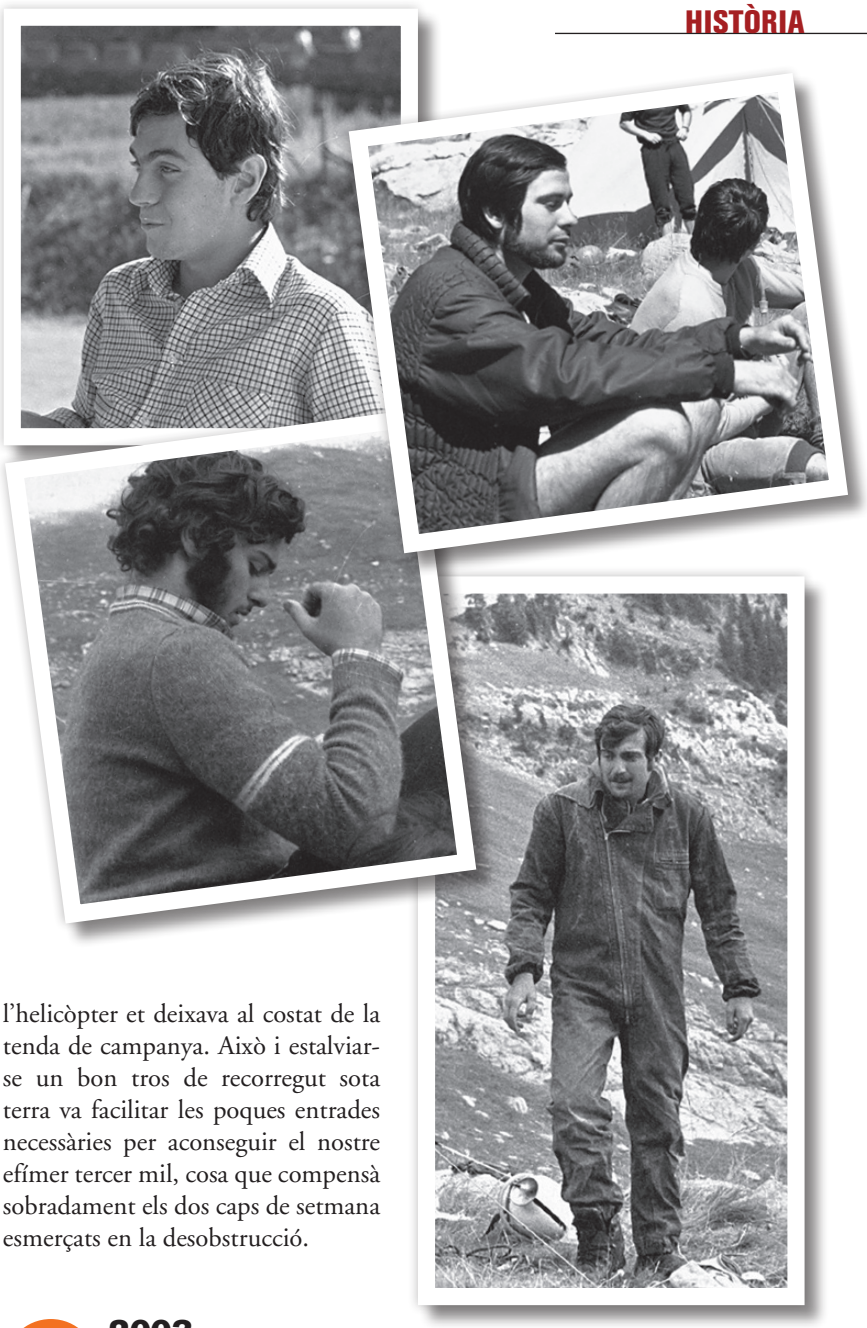
L'endemà hi tornen amb el Toni Inglès mentre la Isabel i jo ens ho mirem: ens neguem a flanquejar un pas de mal nom, el Dragonkhan, afortunadament substituït poc després per un trencall més segur. En sortir confirmen les expectatives, grans volums, empremtes de corrent, l'estructura i com bufa el vent!

Compten haver explorat uns 700 m de galeria, un centenar de metres de desnivell i han vist un raig de llum que entrava per una ínfima obertura des de l'exterior i que, temps enllà, serà el Foratín.

9 2002 EL FORATÍN, L'ACCÉS OPORTÚ

Qui, quan i com es va desenvolupar l'obertura del Foratín, que seria la novena boca del sistema, ho explica en detall Dani Ferrer, aquí mateix, a la pàgina 47.

Va ser canviar l'ambient opressiu i feixuc dels bivacs a l'entrada del Foratón i una aproximació per una feixa que, constantment, em feia sentir insegur per un lloc obert, sovint amb aigua i on l'helicòpter et deixava al costat de la tenda de campanya. Això i estalviar-se un bon tros de recorregut sota terra va facilitar les poques entrades necessàries per aconseguir el nostre efímer tercer mil, cosa que compensà sobradament els dos caps de setmana esmerçats en la desobstrucció.



10 2003 EL RIU FANTASMA, EL DARRER ENLLAÇ

Quan explorarem la via del Riu Perdut, ja vam adonar-nos que havíem anat massa avall i que l'enllaç amb les galeries fòssils de l'S1 era una utopia. Com a lloc possible vam pensar amb la galeria del Riu Fantasma, on ja havíem estat el 1981, i on no era clar si la remor que s'escoltava era d'aigua, d'aire o d'ambdues coses alhora. Fins i tot algú va proposar d'anar-hi, però vam tenir prou seny per oblidar-ho. Un cop publicada la topografia i superposat el seu alçat amb la resta del sistema, no calia ser massa llest per ensumar on es trobava l'enllaç i actuar en conseqüència. El 5 de juliol un col·lectiu d'espeleòlegs –ho sento, no he pogut esbrinar els detalls ni els noms– de tres o quatre entitats diferents van enllaçar el Foratón amb la resta del sistema.

De moment el trencaclosques acaba aquí, però, probablement, altres peces esperen ser descobertes i col·locades.

En Jordi Cirici va saber captar, en les seves fotografies en blanc i negre, la vida del campament i dels participants. Tant de bo aquell esperit s'hagués perpetuat en el temps.
A dalt: retrats de Josep M. Cervelló, Martí Romero, Jordi Gual i Toni Robert.

Arañonera, un carst a l'alta muntanya

Autor: **Josep M. Cervelló**

Aspecte hivernal del cim piramidal del Tendeñera, vist des del pic d'Arañonera.

JOSEP M. SALA I ALVAREDA

El carst de la serra de Tendeñera, als Pirineus aragonesos, ha estat objecte de la nostra atenció des del descobriment, l'any 1972, de la grallera del Turbón que va donar accés a la xarxa espeleològica del sistema Arañonera. Les idees inicials d'un gran conducte d'organització filar van anar canviant segons avançava el coneixement subterrani del sistema, que s'anava mostrant en tota la seva complexitat. Amb l'exploració del Foratón de Tendeñera, localitzat a 2.687 m, i amb conductes situats pel damunt de la cota 2.600 i a 2.300, coincidents aquests darrers amb els conductes reconeguts a les galeries de la grallera de Soaso i al Camí de l'Ara, la visió del carst d'Arañonera no només adquireix una gran complexitat, sinó que confirma el seu caràcter polifàsic i la seva antiguitat.

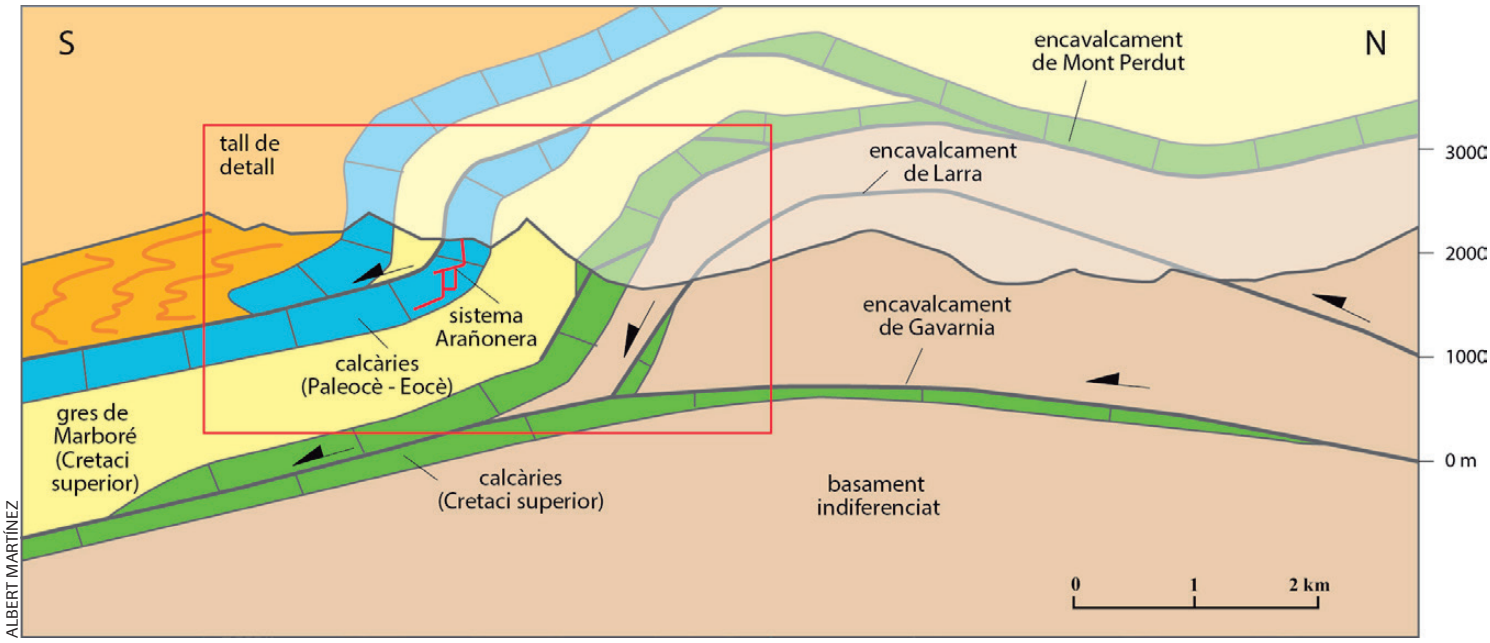
LOCALITZACIÓ I GENERALITATS GEOLÒGIQUES

El carst d'Arañonera es desenvolupa al massís de Tendeñera, a les anomenades Sierras Interiores Aragonesas. Tendeñera estén un relleu d'oest a est que s'alça fins als 2.863 m i que forma una muralla estructural entre els rius Gállego i Ara, que limiten la serra amb profunds congostos: 980 m al Puente de Santa Elena, al Gállego i 1.050 m al Puente de los Navarros (Cervelló 1994, 1997, 2002). La primera referència catalana sobre la hidrologia subterrània del massís és de Ramon Arabia, del 1880, quan de retorn de la seva ascensió al Mont Perdut, visita la vall de Tena i la famosa ermita de Santa Elena, les fonts i el fenomen de la seva intermitència. L'any 1905, Lucien Briet des de Gavarnia travessa el port de Bujaruelo i baixa la vall de l'Ara fins a Torla. La toponimia local li juga una mala passada i confon les fonts de Santa Elena del riu Ara amb la Santa Elena del riu Gállego i atribueix erròniament el fenomen d'intermitència a la surgència de Santa Elena del congost de Bujaruelo. Juli Soler i Santaló, gran coneixedor del Pirineu aragonès, l'any 1912 fa una magnífica descripció de la vall del riu Ara i dels relleus de Tendeñera i de Mont Perdut i cau en el mateix error de Briet respecte la intermitència de la cova de Santa Elena, al congost del riu Ara.

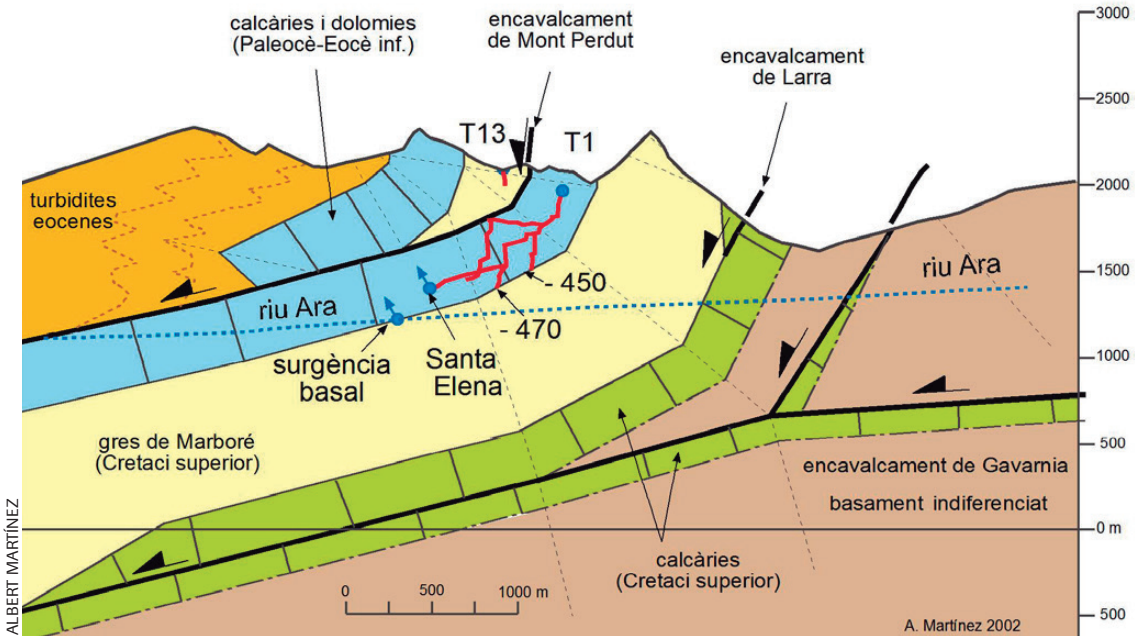
Ramon Arabia i Solanas(1850-1902). Primer català que va pujar al cim del Mont Perdut.

AFCEC

El sistema Arañonera, descobert ara fa 50 anys per l'ERE del CEC, és un complex de galeries i pous de més de 45 km de recorregut i un desnivell entre les boques superiors i les inferiors de 1.349 m. El desenvolupament del sistema en pisos subhoritzontals superposats i relacionats per conductes verticals que els travessen és el fruit d'una llarga evolució que acompanya la geodinàmica d'aquest sector dels Pirineus des de fa 10 milions d'anys. El massís, on afloren les calcàries paleocenes i eocenes verticalitzades i armades entre els gresos vermells cretàcics, té un caràcter tectònic format per l'apilament i repetició d'unitats encavalcades dins del mantell del Mont Perdut (Cervelló 1981). La primera característica del seu relleu és per tant l'estructural. L'elevació del gran orògen pirinenc es produeix durant la col·lisió de les plaques euroasiàtica i la microplaca ibèrica empesa per l'acostament de l'africana. Aquesta col·lisió de plaques es produeix durant l'orogènesi alpina i provoca la subducció d'Ibèria sota la placa euroasiàtica, cosa que es resol en múltiples encavalcaments i amb la superposició de mantells que es desplacen cap el sud, els més profunds portant a collibè els més superficials. Aquesta col·lisió, que va durar 25 milions d'anys, i l'estructura creada de mantells superposats (cosa molt visible a la zona que descrivim) va crear un gran relleu ítsmic, màxim a finals de l'Oligocè, fa uns 23 milions d'anys, que ben aviat va començar la seva erosió, fins arribar a un aplanament en altura



ALBERT MARTÍNEZ



JAVI GARRIDO

ALBERT MARTÍNEZ

El tall geològic N-S d'Arañonera ens mostra l'estructura del mantell d'encavalcament de la unitat Mont Perdut, les calcàries (en blau) d'Otal i la sèrie repetida de Fenés. Per sota, els encavalcaments inferiors de Larra i Gavarnia, que afecten materials del Cretaci i del basament paleozoic. La projecció "cap el cel" de l'estructura mostra la importància dels materials més impermeables en la configuració de les conques antigues i del paleocarst binari corresponents a les galeries més altes del sistema.

generalitzat a finals del Miocè. L'elevació isostàtica i la deformació tectònica posteriors van provocar l'entallament de les grans planúries finiterciàries i la formació d'una xarxa hidrogràfica. L'obertura de la conca de l'Ebre cap a la Mediterrània, després de la crisi messiniana i durant el Pliocè, va afavorir l'encaixament d'aquesta xarxa que bàsicament és l'actual. El nivell de base del vessant meridional dels Pirineus que havia estat a la conca d'avantpaís o de l'Ebre, passa a ser el mediterrani o marí, amb una caiguda de 1.000 m, la incisió de les valls és intensa i especialment visible en el tall de les serres exteriors i interiors pirinenques. El glaciarisme durant el Plistocè i en diferents episodis o estadis, va retocar les zones més internes (axials) pirinenques i va modelar un relleu agut i de grans desnivells que és el que coneixem avui. (Babault Teixell 2007)

El carst d'Arañonera és un carst antic, reactivat per les fases glacials i periglacials més recents. No coneixem quines són les fases més antigues de la carstificació de les calcàries paleògenes que afloren al llarg de les serres Interiors, però hi ha una fase important de carstificació general als Pirineus durant l'aixecament tectònic de les superfícies d'aplanament neògenes durant el Pliocè (Bakalowicz 1988). El caràcter estructural del relleu del massís de Tendeñera no permet una bona correlació amb formes d'erosió anteriors a la glaciació, però és evident que hi ha un paleocarst i fragments de cavitats decapitades, relacionades amb un antic nivell del qual els cims resten com a testimoni, en unes condicions de morfologia molt diferents a les actuals (Fontboté 1948). En aquest sentit és expressiu el tall geològic (Martínez 2002) amb la interpretació "cap el cel" de l'estructura geològica i dels materials més carstificables; cosa que introdueix la discussió sobre el caràcter més o menys binari de l'antiga conca d'alimentació o impluvi del sistema càrstic antic.

A les galeries altes del T1, els espeleotemes han sofert processos de dissolució i d'erosió que han alterat l'estructura cristal·lina més externa. Alguns han quedat penjats a les parets del conducte per la desaparició de la base sedimentària sobre la qual van créixer. Són els testimonis de processos d'infiltració en condicions climàtiques diferents a les actuals.

TONI INGLÈS (MAPA MODIFICAT A PARTIR DE MARTÍ BONO, C. I GARCIA RUIZ, J.M.)

A aquesta fase antiga corresponen les grans galeries dels nivells més alts d'Arañonera i els registres sedimentaris que hi són presents, en forma de dipòsits de materials detrítics de diferent mida, especialment els fins. I també d'espeleotemes que han format edificis i planxes incorporades en les seqüències detrítiques. Alguns d'aquests espeleotemes, molt alterats, han quedat "penjats" per l'erosió de la base detrítica on se sustentaven.

Arribats fins aquí entendrem millor el títol del present article. És per això que parlem d'Arañonera com un carst a l'alta muntanya i no com un carst d'alta muntanya, ja que el seu origen i evolució són molt més complexos que allò que li ha passat a les darreres desenes de mil·lennis. Un dels treballs més antics sobre el carst a l'alta muntanya dels Pirineus és el de Noel Llopis Lladó a Larra, on estudia la interferència entre carst i glaciació i interpreta un carst anterior al glaciarisme (formes residuals probablement pliocenes) i els efectes dels episodis glacials i nivals sobre el carst actual (Llopis Lladó 1955). També cal destacar, més generalista però amb referències a Larra i també a altres zones dels Pirineus Centrals, la tesi de Richard Maire (Maire 1990). I pel que fa referència al Pirineu català i els seus millors exemples d'hidrologia càrstica, dins una perspectiva sistèmica desenvolupada en carsts experimentals monitoritzats (Maladeta-Aran, Alt Llobregat, fou de Bor) la tesi d'Antoni Freixes (Freixes 2014).

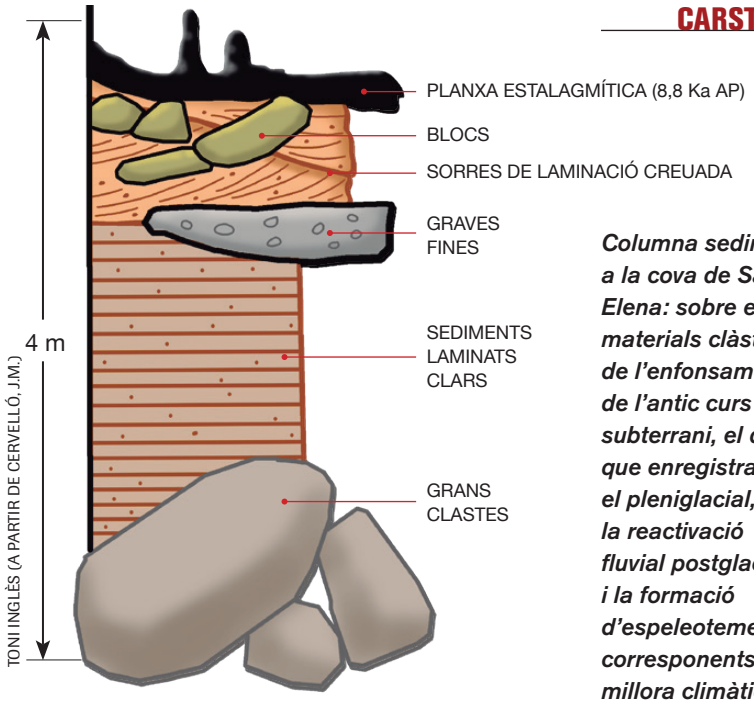
GLACIACIÓ I CARST

L'altre moment de carstificació es dona a partir de les noves condicions generades per la glaciació, especialment a la fase de desglaciació. El potencial de carstificació és molt alt pels grans desnivells creats i la gran quantitat d'aigua que es posa en joc i que compensa el baix contingut de CO_2 dels entorns desforestats de l'alta muntanya (Freixes 2014)

El darrer pleniglacial ocupa bona part del Plistocè superior. S'ha discutit si la màxima extensió és o no sincrònica amb el màxim glacial global que va tenir lloc, fa uns 25.000 anys. Els darrers estudis amb les datacions amb isòtops de Be mostren que les datacions més antigues amb 14C podrien estar afectades per un problema de mètode i que els màxims glacials als Pirineus i a l'hemisferi nord podrien haver estat contemporanis (Pallàs et al. 2006, Sorriaux et al. 2016) . De totes maneres és clar que el darrer pleniglacial va ser llarg i un moment de màxim englaçament de la vall de l'Ara i relleus al voltant (Montserrat 1992, Serrano i Martínez de Pisón 1994, Peña et al. 2004). La llengua glacial de l'Ara tenia un gruix de 400 m a la sortida de la serra de Tendeñera i s'estenia fins a prop de Fiscal, a uns 850 m (Martí Bono i Garcia Ruiz 1993). La llengua i les seves morrenes laterals obstruïen la vall del Sorrosal al sud del pic d'Otal i es va formar un llac d'obturació a Linás de Broto (Serrat, Vilaplana i Martí 1982, Sancho et al. 2011, Sancho, Belmonte 2010). L'estret congost de Bujaruelo i los Navarros va ser sotmès a una gran pressió per la llengua glacial i el gel i la càrrega morrènica (entre ella blocs de granit procedents de la capçalera de la vall) es van introduir dins del carst. El barranc del Turbón, totalment gelat era un tributari per la dreta de la llengua glacial de l'Ara, molt inclinat a la part superior sota el circ i les parets orientals d'Otal. La vall d'Otal, al nord, sota les parets septentrionals d'Otal i l'esglaó d'Año conserva encara amb gran perfecció la forma en obi de la vall glacial tributària a l'Ara, amb qui s'ajuntava més amunt de Bujaruelo. En aquestes condicions de glacera freda d'altura, l'única entrada d'aigua al sistema càrstic era l'escassa fusió subglacial, les aigües

profundes, sense sortida a l'exterior s'embassen a les parts més baixes i es produeix una sedimentació lenta de materials laminats, similar a la que es produeix en els llacs juxtaglaciars. El sistema havia passat de ser un sistema obert a un sistema tancat per l'obturació glacial i la remuntada del nivell de base.

El registre sedimentari que hem estudiat a la cova de Santa Elena ens ofereix la seqüència d'aquesta desglaciació dels del pleniglacial a l'òptim climàtic holocè. El tall geològic de la sala "del riu" ens permet interpretar la successió d'esdeveniments. Aquesta sala és el producte de l'enfonsament de l'antiga galeria que ara queda penjada sobre el curs actual de riu subterrani. L'edat dels espeleotemes d'aquesta part fòssil ens indiquen que aquest enfonsament per rectificació de perfil es va produir durant el Plistocè mitjà. La seqüència a la sala comença amb el producte d'aquest enfonsament, grans blocs que formen un amuntegament clàstic que també trobem en diferents punts del riu, aigües amunt. Sobre els clastes hi ha els sediments fins, de color clar i laminats corresponents al darrer pleniglacial. Al seu damunt per contacte erosiu hi ha paleocanals de graves i sorres gruixudes, sorres amb laminació encreuada i clastes, tot plegat cobert per una planxa estalagmítica sobre una superfície erosiva. Aquesta planxa de pocs centímetres de gruix es va dipositar sobre una superfície erosionada i on el goteig continuat i la percolació d'aigua del sostre havia fet perforacions còniques sobre els sediments. L'espeleotema ressegueix aquestes formes d'erosió i forma conulites de diferents fondàries. Hi ha per tant un hiatus entre la deposició dels sediments i la construcció de l'espeleotema que ha estat datat en uns



Columna sedimentària a la cova de Santa Elena: sobre els materials clàstics de l'enfonsament de l'antic curs subterrani, el dipòsit que enregistra el pleniglacial, la reactivació fluvial postglacial i la formació d'espeleotemes corresponents a la millora climàtica holocena.

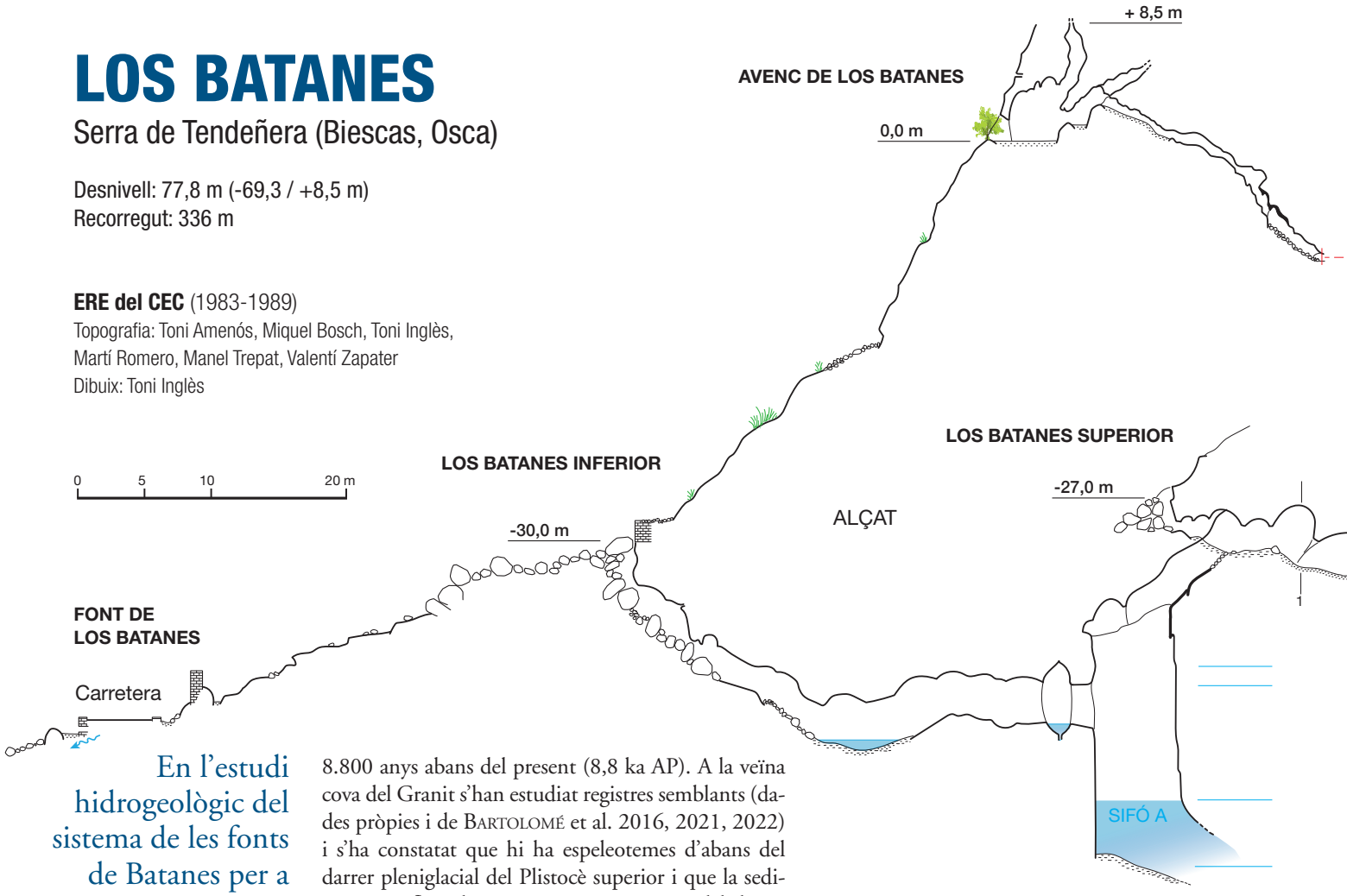
Extensió màxima del glacialisme a l'alta vall de l'Ara i els seus voltants. Mapa modificat a partir de Martí Bono, C. i Garcia Ruiz, J.M. (1993).

LOS BATANES

Serra de Tendeñera (Biescas, Osca)

Desnivell: 77,8 m (-69,3 / +8,5 m)
Recorregut: 336 m

ERE del CEC (1983-1989)
Topografia: Toni Amenós, Miquel Bosch, Toni Inglès, Martí Romero, Manel Trepat, Valentí Zapater
Dibuix: Toni Inglès

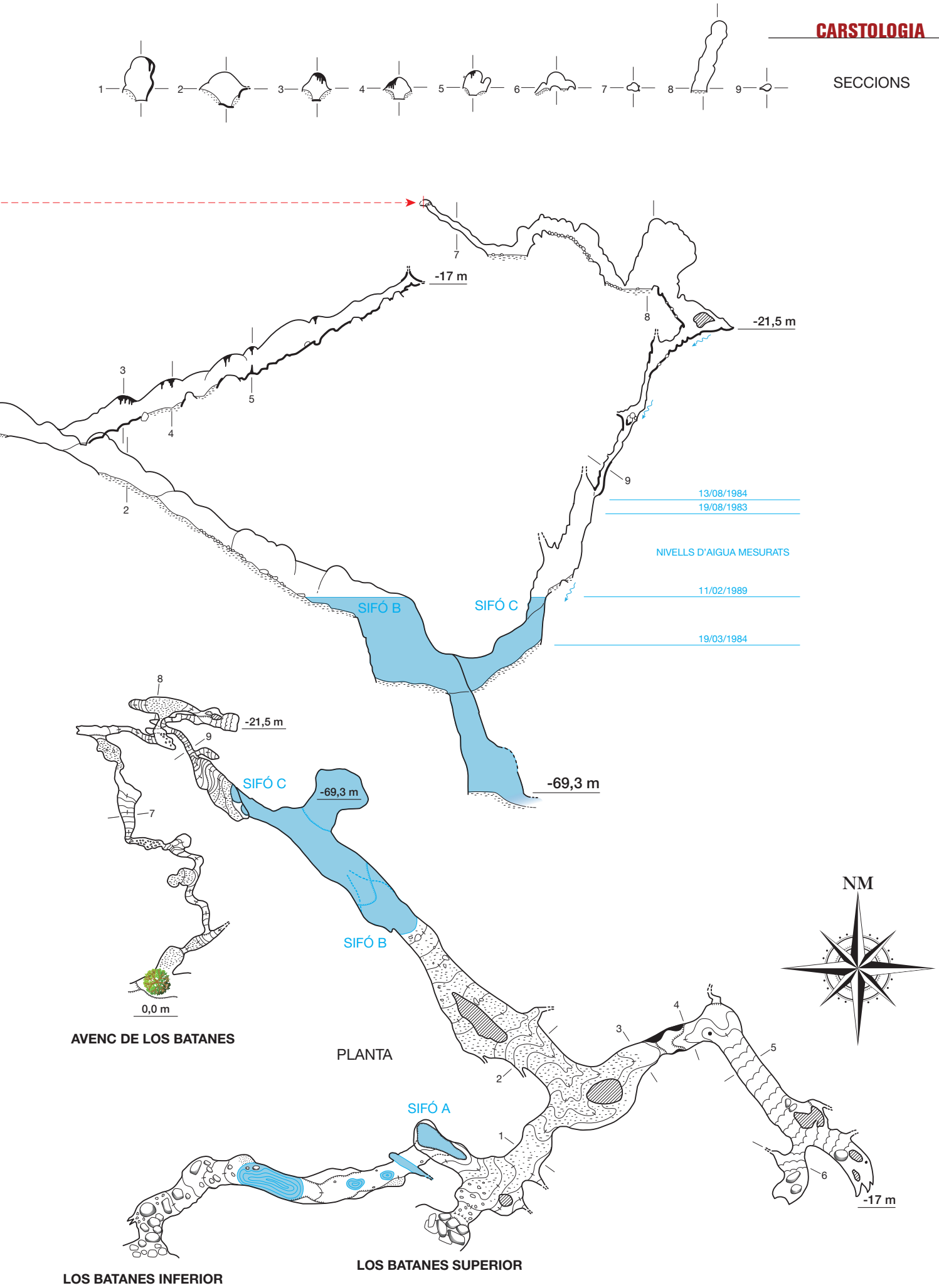


En l'estudi hidrogeològic del sistema de les fonts de Batanes per a l'abastiment d'aigua de Biescas es van realitzar càlculs de precipitació i evapotranspiració, i es van establir ecuacions de regressió lineal per a les diferents altures

La surgència de Batanes.

8.800 anys abans del present (8,8 ka AP). A la veïna cova del Granit s'han estudiat registres semblants (dades pròpies i de Bartolomé et al. 2016, 2021, 2022) i s'ha constatat que hi ha espeleotemes d'abans del darrer pleniglacial del Plistocè superior i que la sedimentació fluviolacustre és contemporània del darrer cicle glacial. Al damunt d'aquests dipòsits i sobre una superficie d'erosió també hi ha espeleotemes d'edat holocena.

La desglaciació és ràpida i es produeix en fases de retracció cap a les capçaleres i els circs. Hi ha alguns moments d'estabilització i altres de petites avançades marcades per arcs morènics interns. Les llengües laterals procedents dels relleus que limiten la vall deixen de tenir contacte amb la glacera principal i es van quedant acantonades vora els circs; finalment la llengua principal desapareix i la glacera queda reduïda a una glacera de circ. En el retrocés de la glacera de l'Ara hi ha un moment, cap als 12-14 ka, que les cavitats penjades pel damunt de l'actual tàlveg, com Santa Elena, la Gloriosa, la cova del Granit o la cova de Bujaruelo, estan en condicions de reemprendre el seu paper hidrològic, fer un buidatge de sediments i obrir-se a l'exterior. Cap als 8.000 anys hi ha una etapa d'escalfament que marca l'òptim climàtic holocè, les glaceres plistocenes en recessió no poden superar aquest escalfament i desapareixen, potser només queda alguna congesta als circs orientats al nord i potser gel de permafrost en alguna cavitat. S'estenen els primers boscos de bedoll i dins les cavitats, en especial a la cova de Santa Elena i a la cova del Granit hi ha una generació d'espeleotemes molt translúcids, producte de l'aportació de CO_2 de la primera activitat edàfica postglacial, que són d'aquesta edat. Fa uns 5.000 anys torna una etapa freda, el Neoglaciar, que provoca alguna reconstrucció glacial d'altura i ja en època històrica hi ha la Petita Edat del Gel, entre els segles xiii i xix: totes les glaceres que encara es mantenen als Pirineus són fruit d'aquest refredament, que a Tendeñera ha deixat l'empremta de 4 fases, les més fredes al segle xvii i al xix (López Moreno 2000). L'ELA, o línia d'equilibri glacial, límit entre l'acumulació i la fusió de neu, va evolucionar entre els 2.429 als 2.575 m. L'acumulació de gel al sector oriental de Tendeñera va arribar en el moment més fred holocè als 2.240 m, això vol dir que tota la zona carstificada del barranc del Turbón on es localitzen bona part de les cavitats del sistema, en especial la grallera del Turbón va estar sota la cota del gel permanent i en bones condicions d'infiltració (difusa i localitzada en el contacte amb el gres) de les aigües de fosa cap el carst profund. Les formes glacials queden alterades per les periglacials i s'acumulen detritus de grans dimensions al peu de les parets d'Otal i Año en forma de tarteres bigarrades amb el vermell del gres i el blanc i gris de les calcàries. L'erosió fluvial s'encaixa a l'antic perfil glaciar i el carst és de tipus supraforestal, amb gran desnivell i en les condicions dinàmiques de l'alta muntanya i desenvolupament de formes superficials com els rasclers, que poden donar morfologies tan espectaculars com el *wallkarren* de la paret Llisa de Fenés a partir de l'escorrentia d'aigües de fusió nival. Les fonts són permanents però amb grans variacions estacionals; en la seva alimentació intervé la innivació hivernal i la pluja de mòduls anuals elevats.


SECCIONS
1
2
3
4
5
6
7
8
9
-17 m
-21,5 m
13/08/1984
19/08/1983
NIVELLS D'AIGUA MESURATS
11/02/1989
19/03/1984
SIFÓ B
SIFÓ C
-69,3 m
-21,5 m
SIFÓ C
-69,3 m
SIFÓ B
0,0 m
AVENC DE LOS BATANES
PLANTA
NM
SIFÓ A
-17 m
LOS BATANES INFERIOR
LOS BATANES SUPERIOR

J.M. CERVELLÓ

LA DINÀMICA CÀRSTICA ACTUAL

La primera excursió per estudiar el manteniment o no d'obertures en els pous d'accés de les cavitats en condicions d'innivació va ser l'1 de maig de 1978, on vam poder comprovar que la boca del T1 es mantenia oberta malgrat el gruix de la neu acumulada en tot l'hivern.

La dinàmica hidrològica actual del complex càrstic d'Arañonera és estacional, amb variacions significatives al llarg de l'any. Cal assenyalar que per la seva cota i l'orientació (bona part de la seva conca d'infiltració es troba a l'obaga de la cresta Tendeñera-Otal) l'hivern és llarg i la cobertura nival es manté durant bona part de l'any, sent perenne en petites congestes i accessos a cavitats.

Les condicions hivernals duren uns sis mesos, de novembre a maig, amb una mitjana de 50 a 70 dies de neu per damunt dels 1.500 m. L'acusat relleu crea un gradient de temperatures (1º C/ 200 m), amb una temperatura mitjana anual de 7º C a Ordesa i de 0º C a partir dels 2.700 m. El règim de precipitacions és abundant, encara que regulat per les condicions de continentalitat a recer dels grans massissos que l'envolten pel nord i l'est i que marquen la divisòria fonamental pirinenca atlanticomediterrània, amb cims superiors als 3.000 m: Vathleitosa (3.151 m), Gran Facha (3.005 m), Vinyamala o Comachibosa (3.298 m) i Mont Perdut (3.355 m). A Torla, a 1.030 m hi ha un registre de 1.400 l/m² i a Panticosa, a 1.650 m, de 1.700 l/m², però a les parts altes de la muntanya es superen els 2.000 l/m² anuals de precipitacions.

A l'estudi hidrogeològic del sistema de les fonts de Batanes per a l'abastiment d'aigua de Biescas (Sarasa 1989) es van realitzar càlculs de precipitació i evapotranspiració, i es van establir ecuacions de regressió lineal per a les diferents altures. Los Batanes, a l'extrem occidental de la serra de Tendeñera, a 980 m i a 310 m per sota de les surgències de Santa Elena, a l'altre extrem del massís, és la surgència principal de tota la serra i els cabals mitjans són de l'ordre dels 200 l/s, quatre vegades superiors als de Santa Elena a la vall del riu Ara (Cervelló, Monterde, Romero 1983). Al congost del riu Gállego, al nord de Biescas, la Confederación Hidrográfica del Ebro dona uns valors conjunts de les surgències dels dos vessants amb las Traconeras, entre 0,5 i 2,3 m³/s.

El càlcul de volums mitjans anuals d'aigua precipitats sobre l'aqüífer, tant en forma de neu com d'aigua es va fer per correlació lineal considerant els valors mitjans a intervals de cotes de 300 m i multiplicant-los per les superfícies planimetrades corresponents sobe el massís. Per al sector occidental, del cim de Tendeñera a les gorges del Gállego, es van estimar 30,483 hm³ sobre 18,863 km², cosa que suposa 1.616 mm de precipitació mitjana anual ponderada segons la seva superfície. L'evolució mensual d'aquests valors absoluts segons el registre de les diferents estacions de l'àrea presenta un màxim durant els mesos de novembre, desembre o gener i un altre durant el mes de maig. Els mínims es produeixen durant els mesos de març-abril i juliol.

El càlcul de l'evapotranspiració, part essencial del balanç hídric, es fa considerant la temperatura mitjana anual a les diferents cotes i fent una correlació linial entre T i altura (Z) de cada estació metereològica, obtenint un coeficient de regressió lineal r=0,98. Ponderant els valors obtinguts per a cada cota van obtenir volums d'ETR de 7,366 hm³ per al sector occidental de Tendeñera que suposa una ETR mitjana ponderada segons les superfícies a diferent altura de 390 mm sobre l'aqüífer occidental, és a dir un 24% de la precipitació mtjana anual.

Cota al massís	Precipitació mitjana anual	Temperatura mitjana anual	evapo-transpiració
950 m	1.307 mm	9,6º C	600 mm
1.250 m	1.457 mm	8,1º C	501 mm
1.550 m	1.606 mm	6,6º C	461 mm
1.850 m	1.756 mm	5,1º C	423 mm
2.150 m	1.906 mm	3,7º C	387 mm
2.450 m	2.055 mm	2,2º C	351 mm
2.750 m	2.205 mm	0,7º C	315 mm

J.M. CERVELLÓ

TONI INGLÈS

La font de Santa Elena, penjada sobre el curs del riu Ara és la font principal del sistema d'Arañonera. En el mateix marge del riu hi ha una surgència basal, la font del Bozo, que sorgeix de les galeries de la cova de Santa Elena; és el seu sobreixidor permanent i com a tal és el que registra la gran variabilitat de cabals al llarg del curs hidrològic.

Cal tenir en compte que l'elevada cota de l'actual conca d'alimentació dels sistemes càrstics de Tendeñera, especialment el d'Arañonera, comporta que la precipitació i l'evapotranspiració mitjanes anuals ponderades que afecten directament la infiltració siguin respectivament més alta i més baixa que en el conjunt del massís (vegeu la taula).

En aquestes condicions el règim hidrològic és pluvionival, amb moments de gran dinamisme durant la fosa de neus primaveral i amb episodis tempestuosos d'estiu-tardor que poden ser molt importants (recordeu la tragèdia provocada a Biescas, el 7 d'agost de 1996, amb una precipitació de 240 l/m^2 en una hora).

Hivern

El carst d'Arañonera és un carst alpí supraforestal (només la zona de surgències es troba situada a les forestes del congost del riu Ara), on dominen, doncs, condicions d'alta muntanya. La seva dinàmica està marcada per un cicle anual que comença amb la llarga pausa hivernal. Durant més de 5 mesos un important mantell nival ocupa tota la seva conca d'alimentació, pel damunt dels rasclers, depressions i cavitats que queden obturades. Ocasionalment algunes cavitats poden quedar parcialment obertes, com hem pogut observar a la primavera a la grallera del Turbón pel fenomen de la termocirculació que ja comentarem més endavant.

El fet que totes les precipitacions siguin de neu i que aquesta s'acumuli en superfície fa que l'hivern sigui un període d'estiatge pel que fa a la circulació de les aigües subterrànies, ja que la coberta nival actua com si fos un aqüitard que provoca una recàrrega lenta de tipus difús, amb temps de trànsit grans que provoquen una més gran mineralització de les aigües que brollen per les surgències de Santa Elena (210 micro S cm-1), la Gloriosa i el Bozo. La surgència de Santa Elena, directament connectada a la cova i al riu subterrani d'Arañonera actua com a sobreixidor permanent del sistema, mantenint cabals d'uns 20-40 l/s, per sobre de la surgència basal del Bozo.

Primavera

Finalitzada la pausa hivernal, la fusió del mantell nival fa que entrin quantitats importants d'aigua cap a l'interior del sistema càrstic. La infiltració és més concentrada i apareixen alguns punts d'infiltració on arriben aigües superficials procedents dels gresos més impermeables que també trobem a les parts altes de la conca, fet que provoca un cert caràcter binari a la conca d'alimentació. Les aigües subterrànies travessen les cavitats avui situades a la zona d'infiltració i arriben a la zona saturada. Els temps de trànsit són més ràpids, de tal manera que les aigües de les surgències presenten la menor mineralització de tot el curs hidrològic (127 micro S cm-1). Cal observar també que hi ha una variació hidrogeoquímica no lligada al fet estacional que hem descrit més amunt, sinó a una variabilitat de tipus espacial (Cervelló, Freixes, Monterde 1982). És a dir, enregistrem mineralitzacions molt més baixes a la fossa de neu en superfície (55 micro S cm-1 a l'engolidor de la dolina gelada, a la cota 2.300) i més altes a les infiltracions que travessen l'endocarst, a les galeries superiors (230 micro S cm-1 a la galeria principal de T1).

Els cabals a les fonts obtenen els seus màxims anuals, especialment els sobreixidors permanents: a la font de Santa Elena hem observat cabals extraordinaris de 2,3 m^3/s.

La neu va quedant reduïda a congestes i a les neveres situades en cavitats verticals, algunes d'elles alimentades per corredors d'allaus. Les cavitats s'obren a l'exterior i s'inicia el fenòmen de la barorespiració.

Estiu i tardor

La neu ha desaparegut quasi totalment, encara que a la cara nord del pic de Tendeñera poden quedar congestes que ocupen parcialment l'espai de les darreres expressions del glaciarisme de circ al massís, envoltats d'acumulacions morèniques de la Petita Edat del Gel.

Els cabals a les fonts es fan més regulars i entren en estiatge, responent només a precipitacions estivals de certa importància. El cabal a les fonts de Santa

Molt propera i també en posició elevada respecte el riu, sota el saltant del barranc del Bozo que ve de les turbidites eocenes, hi ha la surgència de la Gloriosa, que recull el curs subterrani procedent de les calcàries de Fenés.

Primavera: els cabals a les fonts obtenen els seus màxims anuals, especialment els sobreixidors permanents

J.M. CERVELLÓ

Des del cim del Taillón (3.144 m) la panoràmica de la terminació oriental de la serra de Tendeñera és molt completa. Les calcàries que allotgen el sistema càrstic destaquen donant estructura al paisatge. A l'esquerra el pic de Fenés i la cresta que l'uneix amb el pic d'Otal o Arañonera, on els gresos de color terrós coronen el cim. Més a la dreta, i en posició central, les calcàries verticalitzades del barranc de Turbón (on hi ha l'entrada de la grallera de Turbón, T1) i les crestes d'Año. A la dreta el cim culminant del massís, el pic de Tendeñera (2.853 m) amb l'entrada superior al sistema, el Foratón de Tendeñera, sota el cim i en el contacte amb les calcàries.

Elena s'estabilitza entre 40 i 70 l/s, amb una conductivitat entre 140 i 150 micro S cm-1. Un fenòmen característic d'aquest moment de l'any és l'aparició d'unes ones de crescuda diàries que es corresponen amb les pulsacions tèrmiques de màxima insolació de migdia, que provoca un increment de la fusió de les congestes permanents i les neveres d'algunes cavitats verticals. Hem observat cabals màxims diaris a les 22 h (0 h solars), 8 hores més tard del màxim solar. Cal precisar que aquestes vuit hores no representen el temps de transferència de l'aigua que s'incorpora des de la superfície, sinó de l'impuls generat per aquestes aigües que tindran un temps de trànsit més llarg.

No s'ha de confondre aquest fenomen, habitual als Pirineus, amb un fenomen d'intermitència, com el que va ser observat històricament a la cova de Santa Elena de Biescas, a l'extrem occidental del massís i que Jeannel i Racovitza descriuen com avingudes sobtades amb un període de retorn d'unes tres hores que arribaven al seu màxim en tres minuts, que es mantenien durant uns 10 minuts i després començaven a decrèixer lentament fins que s'acabava el fenomen als 50 minuts d'iniciar-se (Jeannel, Racovitza 1918). Actualment aquest fenomen d'intermitència no l'hem observat.

Els grans desnivells existents al massís, amb cavitats situades per damunt dels 2.600 m, a més de 1.300 m de desnivell respecte les surgències, fa que aparegui una intensa circulació d'aire que recorre desenes de quilòmetres de galeries en diferents nivells. Es tracta del fenomen de termocirculació en tub de vent, complicat en aquest cas per les múltiples entrades situades a diferents cotes: Foratón, 2.687 m, grallera de Soaso, 2.528 m, avenc del Camí de l'Ara, 2.334 m, grallera de Turbón, 1.949 m i cova de santa Elena, 1.349 m. S'estableixen fluxos de gran cabal d'aire entre les boques que converteixen els pous de la grallera del Turbón, a una cota intermèdia entre les boques superiors i la cova de Santa Elena, en una xemeneia per on surt, a l'estiu, un important cabal d'aire fred i humid visible a certa distància.

De fet a Arañonera tenim dos motors per a la circulació de l'aire subterrani: les variacions de pressió atmosfèrica i, especialment, la diferència de temperatura entre la cavidad i l'exterior, el que anomenen termocirculació, en la qual l'aire és menys dens quan és més calent i s'organitzen fluxos importants d'aire que a l'estiu fan sortir l'aire fred per les boques inferiors, provocant l'entrada d'aire calent per les superiors. A la tardor, progressivament, la temperatura de l'aire exterior tendeix a igualar-se amb la de l'interior i aquest fenomen s'atura o es pot invertir en condicions hivernals en què pot sortir aire més calent per la boca superior, aspirant aire fred per la inferior. El que passa és que a l'hivern es tapen les boques superiors i es passa d'unes condicions dinàmiques a unes d'estàtiques, on es creen bosses d'aire que no es renova en cavitats ascendents i en canvi les cavitats descendents es buiden.

Les masses d'aire no només són de diferent temperatura, també tenen diferent grau d'humitat, de tal manera que l'aire calent que entra a la cavitat per les boques altes, s'humidifica en el seu trànsit subterrani i el sistema absorveix calor. Per tant, per l'efecte endotèrmic de la humidificació, l'aire es va refredant a l'interior de la cavitat. Aquest procés, en les condicions extremes del carst alpí d'Arañonera és el responsable de la formació o de la fusió de gel subterrani.

CONSIDERACIONS FINALS

1.El sistema Arañonera és un carst antic. La seva estructura de galeries en pisos mostra el seu caràcter polifàsic, iniciat en unes condicions de relleu molt diferents de les actuals. A finals del Miocè i durant el Pliocè, potser des dels darrers 10 milons d'anys,

l'orogen creat per la col·lisió i subducció alpines estava sent intensament erosionat i s'havien format grans planes altes on va començar a formar-se una xarxa hidrogràfica. En el contacte entre els materials més impermeables (flysch eocè i gres cretàcic) i les calcàries hi havia una intensa infiltració i pèrdues massives que van conformar un carst en condicions binàries. La incissió i el desmantellament d'aquests planes va aprofundir el carst i va deixar penjats els antics drenatges que van pasar a ser un paleocarst des del punt de vista hidrològic. Els estadis de glacialisme plistocènic i les seves fases de deglaciació van reactivar la carstificació.

2. Dins les cavitats es conserven registres sedimentaris de gran interès, a les galeries més altes són anteriors a les fases glacials plistocenes i a les galeries relacionades amb la zona de surgències hi ha sediments relacionats amb la intrusió de *tills* glacials i dipòsits de materials fins laminats d'origen fluviolacustre originats per l'obturació del carst durant el màxim o màxims glacials. Algunes cronologies obtingudes per datació d'espeleotemes a la cova de Santa Elena i a les properes de Bujaruelo i de Granit (dades pròpies i de Bartolomé et al.) ens remeten a interestadials del Plistocè anteriors i posteriors al darrer pleniglacial.

3. La dinàmica hidrològica i la climàtica estacional actuals són pròpies de l'alta muntanya supraforestal. Malgrat que la conca actual ha quedat molt reduïda (3,8 km^2), els mòduls pluviomètrics i la nivositat garanteixen una permanent infiltració. La disposició estructural dels gresos i les calcàries i la participació del paleocarst en el drenatge afavoreixen una circulació ràpida de les aigües subterrànies i una resposta de tipus càrstic a les surgències amb marcades variacions estacionals.

ANDREU BEGUERIE

La cova de Santa Elena conté importants dipòsits lacustres de materials fins amb llentions de graves fluvials que van omplir les galeries durant el pleniglacial.

AGRAÏMENTS

Des del 1972 moltes persones han contribuït al coneixement espeleològic i científic del sistema Arañonera i de tot el massís de Tendeñera i l'alta vall del riu Ara. Les publicacions pròpies i les de molts autors des de diferents vessants han estat la base del coneixement actual, des de les espeleològiques estricto sensu, a les d'àmbit geològic que cerquen al carst informacions d'evolució regional que permetin una interpretació paleoambiental, especialmente lligada a la correlació entre el carst i les glaciacions i les desglaciacions (com estan fent en aquests darrers anys el company Miguel Bartolomé i els altres investigadors del Instituto Pirenaico de Ecologia i la Universitat de Saragossa). La llista d'agraïments i reconeixerments en aquest sentit és molt llarga, especialment amb els qui he pogut compartir debats, exploracions i jornades de camp en aquest entorn subterrani i superficial tan corprenedor. També agrair les fotografies cedides pel geòleg Miguel Bartolomé i pels bloggers de muntanya Christian Pau i David Naval. Moltes dades, especialment les hidrològiques, són el producte de mostreigs seriats durant hores i dies i nits, en condicions d'estiu i també hivernals. Darrera cada dada fisicoquímica i darrera cada mostra litològica hi ha llargues aproximacions i exposició a condicions extremes, i això és un fet general per als estudis del carst d'alta cota que coneixem bé geòlegs i espeleòlegs. A l'entrada del pou Lepineux, a la Pedra de Sant Martí, la més mítica de les grans cavitats pirinenques, hi ha una làpida dedicada a l'espeleòleg navarrès Félix Ruiz de Arcaute que diu: "L'anella sola no val res, el que importa és la cadena". Aquest modest article està dedicat a la cadena forjada durant 50 anys al sistema Arañonera.

Darrera cada dada fisicoquímica i darrera cada mostra litològica hi ha llargues aproximacions i exposició a condicions extremes

ROGER ROVIRA

La via Mullada és l'actual col·lector; constitueix un actiu dren de traçat meandriforme que encara no ha assolit el seu perfil d'equilibri.

MANEL TREPAT

A les parts altes del relleu, els antics conductes subterranis, ara exposats a l'aire lliure per la intensa erosió glacial deixen veure espeleotemes amb formes de dissolució superficial com el rascler desenvolupat sobre la colada estalagmítica exterior de l'Espluca Chelada de Fenés.

J.M. CERVELLÓ

Dins les galeries de la cova de Santa Elena s'observen còdols ben arrodonits de materials al·lòctons, com ara les granodiorites procedents de les capçaleres del riu Ara.

Bibliografia

Arabia R. «Excursió col·lectiva a Luz y Gavarnie. Ascensió del Mont-Perdu (3352 m). Regrés per l'Alt Aragó (Provincia de Huesca) del 20 al 27 de Agost de 1880.» *Butlletí de l'Associació Catalana d'Excursions*, any IV, 32-33 (1881): 111-121.

Babault, J. / Teixell, A. «El Relieve De Los Pirineos». *Enseñanza De Las Ciencias De La Tierra*, Vol. 15, 2 (2007): 135-150.

Bakalowicz, M. «Lévolution paléohydrologique et morphologique des Pyrénées centrales: l'exemple du massif karstique d'Arbas (Pyrénées garonnaises)» in *Actes des Journées Félix Trombe. Tome 1. Moulis (Ariège)*. Mémoires du Spéléo-Club de Paris 14, 1988. Pàg. 43-57.

Bartolomé, M. / Sancho, C. / Calle, M. / Medialdea, A. / Leunda, M. / Moreno, A. / Benito, G. / Asenjo, D. «Significado geomorfológico de los depósitos fluviales de la cueva del Granito (valle de Bujaruelo, Pirineo Central, Huesca)». *XIV Reunión Nacional de geomorfología*. Málaga, 2016. Pàg. 705-712.

Bartolomé, M. / Sancho, C. / Benito, G. / Medialdea, A. / Calle, M. / Moreno, A. / Leunda, M. / Luestscher / Muñoz, A. / Bastida, J. / Cheng, H. / Edwards, R.I. «Effects of glatiation on karst hidrology and sedimentology during the Last Glacial Cycle: The case of Granito Cave, Central Pyrenees (Spain)». *Catena* 206 (2021): 1-16.

Bartolomé, M. / Benito, G. / Medialdea, A. / Moreno, A. «Karst, sedimentos y glaciares: Interacciones durante el Penúltimo y Último Ciclo Glaciar en el Pirineo Central». *Espeleo Pirineos* (2022): 4.

Belmonte, A. / Sancho, C. «Endokarst y glaciarismo en el valle de Irués (macizo de Cotiella, Pirineo oscense): evolución paleoambiental durante el Cuaternario». *Lucas Mallada revista de ciencias* 14 (2012): 9-29.

Bernard, C. / de Mas, A. / Romero, M. «Avenc de la Timba (T39)» *Espeleòleg* 36 (1985): 42-44.

Briet L. «A lo largo del rio Ara». *Boletin Real Sociedad Geográfica* XLVII (1905): 489- 514.

Cervelló, J.M. «Carstificació a la serra de Tendeñera (Pirineu Aragonès). Estudi del sistema càrstic d'Arañonera». *Espeleòleg* 32 (1981): 73-107.

Cervelló, J.M. «Geologia y Karst in Valle de Tena» *Sierra de Tendeñera* (mapa 1:25.000). Granollers: Editorial Alpina, 1994.

Cervelló, J.M. «Geologia. Fenómenos kársticos. Espeleologia.» *Vignemale-Bujaruelo* (mapa 1:30.000). Granollers: Editorial Alpina, 1997.

Cervelló, J.M. «Geologia. Fenómenos kársticos.» *Valle de Tena* (mapa 1:40.000). Granollers: Editorial Alpina, 2002.

Cervelló, J.M. «Arañonera. El carst d'alta muntanya». Comunicació a les IX Jornades Científiques de la SEDECK. Inèdit. Torla. 2002.

Cervelló J.M. / Freixes, A. / Monterde, M. «Elementos de la hidrogeologia del karst de alta montaña pirenaica (macizos de Tendeñera y Alto Ésera)». *Convengo Int. Le carso di alta montagna*. Imperia, 1982. Pàg.107-120.

Cervelló, J.M. / Monterde, M / Romero, M. «Contribució al coneixement de la hidrogeologia càrstica del límit occidental de Serra Tendeñera». *Espeleòleg* 34-35 (1983): 192-212.

Fontboté, J.M. «La ribera de Biescas». *Pirineos*, vol 4, 7 (1948): 39-88.

Freixes Perich, A. «Els aqüífers càrstics dels Pirineus de Catalunya. Interès estratègic i sostenibilitat». Tesi doctoral presentada a la Universitat de Barcelona. 2014.

IGME (1982) Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 (1ª Serie) - Hoja 178 (Broto).

IGME (1989) Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 (1ª Serie) - Hoja 146 (Bujaruelo).

IGME (1996) Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 (1ª Serie) - Hoja 177 (Sabiñánigo).

Jeannel, R. / Racovitza, E-G. «Biospeleologia. Enumération des Grottes visitées, 1913-1917 (6 série)». *Archives de Zoologie Expérimentale et Générale*. Tome 57, fascicule 3 (1918): 312-316.

Llopis Lladó, N. «Glaciarismo y carstificación en la región de la piedra de San Martín (Navarra)». *Geographica (1955)*: 21-41.

López Moreno, J.I. *Los glaciares del alto valle del Gállego /Pirineo Central) desde la Pequeña Edad del Hielo. Implicaciones en la evolución de la temperatura.* Geoforma Ediciones. Logroño, 2000.

Maire, R. «La haute montagne calcaire. Karsts. Cavités. Remplissages. Quaternaire. Paléoclimats». *Karstologia-mémoires* 3 (1990).

Maire, R. i Quinif, Y. «Un complexe sedimentaire en milieu alpin: les dêpots de la galerie Aranzadi (gouffre de la Pierre Saint-Martin, Pyrénées Atlantiques)». *C.R. Acad. Sc. Paris*, t. 298, serie II, n.5 (1984): 183-186.

Martí Bono, C. i Garcia Ruiz, J.M. «La extensión del glaciarismo cuaternario en el parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido». *Geographicalia* 30 (1993): 271-282.

Martínez, A. «Arañonera. El carst d'alta muntanya. Geologia». Comunicació a les IX Jornades Científiques de la SEDECK. Inèdit. Torla, 2002.

Monserrat Jardí, J. «Evolución glaciar y postglaciar del clima y la vegetación en la vertiente sur del Pirineo, estudio palinológico». *CSIC, Monografías I.P.E.* 6 (1992).

Moreno, A. / Belmonte, A. / Bartolomé, M. / Sancho, C. / Oliva, B. / Stoll, H. / Edwards, L.R. / Cheng, H. / Hellstrom, J. «Formación de espeleotemas en el noreste peninsular y su relación con las condiciones climáticas durante los últimos ciclos glaciares». *Cuadernos de Investigación Geográfica* 31(1) (2013): 25-47.

Pallas, R. / Rodés, A. / Braucher, R. / Carcaillet, J. / Ortuño, M. / Bordonau, J. / Bourlès, D. / Vilaplana, J.M. / Masana, E. / Santanach, P. «Late Pleistocene and Holocene glaciation in the Pyrenees: a critical review and new evidence from 10Be exposure ages, south-central Pyrenees». *Quaternary Science Reviews* .Volume 25, 21-22 (2006): 2937-2963.

Peña, J.L. / Sancho, C. / Lewis, C. / McDonald, E. / Rhodes, E. «Datos cronológicos de las morrenas terminales del glaciar del Gállego y su relación con las terrazas fluvioglaciares (Pirineo de Huesca)». *Geografía Física de Aragón. Aspectos generales y temáticos*: 71-84. U. Zaragoza i Institución Fernando el Católico, 2004.

Sancho, C. / Peña-Monné, J.L. / Rhodes, E. / Arenas, C. / Pardo, G. / Garcia-Ruiz, J.M. / Martí-Bono, C.E. «El registro glaciolacustre de Linás de Broto (Valle del Ara, Pirineo Central, Huesca): Nuevas aportaciones». *AEQUA. Resums XIII Reunió Nacional de Quaternari* Andorra, 2011. Pàg 11-14.

Sancho, C. / Belmonte, A. «El registro glaciolacustre de Linás de Broto». IV seminario del geoparque del sobrarbe. Glaciares: hielo, relieve y clima. Boltaña, 2010.

Sarasa Brosed, A. «Estudio hidrogelógico de las surgéncias kársticas de los Batanes y su acuífero para el abastecimiento de agua a Biescas (Prov. De Huesca)». Inèdit.

Serrano, E. «Geomorfología de la sierra de Tendeñera (Pirineo Aragonés)». *Ería. Revista cuatrimestral de Geografía* 37. (1995): 143-158.

Serrano, E. / Martínez de Pisón, E. «Geomorfología y evolución glaciar en el Pirineo Aragonés Oriental». *El glaciarismo surpirenaico: Nuevas aportaciones.* Martí Bono, C. y García Ruiz J.M., Logroño: Geoforma Ediciones, 1994. Pàg 33-64.

Serrat, D. / Vilaplana, J.M. / Martí, C.E. «Some depositional models in glaciolacustrine environments (southern Pyrenees)». *Evenson E B et al (ed). Tills and related deposits. A.A. Balkena*. Rotterdam, 1982. Pàg. 231-244.

Soler i Santaló, J. «La vall de Broto». Conferència llegida al Centre Excursionista de Catalunya en la nit del 23 de març de 1912. *Butlletí Centre Excursionista de Catalunya*, any XXXII, 324-325 (1922): 5-17; 25-43.

Sorriaux, P. / Delmas, M. / Calvet, M. / Gunnell, Y. / Durand, N. / Pons-Branchu, E. «Relations entre karst et glaciers depuis 450 ka dans les grottes de Naiaux-Lombrives-Sabart (Pyrénées ariégoises) Nouvelles datations U/Th dans la grotte de Niaux». *Karstologia* 67 (2016): 3-16.

ROGER ROVIRA

El glaç subterrani

Autor: **Josep M. Cervelló**

ROGER ROVIRA

Les coves gelades són una singularitat dins del carst a l'alta muntanya. En el seu interior trobem acumulacions de glaç permanent heretat dels climes freds dels darrers centenars d'anys, fins i tot mil·lennis, i també formacions de gel que apareixen i desapareixen al llarg de les estacions de l'any. Hi ha tres mecanismes que poden generar glaç a l'endocarst: transformació de neu, congelació d'aigües d'infiltració i sublimació de l'aigua continguda dins l'aire en forma d'aerosol, on les petites gotes d'aigua suspeses poden adquirir temperatures de subfusió i en contacte amb un sòlid (roca o gel) cristal·litzen.

Als Pirineus les coves gelades, si eren accessibles, van ser tradicionalment utilitzades pels pastors com a pous de glaç, neveres i eren (i són) un recurs d'aigua enmig dels paratges rocallosos i secs del carst d'alta cota. Però el seu estudi es va iniciar amb l'exploració de l'Espluca Negra o cova Casteret, propera a la bretxa de Rotllà, dins del massís de Marboré-Mont Perdut. A la zona hi ha un conjunt de cavitats amb gel que estan situades entre els 2.700 i els 3.060 m: Sarrios, Casco, Torre, Cilindre, Faja Luenga, Brecha, Roya, Devaux, etc. L'any 1926 Norbert i Elisabeth Casteret van recórrer aquesta cavitat gelada i Casteret la va descriure com un "glacier souterrain". L'any 1928, els glaciòlegs Ludovic Gaurier i Pascual Galindo va discutir aquesta definició, ja que segons ells es tractava d'una acumulació de gel tipus nevera, perquè no es movia com ho fan els glaciars ni s'hi creaven morenes. També l'any 1928 es va descobrir amb telescopi des de l'observatori del pic del Migdia de Bigorra, la gruta Devaux, penjada sobre el circ de Gavarnia, que quan s'hi va poder accedir (no és fàcil arribar-hi) va mostrar també en el primer terç del seu recorregut importants acumulacions de gel. Des dels primers estudis sobre la cova, que té una longitud de més de 2 km, (Du Cailar, Dubois 1953 i Demangeon, Dubois, Salvayre 1973, Association Regard sur l'Aventure 2018) es van distingir diferents tipus de gel:

1. Gel compacte, massiu o estratificat: gel metamòrfic, per diagènesi d'acumulacions de neu permanent o per congelació i l'acció de regel i desgel.

2. Gel vidriós: transparent de tonalitats blavoses: de naturalesa amorfa, que pot contenir bombolles d'aire i contaminació detrítica.

3. Gel cristal·lí: frormant cristalls de paret, degut al gel format per les aigües de condensació de l'aire.

ROGER ROVIRA

A dalt: Degotall en una estalagmita de glaç a la cova Gelada de Tendeñera o del Sorrosal.

A la pàgina anterior: les Sierras Interiores Aragonesas, des de Cotiella a los Alanos, són un espai molt favorable als dipòsits de gel permanent o estacional dins de cavitats subterrànies. A la foto el pou de la cova Gelada de Peñaforca, al massís d'Alanos.

A la dreta: gran columna de glaç a la cova Casteret o Espluca Negra, al massís d'Ordesa-Mont Perdut.

Avui sabem, doncs, que el gel subterrani a escala regional no és un gel fòssil relicte del Plistocè, sinó que està correlacionat amb dos moments freds de l'Holocè: el Neoglaciar (fa uns 5 mil anys) i la Petita Edat del Gel (segles XIII-XIX)

El gel compacte, també anomenat *gel de bloc o de banquisa*, només es troba en galeries no afectades per termocirculació i pot contenir nivells detrítics en el seu interior. Forma els dipòsits de més gran antiguitat i d'interès paleoambiental.

El gel vidriós és el més abundant, entapissa el sòl dels conductes, forma colades parietals, estalactites, estalagmites i columnes. És un gel procedent de la congelació de les aigües d'infiltració quan es troben amb un conducte per on circula aire fred. És característic de cavitats termoventilades. Es forma a la primavera i començaments d'estiu i sovint s'erosiona amb el goteig quan pugen les temperatures. La inversió de la termocirculació i l'entrada d'aire més calent per les entrades superiors fa que en el màxim d'estiu es produeixi un màxim de fusió de gels hipogeus.

El gel cristal·lí pot formar grossos monocristalls i macles que entapissen conductes no ventilats on s'acumula aire gelat. Es pot fer una analogia amb el gebre i el mecanisme de cristal·lització: és la sublimació.

Els darrers estudis de l'Instituto Pirenaico de Ecología i de la Universitat de Saragossa sobre canvis climàtics en espeleotemes i a les coves gelades de Marboré han precisat més les diferents tipologies de gel, les condicions paleoclimàtiques en la seva formació i les cronologies. (Bartolomé et al. 2017, Moreno et al. 2011 i 2013).

Els primers treballs sobre aquestes coves gelades a Marboré afirmaven que només es podia acumular gel a les cavitats que estan pel damunt dels 2.700 m i que això té a veure amb la isoterma 0º C. Això no és ben bé així, tal i com demostren les coves gelades d'Arañonera. La permanència del gel subterrani no està lligada només a un factor climàtic i la posició altitudinal de la isoterma 0º C del lloc, sinó a un conjunt d'elements termodinàmics i hidrodinàmics a la zona no saturada del carst. També suposaven una antiguitat més gran dels dipòsits de gel, associant-los a relictes de la darrera glaciació, en la fase final de desglaciació, entre 10 i 15 mil anys. Pel que fa a l'edat d'aquestes formacions de gel les podem associar a permafrosts residuals dels moments freds més recents: a la Petita Edat del Gel, pel que fa a la cova Casteret (a 2.690-2.710 m), i més antigues a les properes coves de Los Sarrios, (a 2.795 m) on hi ha un potent dipòsit de gel de 6 m de gruix format per dos estrats superposats, l'inferior, massiu i opac, datat entre 5.000 i 6.000 anys, és a dir corresponent al Neoglaciar holocè, i el superior, laminat i més translúcid que té una edat màxima de 600 anys, és a dir de la Petita Edat del Gel. Al massís de Cotiella, des de l'any 2008, els investigadors aragonesos del Instituto Pirenaico de Ecología, estan estudiant una petita cavitat descendent en forma de cul de sac, l'avenc A294, on hi ha una alimentació de neu que es transforma a la seva base en un dipòsit de 9,5 de gruix gel i que té una cronologia entre els 5,9 i els 1,8 milers anys (Belmonte, Sancho 2021). La presència interestratificada en el gel de contaminacions orgàniques (restes vegetals i guano de gralla) permet aquestes datacions pel sistema del 14C. (Sancho et al. 2018). Avui sabem, doncs, que el gel subterrani a escala regional no és un gel fòssil relicte del Plistocè, sinó que està correlacionat amb dos moments freds de l'Holocè: el Neoglaciar (fa uns 5 mil anys) i la Petita Edat del Gel (segles XIII-XIX).

Fora dels Pirineus, als Picos de Europa també s'han estudiat cavitats amb gel a cotes situades entre

ROGER ROVIRA

Pou a la cova Gelada de Peñaforca, situada al massís dels Alanos, a la vall d'Ansó.

ROGER ROVIRA

Galeria taponada pel gel a la cova de los Sarrios, al massís de Mont Perdut. El gruix del dipòsit té una base del gel més opac i dens, relicte del Neoglaciar holocè i, damunt, un gel més translúcid, estratificat i de coloracions blavoses acumulat durant la Petita Edat del Gel.

els 2.100 i els 2.200 m (coves Verónica, Peña Castil, Altaiz, etc) també amb acumulacions de gruixos importants (Gómez-Lende 2015 i Gómez-Lende i Sánchez-Fernández 2018) Les edats més antigues d'aquest gel estan al voltant dels 600 anys i es corresponen a la Petita Edat del Gel.

Als Alps és on es troben algunes de les coves amb acumulacions de gel més importants d'Europa. Destaca, al massís de Tennengebirge, prop de Salzburg (Àustria), la cova d'Eisriesenbirge, a una cota de 1656 m i amb un recorregut de 42 km (Audra 1994, Audra et al. 2002). El primer km de galeries de grans dimensions està cobert amb un important gruix de gel on s'han realitzat sondejos i datacions amb el mètode del 14C, que dona una edat basal de 5.300 anys, és a dir contemporània al Neoglacial holocè (Spötl, Christoph & Wagenbach & Dublyansky, Yuri & Liebl 2010). Altres cavitats dels Alps austríacs estudiades per l'Institut de Geologia de la Universitat d'Innsbruck han donat edats relatives a la Petita Edat del Gel. Més lluny, a l'Europa central i als Alps Dinàrics s'ha estudiat la cova Ledenica, a Croàcia i a una cota molt més baixa, 1.315 m. El gruix del gel supera els 15 m i la seva edat és extraordinària, arriba fins els 58.000 anys (58 ka) d'antiguitat, és a dir que és un relicte del darrer estadi glaciar del Plistocè. La conservació d'un gel tan antic es deu a la gran inèrcia que representa una acumulació de més de 7.000 m^3 de gel, en una cambra a 87 m de profunditat on la temperatura està sempre sota zero (Garašić 2013).

COVES GELADES A LA SERRA DE TENDEÑERA

A Arañonera ens trobem amb dos tipus de cavitats gelades:

1. Cavitats horitzontals semblants a les anteriors, com les coves gelades de Fenés, Soaso i Tendeñera, situades a cotes més baixes que les seves veïnes de Marboré, 2.300-2.400 m, i fins i tot la cova Gelada del Turbón, a tant sols 1.970 m d'alçada.

2. Cavitats verticals amb importants acumulacions de neu a les seves entrades, que es conserva fins l'hivern següent. En trobem moltes a partir de la boca de la grallera del Turbón. Es tracta de neu de congesta o neveres (*nevé*) que poden omplir totalment les entrades de les cavitats o formar congestes subterrànies per transformació fins a fondàries considerables.

Les congestes dinàmiques de *nevé* o neveres, es desenvolupen en pous verticals o oblics i a la seva base. Poden anar acompanyades de formacions de gel de regel més o menys temporals. Són rebliments de neu que es transformen per diagènesi glacial a neveres de glaç macrocristal·lí estratificat. Són les que asseguren uns cabals d'estiatge per fussió progressiva. La seva evolució és la següent: cau neu fresca a l'hivern que s'acumula sobre l'anterior residual de l'hivern anterior més compactada i recristal·litzada,

TONI INGLÈS

Formacions de glaç a la cova Gelada de Fenés.

ROGER ROVIRA

MIGUEL BARTOLOMÉ

ÀLEX MONTANÉS

1. Espluca Chelada de Fenés. Galeria gelada descoberta el 1993 molt a prop de la boca d'entrada.

2. Cova Gelada de Soaso, dipòsit de gel objecte de recerques paleoambientals i geocronològiques.

3. Cova Gelada de la Grallera del Turbón, la cavitat gelada a cota més baixa del massís (per sota els 2.000 m).

sovint uns nivells foscos de pols eòlica marca uns estrats anuals, la fusió de la neu situada més a la superfície origina una transferència vertical d'aigua dins la nevera provocant recristal·lització interna. Al final es forma un gel molt plàstic format per bandes clares i fosques de cristalls grossos.

A l'avenc T97, a 2.400 m de cota, de 109 m de fondària que dona accés a un recorregut subterrani de 890 m de galeries, trobem neveres al pou d'accés i al seu peu, mentre que a les galeries subhoritzontals interiors el que hi ha és gel vidriós (Bosch i Romero 1985). L'origen d'un i altre dipòsit és diferent, ja que el gel més interior a les cavitats resulta de la congelació de l'aigua d'infiltració i no de la transformació de neu a gel com a les glaceres de superfície. En aquest procés l'aire fred de la termocirculació subterrània és l'element refrigerant essencial.

A Tendeñera hi ha diverses coves gelades. Durant aquests 50 anys d'observacions hem vist com aquestes acumulacions han anat disminuïnt i fins i tot desapareixent per efectes de l'escalfament global. Als inicis de les exploracions del sistema Arañonera, la neu arribava fins la base dels pous d'accés de T1, a 160 m de fondària, on vam trobar fauna nivícola (*Nebria lafresnayei*) que hi vivia o que havia estat arrossegada per la intrusió de neu hivernal i que havia quedat atrapada dins la cavitat.

La primera cova amb gel que es va localitzar va ser la T2, cova Gelada del Turbón, al costat de l'avenc T1 que va donar entrada al sistema d'Arañonera. És la cova gelada més baixa del massís. Una rampa nevada (que ara desapareix a l'estiu) porta a una gran sala amb un llac gelat i algunes formacions de gel estacional. Més amunt, dins del mateix barranc del Turbón, sota la paret llisa del vessant nord del pic de Fenés, es troba l'Espluca Chelada de Fenés (farem servir la toponímia oficial del mapa de

l'IDEAragon). Des de la pista que recorre la vall de Bujaruelo, al punt on s'inicia el barranc de Turbón, hi ha una bona perspectiva d'aquest barranc i de les crestes que uneixen els pics d'Otal i Fenés (Fenez a la cartografia militar que vam fer servir als inicis de les exploracions). Sota el pic de Fenés es veu, des d'aquest punt, una paret llisa solcada per un singular rascler i a la seva base l'obertura de la cova Gelada de Fenés.

Dues coves gelades s'obren en el vessant meridional de la serra de Tendeñera, en el sector oriental, entre aquest cim i el pic d'Otal: La cova Gelada de Tendeñera i la cova Gelada de Soaso.

La cova Gelada de Tendeñera és una cavitat de 300 m de recorregut que es troba al vessant sud del pic de Tendeñera i a 2.420 m. En el seu interior hi ha formacions de gel i un petit pou que permet veure el seu gruix. La cova Gelada de Soaso, a 2.300 m al peu del pic d'Otal i de la seva paret SO. Es tracta d'una cova d'uns 400 m de longitud, de recorregut accidentat i que conté a la seva part final i més confinada una acumulació de gel d'uns 300 m³ que des de les primeres visites s'ha anat reduïnt. Aquesta cavitat ha estat un dels llocs de recerca de l'equip de l'Instituto Pirenaico de Ecología, que hi ha realitzat estudis isotòpics paleoclimàtics i datacions (Sancho et al. 2017). La dinàmica de desgel dels darrers anys ha estat molt evident. El gel que es conserva té unes edats que van del 200 als 1.000 anys.

L'ESPLUCA CHELADA DE FENÉS

Destaquem aquesta cavitat per les seves singularitats. S'obre al peu del pic de Fenés (2.538 m) a 2.276 m i per sobre d'una depressió càrstica d'uns 200 m de llarg plena de sediments morènics i periglacials. La seva àmplia boca destaca de lluny i més per la seva situació al peu d'una paret calcària "llisa" amb un rascler de reguerons paral·lels que la solquen seguit el pendent. Es tracta d'un *wallkarren* que ocupa una superfície de més d'1 ha i un desnivell de 100 m. Aquest *wallkarren* és relativament modern i es va formar per les aigües de fusió nival, quan l'ELA estava pel damunt dels 2.400 m. Al peu de la paret hi ha dipòsits de pendent, grans blocs i una tartera que s'ajunta amb la gran acumulació detrítica sota la cresta Otal-Fenés i que omple la valleta que flueix al barranc de Turbón més avall de la grallera de Turbón (Serrano 1995).

A la mateixa boca de la cavitat hi ha mostres que el dipòsit de pendent va arribar a obturar la cova. Una colada estalagmítica d'un gruix superior a 1 m ha quedat a la intempèrie i ha estat esquerdada per l'impacte de grans blocs caiguts de la paret. Aquest espeleotema va ser objecte d'un estudi micropetrològic i es va intentar la seva datació, però va resultar ser més antic que no pas l'edat límit del mètode per U/Th. La cavitat, doncs, forma part d'una fase de carstificació antiga, ja que conté espeleotemes del Plistocè mitjà com a mínim.

El vestíbul és ampli i un pendent ens porta a unes galeries on hi ha les primeres acumulacions de glaç vidriós. Una galeria amb un sòl ple de clastes ens porta a la base d'un con de dejecció que tapa la galeria des del sostre. A l'altre costat de l'obturació hi ha una gran sala gelada amb un pou que ve de dalt i que ha format a la seva base el con de dejecció responsable de l'obturació de la galeria d'accés. Destaquen també les planxes d'espeleotemes amb gruixos superiors als 60 cm i que poden ser contemporanis a la colada exterior. Diversos ramals surten de la sala, uns remuntant i altres cap avall, amb presència d'acumulacions de gel. Cap al sud la cavitat enllaça amb el sistema de conductes verticals que solquen el paquet calcari des de la zona propera al cim on hi ha la grallera de Fenés (Romero 1981). Les calcàries de la sèrie repetida, primer molt verticalitzades es posen al damunt de les calcàries del Turbón, a la zona de Santa Elena, a l'encavalcament del Mont Perdut. Les mostres de carstificació d'aquesta sèrie calcària són importants, en superfície es formen depressions càrstiques i camps de rasclers. Aquesta superfície càrstica és més àmplia que a la sèrie del Turbón, ja que s'engruixeix amb les dolomies i calcàries basals que són absents a la sèrie calcària que segueix el fons del barranc del Turbón; sota terra els conductes de la grallera de Fenés o avenc T38 arriben a una fondària de 640 m des de la boca propera al cim de Fenés, prop d'allà l'avenc T39 té una fondària de 160 m. Aquestes cavitats formen part d'un carst antic segurament molt lligat al contacte amb el *flisch* però que encara té un paper en la infiltració actual. Les galeries de T38 canalitzen part de les aigües subterrànies i la zona de surgència, al fons de la vall del riu Ara sembla estar relacionada amb la font de la Gloriosa, al torrent del Bozo, molt a prop de la surgència de Santa Elena. L'estratificació marca que els conductes verticals es vagin fent més plans conforme augmenten en fondària i que arribin a cotes molts similars a la línia de l'encavalcament del Mont Perdut que es posa pla al fons de la vall de l'Ara. Els materials cretàcics del "gres de Marboré" queden pinçats a dalt i les calcàries de les sèries del Turbón i de Fenés s'apilen formant les parets del congost de los Navarros. Al sud de la cresta de Fenés s'estenen les turbidites del *flysch* eocè, materials impermeables que marquen un relleu més suau i que haurien tingut un paper fonamental en una antiga conca d'alimentació binària.

La cova de Fenés és un fragment de l'endocarst tallat per l'erosió superficial que ha disseccionat el sector septentrional de Fenés. L'acumulació de dipòsits importants de clastes a la base de la paret va obturar durant un temps aquestes galeries ara obertes cap a l'exterior. Això podria haver estat un factor favorable a la formació del gel subterrani en condicions estàtiques. En l'actualitat, el gel de la cova de Fenés és un producte de la congelació de les aigües d'infiltració i de la cristal·lització per sublimació. La dinàmica dels grans edificis d'espeleotemes de gel és estacional.

La Espluca Chelada de Fenés forma part d'una fase de carstificació antiga, ja que conté espeleotemes del Plistocè mitjà com a mínim

CHRISTIAN PAU

La paret llisa de Fenés conté un espectacular* wallkarren *o rascler de paret de reguerons paral·lels verticals.

ROGER ROVIRA

El vestíbul i la gran boca de la cova.

Formacions de gel en la base del gran pou ascendent.

TONI INGLÈS

Anecdotari de la cova Gelada de Fenés

Records de com va passar de ser només una gran boca a una important cova gelada.

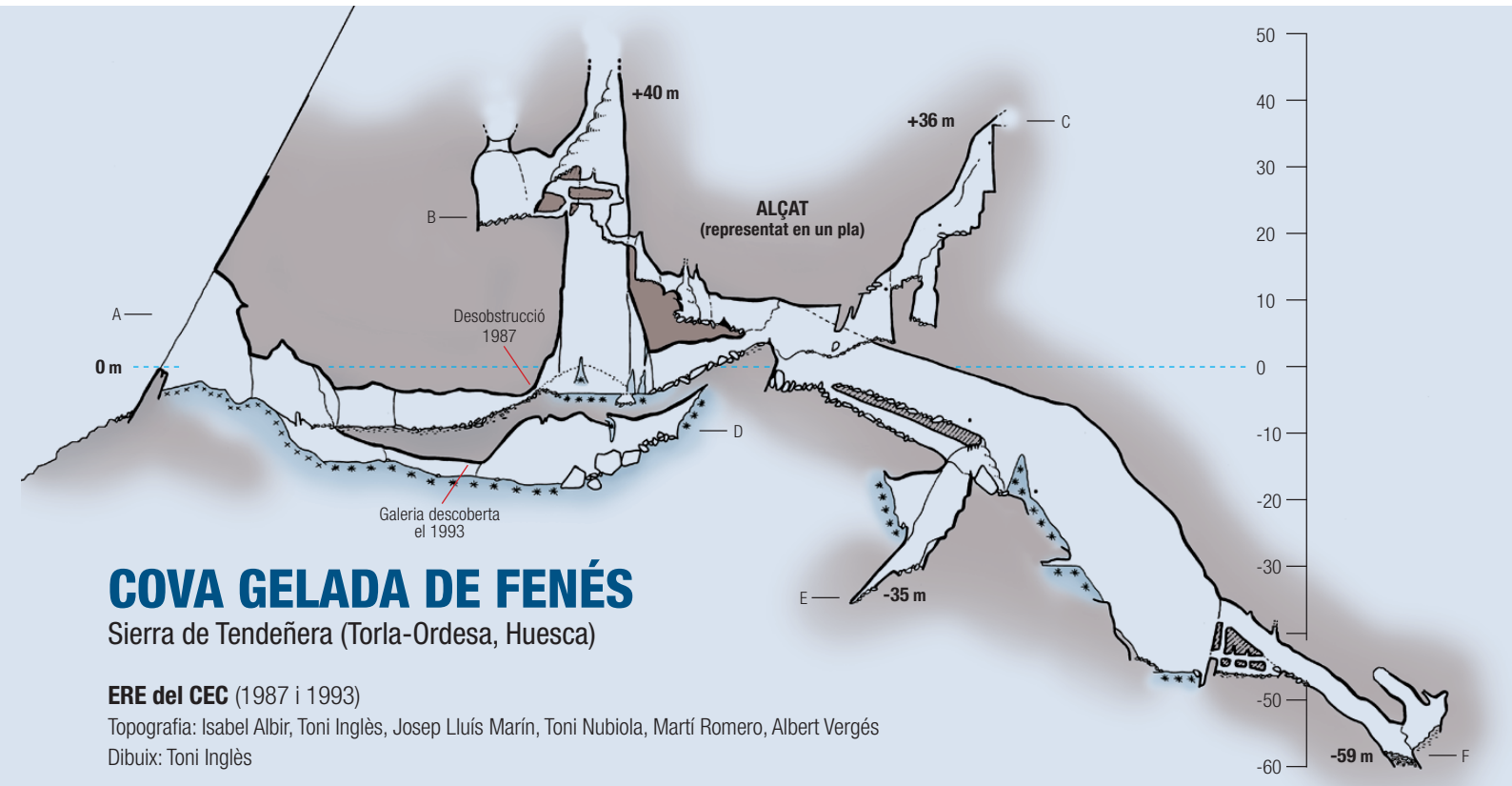
Martí Romero i Rectoret

No sé si cal felicitar-nos per la constància i la bona memòria o lamentar-nos per la lentitud. Més de trenta anys per arribar a concloure que a una cova, relativament petita encara que complexa, li havíem tret tot el que podia oferir-nos. I quasi cinquanta per escriure'n alguna cosa!

De fet han estat poques jornades d'activitat separades per llargs intervals –per això cal la memòria– en què la cavitat estava en aquell boirós llimb espeleològic de les coses pendents que tenen un cert interès, algunes possibilitats i poques probabilitats –d'aquí la poca presa– però molta feinada.

1974. Estàvem acampats vora la boca del que llavors anomenaven *T1* i que, amb el temps, es convertirà en la grallera del Turbón que tot just començava a mostrar-nos la majestuositat de les galeries que a nosaltres, cadells de l'espeleologia, ens semblaven inacabables tot seguint el corrent d'aire que ens marcava el camí per un món que no havia vist mai la llum i que esperava, pacientment, l'arribada d'aquells que poguessin valorar la seva bellesa i esbrinar el seus secrets després d'un milió d'anys de foscor.

CONTINUA A LA PÀGINA 32



COVA GELADA DE FENÉS

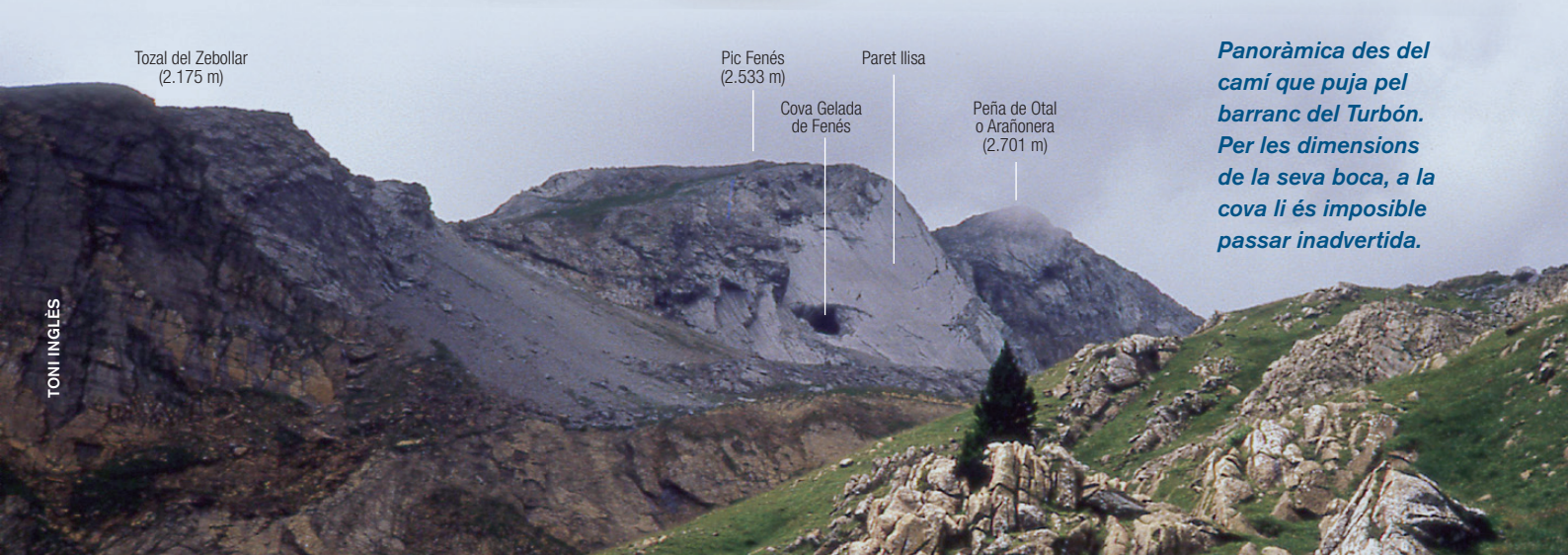
Sierra de Tendeñera (Torla-Ordesa, Huesca)

ERE del CEC (1987 i 1993)

Topografia: Isabel Albir, Toni Inglès, Josep Lluís Marín, Toni Nubiola, Martí Romero, Albert Vergés

Dibuix: Toni Inglès

X: 733699 / Y: 4728481 / Z: 2.288 m



TONI INGLÈS

Panoràmica des del camí que puja pel barranc del Turbón. Per les dimensions de la seva boca, a la cova li és imposible passar inadvertida.

VE DE LA PÀGINA 30

Tot i estar força entretinguts els dies que anomenaven "de descans" arreplegavem una corda i anàvem a prospectar, com més amunt millor, cercant l'avenc que pogués connectar amb les grans galeries que, dia rere dia, s'anaven explorant sense imaginar que aquests enllaços estaven molt més lluny d'on buscàvem i a dècades del futur.

Va ser en una d'aquestes excursions que es va arribar a la boca de la cova de la Paret Llisa o T51. En Paco Sastre, el valencià més fredolic que mai ha trepitjat el sistema Arañonera, en va aixecar la topografia: un gran boca plena de neu i glaç i una galeria de gairebé 40 m.

1986. Aquell any algú va començar a rumiar que el 1978, a la grallera de Pico Fenés, no ens havíem esforçat prou en resseguir l'alt meandre on s'havia donat per acabada l'exploració, a -552 m. Calia tornar-hi i cercar el pas clau, per cert molt evident, per anar més avall. Casualment algú a l'ECG va pensar el mateix i a la cavitat van coincidir dos equips d'espeleòlegs no pas massa amics i amb el mateix objectiu. Tot plegat prou desafortunat com per deixar-ho estar i retirar el material instal·lat. Fos pel cansament, el molt material acumulat o pensant que l'estiu següent estaríem possiblement acampats vora l'avenc del Camí de l'Ara, tot just acabat de descobrir i relativament proper, el fet és que es va decidir guardar una bona quantitat de cordes a la cova de la Paret Llisa. Dotze mesos després li canviaríem el nom pel de cova Gelada de Fenés.

1987. A principi d'agost estàvem acampats a Año tot explorant l'avenc del Camí de l'Ara convençuts que era la clau de volta per enllaçar les grans cavitats del sistema Arañonera. Però els avencs importants consumeixen (potser és millor dir que devoren) material i corda de manera desmesurada. Ho sigui, que als pocs dies es va fer evident que calia treure corda d'on fos i la més propera estava esperant-nos, desde feia un any, a la cova Gelada de Fenés. Davant la perspectiva d'una còmoda excursió no van faltar voluntaris.

Un cop arribats mentre uns embossavem el material altres buscaven fauna entre el enderrocs que obturaven la galeria. I allà, de genolls i regirant pedres, van notar un molt suau corrent d'aire que es filtrava entre els blocs cap a l'exterior. Tots ens hi vam atansar, vam encendre una cigarreta... era evident, un airet fred s'escolava entre el pedruscall.

I l'Oleguer que no parava de dir: «Oh! Això caldria desobstruir-ho». Però no feia cap gest per iniciar la feia i és mantenia a una distància prudent.

TONI INGLÈS

El pas desobstruït el 1987.

DAVID NAVAL

Galeria descoberta el 1993 gràcies al retrocés de la rampa de neu que cobreix el vestíbul de la cova.

El geòleg de torn ens va informar que l'obstrucció era la part final d'un tartera subterrània i que calia evitar que es desestabilitzés. Ben assabentat, en Valentí inicia la tasca amb molta cura, constata que surt més aire, tot va bé fins que, sobtadament, li cau a sobre un petit allau de pedruscall entre l'ensurt general.

Va quedar un pas evident i en pocs minuts, traient una pedra d'aquí i un bloc d'allà, el forat obert era prou gran per passar-hi. Vam entrar-hi amb molta cura, no fos que s'enfonsessin més coses, per trobar-nos en una sala amb grans estalagmites de glaç, una rampa portava a una galeria... i allà va acabar l'exploració: l'única llum que disposàvem tenia la pila a les últimes. Vam carregar les cordes i vam retornar, contents, a explicar la nostra descoberta.

Un parell de dies després vam tornar-hi amb il·luminació més adient per veure que la sala era la base d'un pou i constatar que calia caminar amb peus de plom per defugir les plaques de glaç. Encara va caldre una nova visita per finalitzar l'exploració del pou i polir l'enrevessada topografia.

1993. Però ens havia quedat un dubte, un ressalt ascendent per on lliscava aire fred a ran de la roca, i tot i la mandra de la llarga aproximació, hi vam acabar pujant... cinc anys després. En arribar-hi, ens adonem sorpresos que ha baixat el nivell de la neu que s'acumulava a la part inferior del vestíbul d'entrada i ha deixat al descobert una interessant galeria amb el pis recobert d'un bon gruix de transparent gel vidriós, ben conservat en una trampa d'aire fred.

Després van venir altres sortides per acabar d'escalar aquell ressalt amb corrent d'aire i els que seguien més amunt.

2003. Deu anys després encara vam fer un darrer intent per eixamplar el pas estret que hi havia a la cúpula del pou ascendent, però no ens en vam sortir pas.

2007. Per un album de fotos publicat a l'antiga web de l'ECG, ens assabentem de la unió de la grallera de Fenés (T38) amb la cova Gelada, tot i que a hores d'ara, quinze anys després, no hem vist cap topografia ni n'hem sabut res més.

CONSIDERACIONS FINALS

1. Les coves gelades a Arañonera estan a cotes més baixes que les seves veïnes de Marboré-Mont Perdut. El gel és el producte de la congelació d'aigües d'infiltració, de la transformació metamòrfica de la neu o de la cristal·lització per efecte de la gebrada. A l'alta muntanya calcària dels Pirineus centrals les acumulacions de gel en coves es correspon amb dos moments freds dins l'Holocè: El Neoglaciar i la Petita Edat del Gel.

2. S'ha observat a diferents punts dels Pirineus, de Picos de Europa i també dels Alps, una recessió important del gel subterrani i de les congestes dinàmiques als pous d'entrada. Hi ha una resposta bastant ràpida a les variacions climàtiques i només les grans acumulacions poden tenir una certa inercia. A Arañonera tenim un període d'observació d'aquest fenomen de 50 anys que permet ratificar-lo. El gel subterrani, en especial el de les galeries on imperen les condicions estàtiques, necesita temperatures estables sota zero tot l'any i les congestes a les entrades necessiten cada any una alimentació important de neu; l'escalfament global, especialment sensible en zones extremes o marginals com l'alta muntanya mediterrània, està desestabilitzant un medi que havia assolit una gran absència de transformacions durant la segona meitat de l'Holocè . A la cova Casteret, al massís veí del Mont Perdut, s'ha estudiat la pèrdua de gel subterrani des de la dècada de 1960 i s'ha avaluat que en 50 anys s'ha anat perdent un gruix de gel de 5,5 cm/any, cosa que ha representat la pèrdua d'un volum de 42 m^3/any i de 2310 m^3 en total (Bartolomé et al. 2016). El gel subterrani és per tant un registre geohistòric de gran interès, però molt vulnerable i ha esdevingut efímer. Amb la seva desaparició accelerada s'està perdent una informació valuosa en l'actual situació de crisi climàtica global. Tot anuncia que hem deixat enrera l'Holocè i que l'Antropocè ja és aquí.

Amb la desaparició accelerada del gel subterrani s'està perdent una informació valuosa en l'actual situació de crisi climàtica global

Bibliografia

Association Regard sur l'Aventure «Le parc des Pyrénées et la grotte Devaux. Rapport pour l'autorisation». Parc National des Pyrénées, 2008.

Audra, P. «Karsts alpins. Genèse de grands réseaux souterrains». *Karstologia memoires* 5 (1994).

Audra, P. / Quinif, Y. / Rochette, P. «The genesis of the Tennengebirge Karst and caves (Salzburg, Austria)» *Journal of Cave and Karst Studies* 64 (3) (2002): 153-164.

Bartolomé, M. / Sancho, C. / Moreno, A. / Leunda, M. / Belmonte, A. / Oliva-Urcia, B. / López-Moreno, J. / St Pierre, D. / Asenjo, D. / Gomollón, A. «Evolución del volumen de hielo en la Cueva Casteret en los últimos 50 años (Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido, Huesca)» *XIV Reunión Nacional de Geomorfología*. Málaga, 2016. Pàg. 713-720.

Bartolomé Ucar, M. / Leunda Esnaola, M. / Alonso González, E. / Revuelto Benedí, J. / Rico Lozano, I. / López Moreno, J.I. / Moreno Caballud, A. «Las masas de nieve-hielo como indicadores de cambio global». *Boletín de la Red de Seguimiento del Cambio Global en Parques Nacionales* 6 (2017): 22-25.

Bartolomé, M. / Sancho, C. / Moreno, A. / Leunda, M. / Belmonte, A. / Oliva, B. / Delgado-Huertas, A. / Asenjo, D. / Gomollón, A. (s.d.) *Cuevas heladas en el Parque nacional de Ordesa y Monte Perdido*. Pàg. 38-41.

Bosch, M. / Romero, M. «Avenc T97» *Espeleòleg* 36 (1985): 44-46.

Demangeon, P. / Dubois, P. / Salvayre, H. «Observations physico-chimiques sur les eaux et les glaces souterraines de quelques cavites du massif du Mont Perdu Marboré (Pyrenees Centrales)». *UIS Proceedings of the 6th International Congress of speleology*. Olomouc, 1973. Pàg. 43-51.

Du Cailar, J. / Dubois, P. «Sur quelques modalités de formation et d'évolution des dépôts cristallins dans les cavités de haute altitude.» *Premier congrés International d'Spéléologie, Tome " Communications*. Paris, 1953. Pàg. 326-333.

Garašić, M. «Report about ages of cave ice in Ledenica.» Croatian Academy of Science and Arts, Karst Committee. Zagreb, 2013.

Gómez-Lende, M. / Sánchez-Fernández, M. «Cryomorphological Topographies in the Study of Ice Caves». *Geosciences* 8 (2018): 274.

Gómez-Lende, M. «Las cuevas heladas en Picos de Europa. Clima, morfologías y dinámicas». Tesi doctoral Universidad de Valladolid, 2015.

Moreno, A. / Bartolomé, M. / Sancho Marcén, C. / Pérez Mejias, C. / Oliva Urcía, B. / Leunda, M. / Sevilla Callejo, M. / Belmonte Ribas, A. / Stoll, H. / Cacho, I. / Delgado Huertas, A. / Osácar Soriano, M.C. / Múñoz Jimenez, A. / Valero Garcés, B. / González Sampériz, P. «Reconstrucción de cambios climáticos abruptos a partir de registros de cuevas en el Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido: formaciones de espeleotemas y depósitos de hielo». *Proyectos de investigación en parques nacionales: 2011-2014*: 371-384. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Gobierno de España, 2014.

Romero Rectoret, M. «Avenc t-38». *Espeleòleg* 32 (1981): 117-120.

Sancho, C. / Belmonte, A. / Bartolomé, M. / Leunda, M. / Moreno, A. «Las cuevas heladas de los pirineos, Crónica de una sorpresa efímera». *conCiencias, Revista de divulgación Científica* 19 (2017): 4-19.

Sancho, C. / Belmonte, A. / Bartolomé, M. / Moreno, A. /Leunda, M. / López-Martínez, J. «Middle-to-late Holocene palaeoenvironmental reconstruction from the A294 ice-cave record (Central Pyrenees, northern Spain)». *Earth and Planetary Science Letters* 434 (2018): 135-144.

Spötl, Christoph / Wagenbach, D. / Dublyansky, Yuri / Liebl, J. «First investigations of an ice core from Eisriesenwelt cave (Austria)». *The Cryosphere Discussions* 5 (2010): 10.5194/tc-5-81-2011.

Circulacions d'aigua al sistema Arañonera

Autor: **Martí Romero i Rectoret**

Tots els espeleòlegs hem tingut l'afany de trobar i intentar seguir el camí de l'aigua des dels seus orígens, al cor de la muntanya, fins a les fonts que brollen en els racons més amagats. En aquest article els protagonistes són el riu Arañonera, les seves fonts i l'escenari la gran vall de l'Ara.

Fa temps, quan l'autor era poca cosa més que un humil cursetista, l'ERE va organitzar una sortida amb autocar (el cotxe propi era un luxe que encara no havia arribat al món de l'espeleologia) a la cova del Conill, que s'havia descobert feia poc, i per on circulava un petit i curt rierol. Va ser el meu primer contacte amb aigües subterrànies, i durant molts anys vaig somiar descobrir i explorar (amb bot, naturalment) rius inacabables que circulessin per immenses cavernes. De fet, aquest desig m'ha estat concedit, encara que les condicions no han estat mai tan agradables com en els somnis: l'aigua és sempre més freda del que hom voldria, i l'equip personal perfecte encara tardaria alguns anys a arribar al mercat. Tot i això, en el ritu apassionat de la primera exploració, ni els grans pous, les galeries quilomètriques o les desobstruccions que t'obren les portes de nous mons són comparables (almenys per a mi) a l'experiència, física i psíquica, d'intentar seguir el camí de l'aigua des dels seus orígens, al cor de la muntanya, fins a les fonts que brollen els racons més amagats de les valls pirinenques.

LES SURGÈNCIES DEL SISTEMA

Malgrat els més de 45 km, aproximadament, de conductes coneguts en les diferents cavitats del sistema, només uns quatre quilòmetres tenen circulacions hídriques remarcables: el tram del riu Primigeni al Foratón de Tendeñera; el que circula per la galeria Somnis de Glòria i les galeries de la cova de Santa Elena.

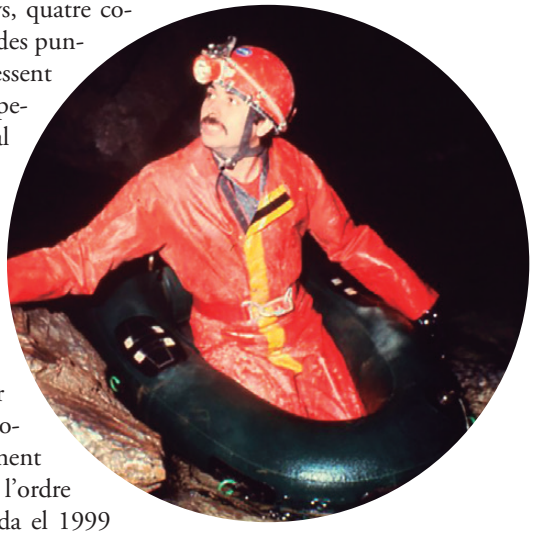
Malgrat l'escassetat de circulacions actives conegudes, la infiltració és molt ràpida i els cabals augmenten considerablement. Apareixen aportacions importants amb circulacions verticalitzades en diversos llocs del sistema, les quals, sovint tornen a aprofitar conductes del paleocarst.

A les surgències és on confluïxen el que considerem sistema principal i el que podríem anomenar *sistemes secundaris,* per alimentar les diverses fonts i, conjuntament, la zona saturada.

S'han efectuat, al llarg dels anys, quatre coloracions, que si bé han aportat dades puntuals prou rellevants, continuen essent insuficients. Sembla complicat repetir-les perquè el brollador principal ha estat captat per abastar d'aigua de boca a la població de Torla.

LES FONTS DEL BOZO

Situades a la confluència del barranc del Bozo amb el riu Ara, gairebé al nivell del riu. Abans de ser captada, evacuava entre pedres i sorres. Cabal molt regular, mínimament afectat per crescudes estacionals, de l'ordre de 50/60 l/s. La coloració efectuada el 1999 des del riu Primigeni al Foratón de Tendeñera, va ressorgir per aquí i, en canvi, sorprenentment, va donar negatiu a les fonts de Santa Elena. El desnivell des del punt de coloració és de 1.200 m i la distància lineal de 6,1 km. De les diverses surgències, és la situada a la cota més baixa (1.200 m) i sembla evacuar les aigües de la zona saturada profunda.



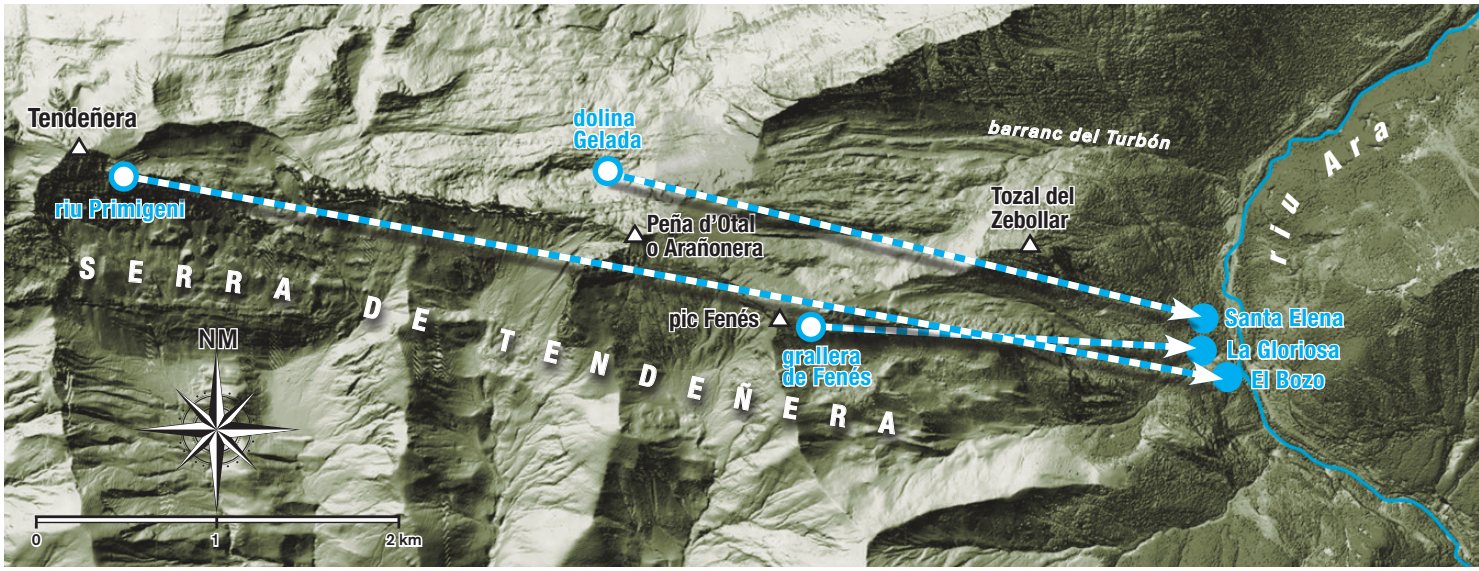
Martí Romero dalt d'un bot en el riu de la cova de Santa Elena, materialitzant el seu somni humit.

FONTS DE LA GLORIOSA – COVA DE LA GLORIOSA

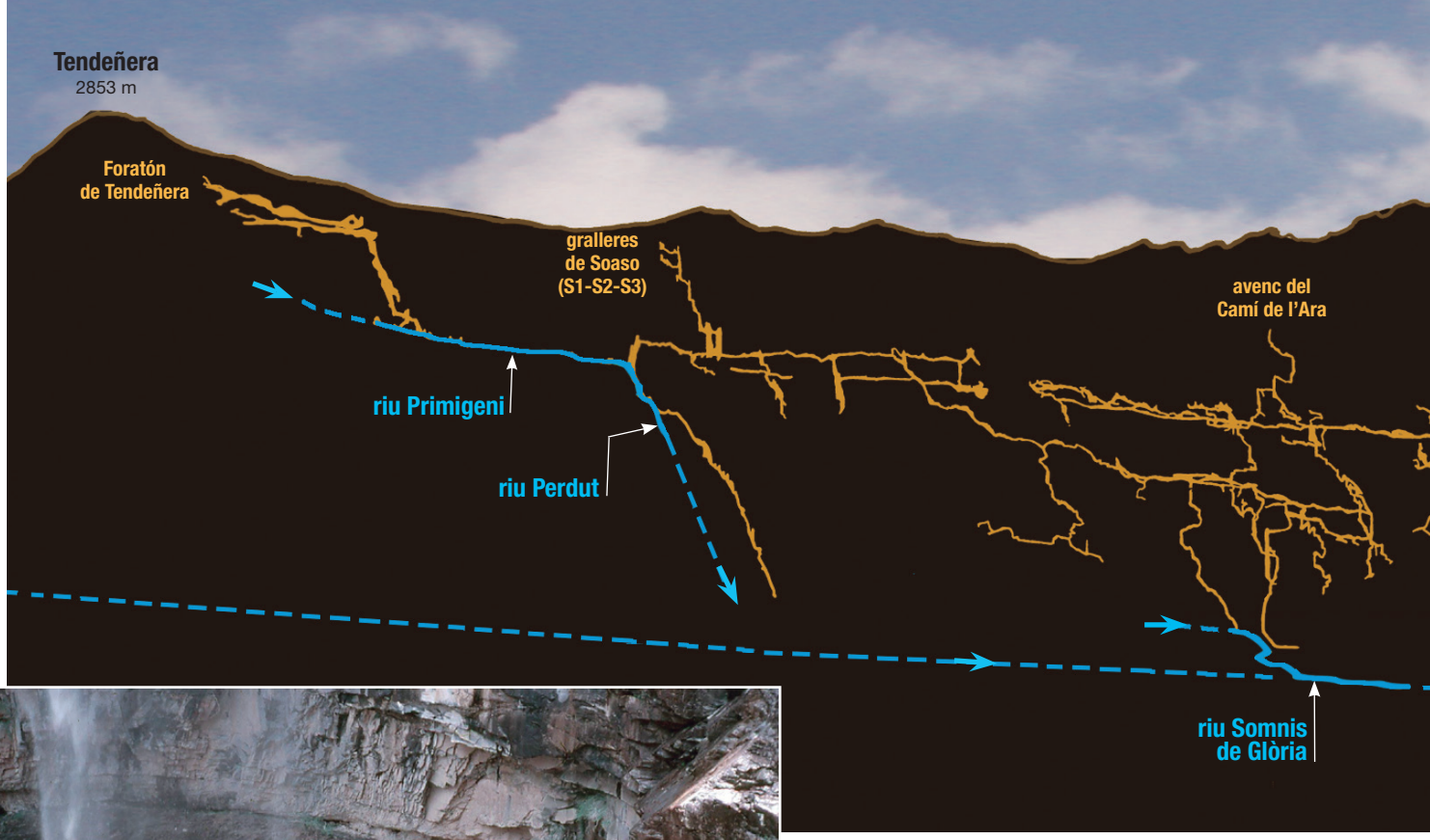
A uns 1.300 m d'altitud, al costat del barranc del Bozo. La cova, de 350 m de recorregut i reduïdes dimensions, és creuada per un curs d'aigua que ressorgeix, unes desenes de metres més avall, sota mateix de la cascada del Bozo. En crescudes excepcionals, les aigües pugen de nivell i aprofiten les galeries com a sobreeixidor, i surten a l'exterior per la boca de la cova (Lardies, comunicació pers.). A la dècada dels vuitanta, una coloració efectuada a la grallera de Fenés (-640 m), i després d'un recorregut de 2 km, va ressorgir per aquesta font. Els cabals són molt regulars, 20/25 l/s. Aquest fet, i l'anàlisi dels diferents paràmetres fisicoquímics permeten suposar que hi ha una certa regulació de

A la pàgina anterior, el torrent que neix a la font de Santa Elena.

Traçat de les tres coloracions que van donar positiu.



TONI INGLÈS (BASE IGN / DADES DE L'AUTOR)



JOSEP M. CERVELLÓ

Les aigües del salt del Bozo, que fan aquesta cortina, provenen de la conca del torrent del Bozo, excavat en els materials impermeables del* flysch *eocè del sud de la cresta del pic de Fenés, mentre que a les surgències obertes a la paret, i ocasionalment al* trop-plein *de la cova de la Gloriosa, afloren les aigües càrstiques recollides al llarg de la barra calcària de Fenés, com a sèrie repetida dins de les unitats encavalcants del mantell del Mont Perdut.

cabals i una possible aportació en l'alimentació del carst saturat. El fluocaptor a la surgència de Santa Elena va donar negatiu.

Sembla ser un subsistema limitat que drena la sèrie de calcàries repetides que s'estenen entre la Peña d'Otal i les crestes de Fenés.

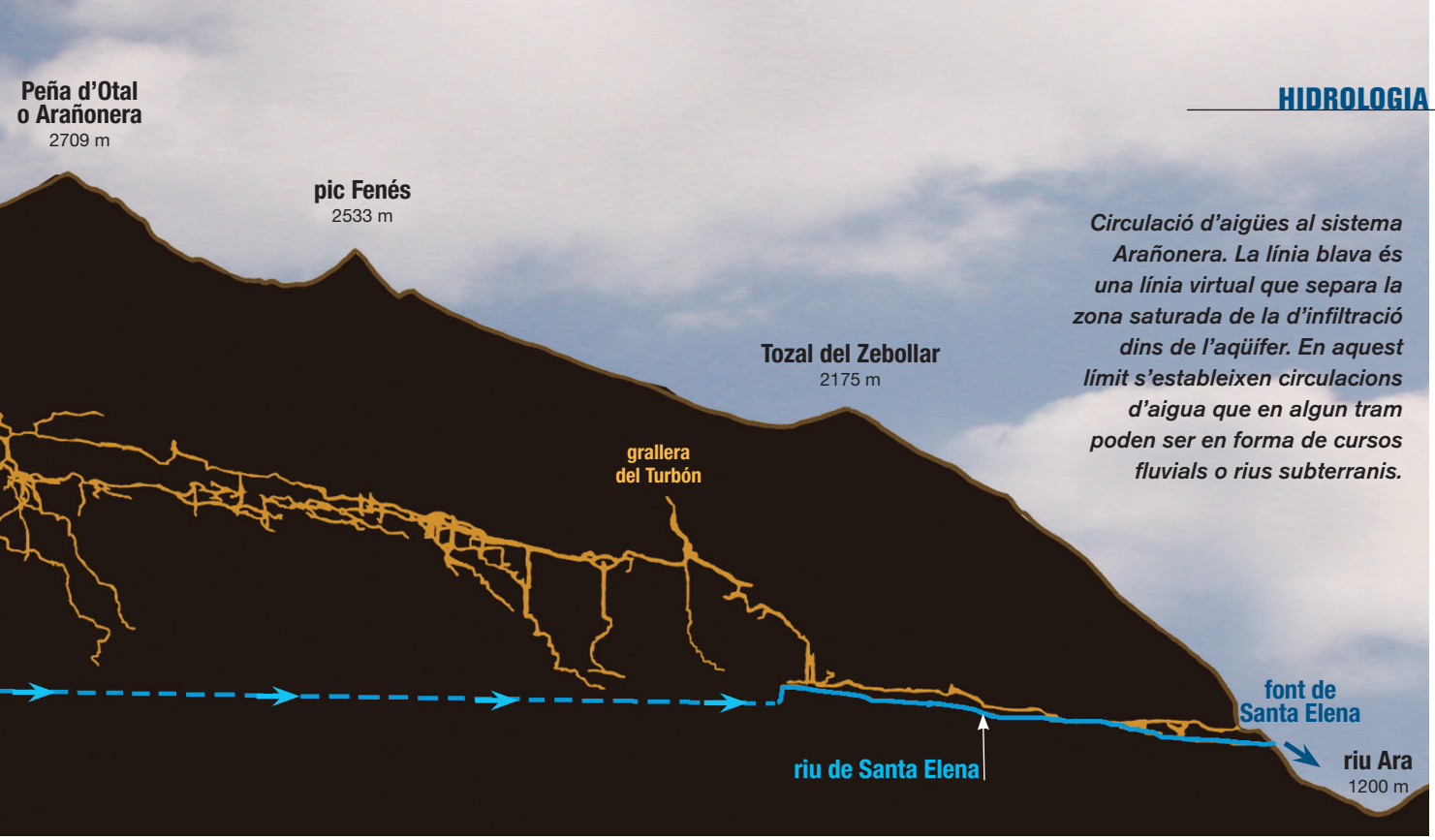
FONT DE SANTA ELENA – COVA DE SANTA ELENA

Cent cinquanta metres per sobre del riu Ara, al bell mig del barranc de Santa Elena. Conjunt format per la font pròpiament dita, la boca inferior de la cova Santa Elena, sifonada i que funciona com a sobreeixidor, i la boca superior, totalment fossilitzada. Una coloració efectuada el 1974 a la dolina Gelada, a 3,3 km de distància i 920 m per sobre de l'emergència va permetre copsar l'extensió del sistema i les possibilitats d'exploració. L'any següent, dues penoses desobstruccions van permetre accedir a l'interior de la cova de Santa Elena.

La cavitat està orientada NO-SE. En planta té forma de Y. La branca situada més al nord, la via Seca, enllaça amb les galeries superiors, amb el paleocarst, després de 300 m de pous. Tant la via Seca com el tram més exterior de la cova són de grans dimensions, galeries molt evolucionades amb traces evidents de reblaniments per sediments que han estat novament excavats: terrasses i dipòsits de còdols i sorres penjades a uns quants metres per sobre la llera actual, sales clàstiques recobertes per llims, etc. Encara que hi ha circulació d'aigua, els cabals són petits, però en crescudes podria vehicular les pèrdues del barranc del Turbón i part d'Año. Segons la gent del país, tempestes violentes en aquestes zones, en poques hores, fa que rebenti Santa Elena, i les aigües baixen tèrboles. Tot i això, sembla estar en una situació marginal respecte a l'eix principal de drenatge.

Aquest sembla ser la branca sud, la via Mullada, situada en una cota inferior i morfològicament més jove. Una galeria alta i estreta, meandriforme, amb tolls i marmites, fruit de la mecànica fluvial. Al final d'aquesta galeria, un sifó de tipus vauclusià i de més de 40 m de vertical podria marcar el límit entre la zona saturada i una zona de circulació lliure, fluvial, que seria el riu subterrani de Santa Elena.

En tractar-se del *trop-plein* principal d'un sistema tan vast i evolucionat, els cabals són molt irregulars i la resposta a qualsevol incidència meteorològica és ràpida. Sèries de mesures efectuades en ple estiatge ens diuen que l'aigua que en brolla oscil·la entre els 40/50 L a la nit, i al matí fins a un pic de 70/80 L/s entre les 20:00 i les 23:00 hores. Creiem que aquest fenomen és degut a la fusió de la neu en les hores de màxima insolació. En els dies àlgids del desglaç primaveral o en el cas de tempestes d'estiu els cabals superen fàcilment els 500 L/s. En algun cas excepcional s'han constatat descàrregues molt superiors, més de dos metres cúbics per segon.



Circulació d'aigües al sistema Arañonera. La línia blava és una línia virtual que separa la zona saturada de la d'infiltració dins de l'aqüífer. En aquest límit s'estableixen circulacions d'aigua que en algun tram poden ser en forma de cursos fluvials o rius subterranis.

TONI INGLÉS (TOPOGRAFIA: ERE-ECG)

EL RIU SUBTERRANI D'ARAÑONERA

La descoberta del Foratón i l'exploració del riu Primigeni permet obrir la perspectiva i veure de manera més àmplia les possibles relacions entre les diferents circulacions hídriques conegudes.

El riu Primigeni és exactament el que el seu nom indica, un inici. Galeries reduïdes orientades W-E i d'uns 600 m de longitud, per on circula un modest cabal de 2/3 L per segon. En arribar al Gran Canyó es precipita 130 m avall, cap al fons de la via del riu Perdut, on confluïxen dos cursos d'aigua per desaparèixer ràpidament entre blocs.

1,5 km a l'est i 400 m més avall apareix el riu Somnis de Glòria. Hi predominen les galeries altes i relativament estretes amb nombrosos ressalts, sembla buscar un nivell d'equilibri. El recorregut conegut és d'uns 800 m i acaba en un sifó a més de 1.100 m de profunditat. A la dècada dels noranta es va fer una coloració, però la minsa quantitat, cent i escaig de grams, de fluoresceïna emprada i els volums d'aigua embassats feien difícil obtenir resultats en els fluocaptors situats en el interior de la cova de Santa Elena.

Les coloracions efectuades, malgrat ser poques i limitades, permeten delimitar millor les conques d'infiltració i fer plausible la idea d'un dren principal, el riu d'Arañonera amb els seus afluents on la gota d'aigua flueix des de més enllà de l'àrid cim de Tendeñera fins a les boscúries d'avellaners i bedolls vora la llera del riu Ara.

JAVI GARRIDO

Riu de Santa Elena, el darrer tram del riu Arañonera.

BIBLIOGRAFIA

Cervelló, J. M. «Arañonera, un carst a l'alta muntanya». *Espeleòleg* 46 (2022): 10-23

Guillén Castejón, J. «El col·lector del Sistema Arañonera: el riu Somnis de Glòria». *Exploracions* 18 (1999): 53-59

El riu Ara

Autor: **Josep M. Cervelló**

El riu Ara passant per sota del pont de Bujaruelo.

El riu Ara neix al peu del massís de Vinyamala, amb cims per sobre dels 3.000 m d'altitud (el pic de Clot dera Hount o dera Fuen, 3.290 m és el punt culminant i d'on arrenca una llarga divisòria atlanticomediterrània amb cims de 3.000 m: Cerbillonar, Montferrat, pic del Medio o Cabieto dera Labaza, etc. Des del circ de Chabarrou, la vall d'origen glacial pren una direcció cap al sud que la portarà a confluir amb el riu Arazas, que baixa per Ordesa, i convertir-se, la vall de Broto, en una artèria ben configurada fins a Ainsa, on confluex amb el Cinca després d'un curs de 65 km des de la zona axial pirinenca.

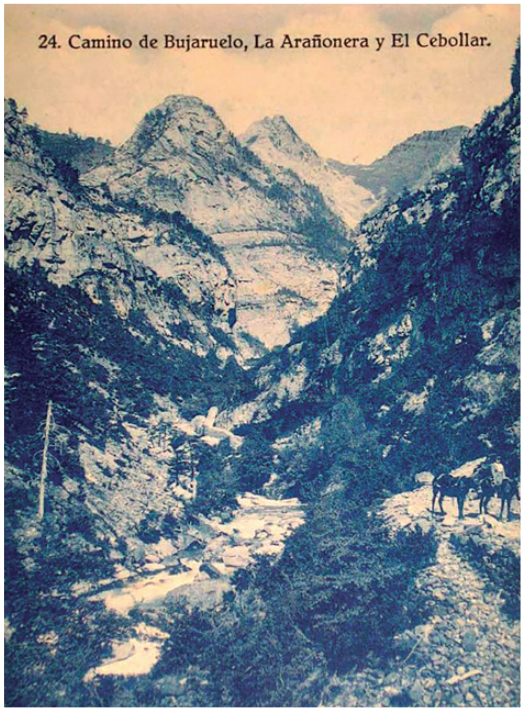
Del seu naixement fins al pont de Los Navarros, on, poc després, s'ajunta amb el riu Arazas, hi ha un tram superior on el curs circula dins d'un ambient d'alta muntanya i rep algunes aportacions laterals significatives per la dreta: els barrancs de Los Batanes i el d'Espelunz. A partir de la confluència amb la vall d'Ordiso el riu s'engorja cap a Bujaruelo i entra al congost forestal de los Navarros, encaixat entre el sector occidental del massís d'Ordesa-Mont Perdut i l'oriental de la serra de Tendeñera, és a dir el conjunt de les Sierras Interiores.

El riu rep aportacions càrstiques per la dreta i per l'esquerra a partir del moment en què deixa els materials metamòrfics siliciclàstics i les granodiorites dels plutons de Panticosa-Cautarés i travessa les calcàries devonianes i carboníferes (Ordiso-Salt de Ferreras, Lapazosa), després les cretàciques (Bujaruelo) i, especialment, les paleògenes de les Sierras Interiores (Ordesa-Mont Perdut i Tendeñera). La connectivitat dels aqüífers càrstics amb el riu és molt bona malgrat que es tracta, en alguns casos, de carsts antics situats a les parts altes dels massissos, el nivell de base de les circulacions subterrànies és la vall fluvial, el seu fons o els seus vessants quan hi ha una discontinuïtat tectònica (plans d'encavalcament superposats), o litologicoestratigràfica (materials més impermeables, com el gres de Marboré a la base).

El percentatge de les aportacions del carst al total del cabal del riu varia segons l'època de l'any. La innivació i la fosa primaveral són els elements que pesen més en la variabilitat de cabals al riu. Per tant, les aportacions càrstiques són percentualment més importants durant l'hivern, a ple estiu i també en episodis de tempestes típiques de finals d'estiu i començaments de tardor, mentre que durant la fosa de neu, que és quan els cabals són més alts al riu i també a les fonts, el cabal que en surt no pesa tant en el total aforat al riu.

Durant uns anys va existir una estació d'aforament a Torla, més avall de la confluència entre l'Ara i

Postal antiga de la vall de Bujaruelo i del riu Ara.

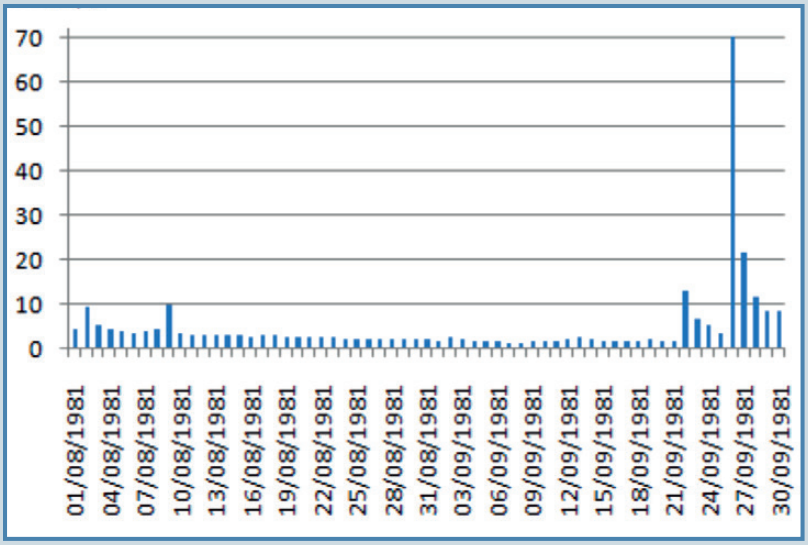


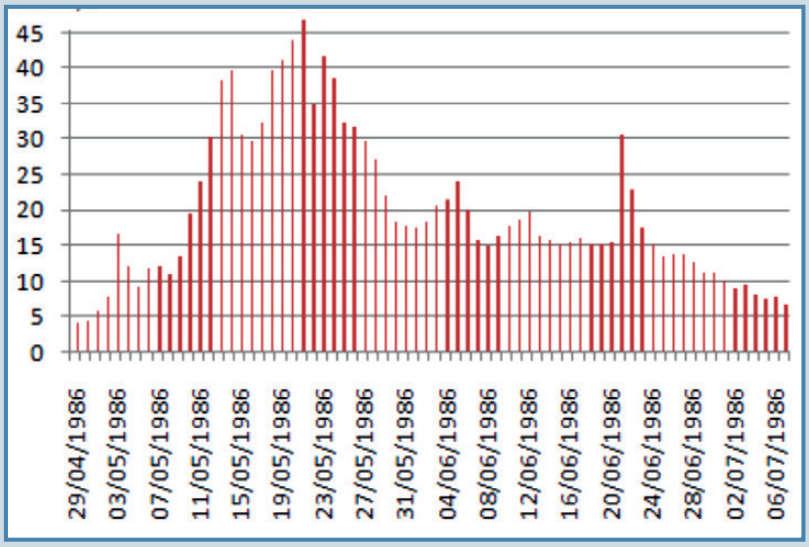
l'Arazas (EA196), però ja fa anys que no s'hi recullen dades. L'històric que permet fer càlculs hidromètrics és del període 1967-1992 amb dades diàries de cabal; són vint-i-cinc anys d'observacions que donen informació sobre l'aportació anual, cabals mitjans i cabals instantanis màxims.

L'aportació anual del riu en aquest tram fins a Torla oscil·la entre uns 200 i 350 hm³/any. Les gràfiques, en dos moments contrastats ens il·lustren sobre la variabilitat dins del cicle anual i les puntes extraordinàries de primavera (desglaç) i en períodes curts de grans precipitacions a finals d'estiu i tardor: Les dades es refereixen a les dues conques sumades: Ara i Arazas i, per tant, es fa difícil avaluar el pes de les surgències del sistema Arañonera en els mòduls anuals del riu Ara al seu pas pel pont de Los Navarros. Podem avaluar la seva aportació en uns 1,5 hm³/ any.

L'escalfament global i la crisi climàtica afecta aquestes zones d'alta muntanya. S'han fet projeccions de futur cap a finals del segle XXI, i s'ha detectat un augment progressiu de les temperatures màximes i mínimes, i una disminució de neu acumulada i del temps d'innivació del territori durant l'any. Pel que fa a les precipitacions, no es detecten gaires canvis. La dependència de la innivació dels carsts d'alta muntanya fa que els sistemes hidrològics actius siguin molt vulnerables a l'escalfament global.

Les observacions seriades a les surgències de Santa Elena i la Gloriosa es van fer coincidint amb les campanyes d'estiu. A l'alta muntanya aquesta és una època d'estiatge i el riu Ara porta cabals mínims. A finals de setembre comença el període de tardor amb màxims pluviomètrics anuals, normalment precedits de fenòmens tempestuosos durant els darrers dies de setembre que provoquen avingudes importants al riu Ara. Són puntes de crescuda molt agudes i de poca durada, com aquesta observada el 26 de setembre de 1981, amb un cabal màxim de 70,59 m³/s.





Crescuda de primavera al riu Ara (aforament a Torla després de l'afluència de l'Ara amb el riu Arazas, que baixa per Ordesa). Punta de crescuda el 21 de maig del 1986, amb un cabal màxim de 46,81 m³/s

JAVI GARRIDO

Passamà a la gran galeria que uneix la boca del Foratón amb la del Foratín.

El Foratón de Tendeñera

De mil efímer, a peça gegant del sistema Arañonera

Autor: **Equip de Recerques Espeleològiques**

L'any 1997 va significar un nou punt d'inflexió en les exploracions del sistema Arañonera. En una decisió de darrera hora, vam canviar els plans de muntar un campament a la zona del Bisaurín per un a la cara sud del Tendeñera. I els déus, de nou, ens van ser favorables.

En els sis anys següents, vam passar d'un enigmàtic forat observat de lluny a portar el sistema Arañonera fins a sota mateix del cim del Tendeñera. I vam afegir, cal dir que efímerament, una nova cavitat a la llista dels mils: el Foratón de Tendeñera. Tot ens feien preveure un enllaç amb la resta del sistema, però mai vam arribar a imaginar que abans assoliríem els 1.000 m de desnivell.

En aquest article tornem a recordar com es van desenvolupar les exploracions, reproduïm les vivències de dos dels protagonistes i aprofitem per publicar la topografia del Foratón amb la qualitat habitual de la casa i a una escala amb força detall.

TONI PARÉS

L'helicòpter amb base a Panticosa, ha estat durant anys el principal mitjà de transport per treballar al Foratón de Tendeñera.

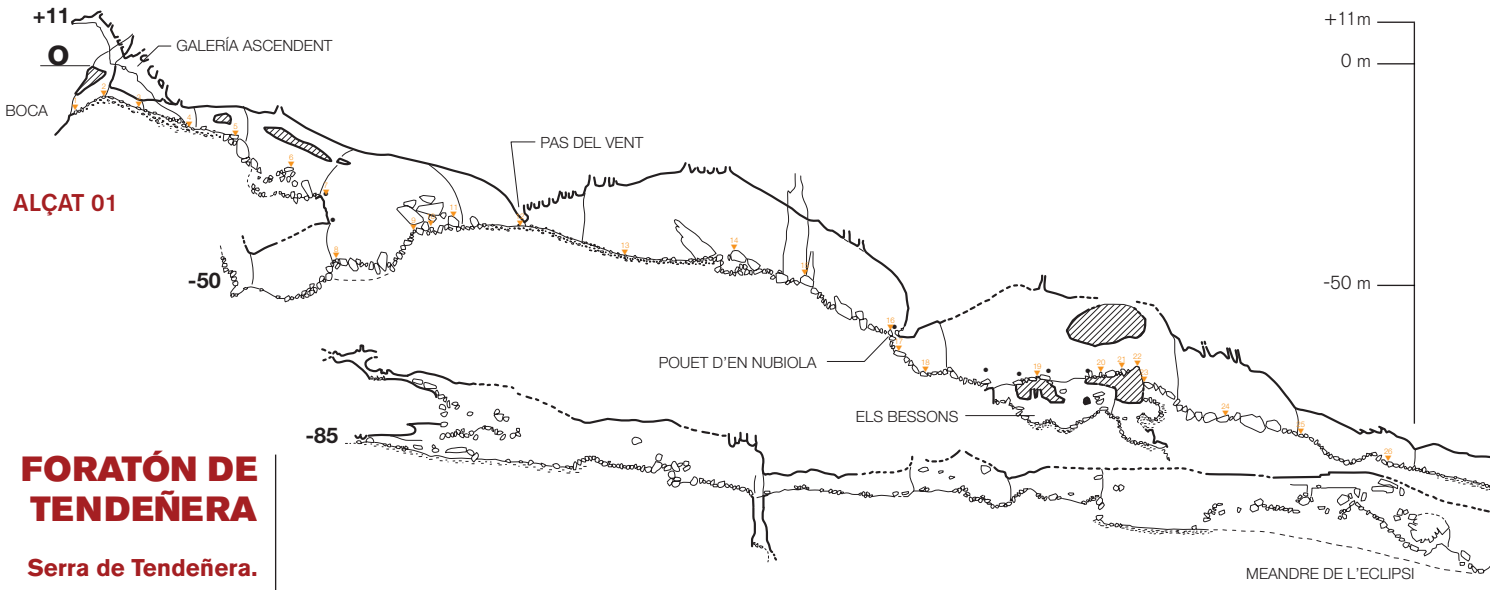
HISTORIA DE LES EXPLORACIONS

L'any 1997, després de vint-i-cinc anys fructífers, l'exploració del sistema Arañonera es trobava en un punt mort. Havien passat deu anys des de l'enllaç de les tres grans cavitats i tot i que cada any, uns o altres, aconseguíem esgarrapar metres per afegir al recorregut, el nostre somni era guanyar desnivell i portar el sistema molt més cap a l'oest.

Feia temps que la prospecció i l'exploració de cavitats havia anat més enllà del cim del Tendeñera, però la seva vertiginosa cara sud encara continuava verge. I potser continuaria així, si no fos per una taca negra, situada just a sota del cim. Una taca llunyana que atreia molt la nostra atenció, tot i que la seva situació sempre convidava a deixar la complicada aproximació per a més endavant.

I ara un petit parèntesi que ens porta més a l'oest. Des dels anys seixanta fins ara, l'ERE ha mantingut una estreta relació amb les valls d'Echo i Ansó. Campanyes als Alanos, Peña Ezcaurre, Aguerri, Bisaurín, Gamueta, Las Foyas, Aguastuertas, Bernera... amb troballes tan importants com: avenc ERE (-254 m), avenc G-171 (-285 m), Sumidero de Las Foyas (-409 m), Sima de Cema Blanca (318 m), Ezkaurri'ko Leizea (-351 m), Grallera de l'bon d'Ezkaurri (-274 m), Sima de Lo Faito (-341 m), Cueva de la Faixa de los Anollos (1.707 m), Cuevas del Castillo (+330 m / 6.750 m)...

L'estiu del 1997 tornàvem a tenir una cita amb les valls, però a darrera hora vam canviar els plans. I el campament previst al Bisaurín va ser plantat finalment a la base de la cara sud del Tendeñera. I sí, un dels objectius era, per fi, el forat negre vist de lluny.



FORATÓN DE TENDEÑERA

Serra de Tendeñera. Torla-Ordesa (Osca)

Topografia:
Ferran Alexandri,
Jordi Arregui,
Miquel Bosch,
Dani Ferrer
Toni Inglès,
Jordi Martínez,
Martí Romero
Albert Serra,
Manel Trepat

Coordinació i síntesi:
Miquel Bosch
Toni Nubiola

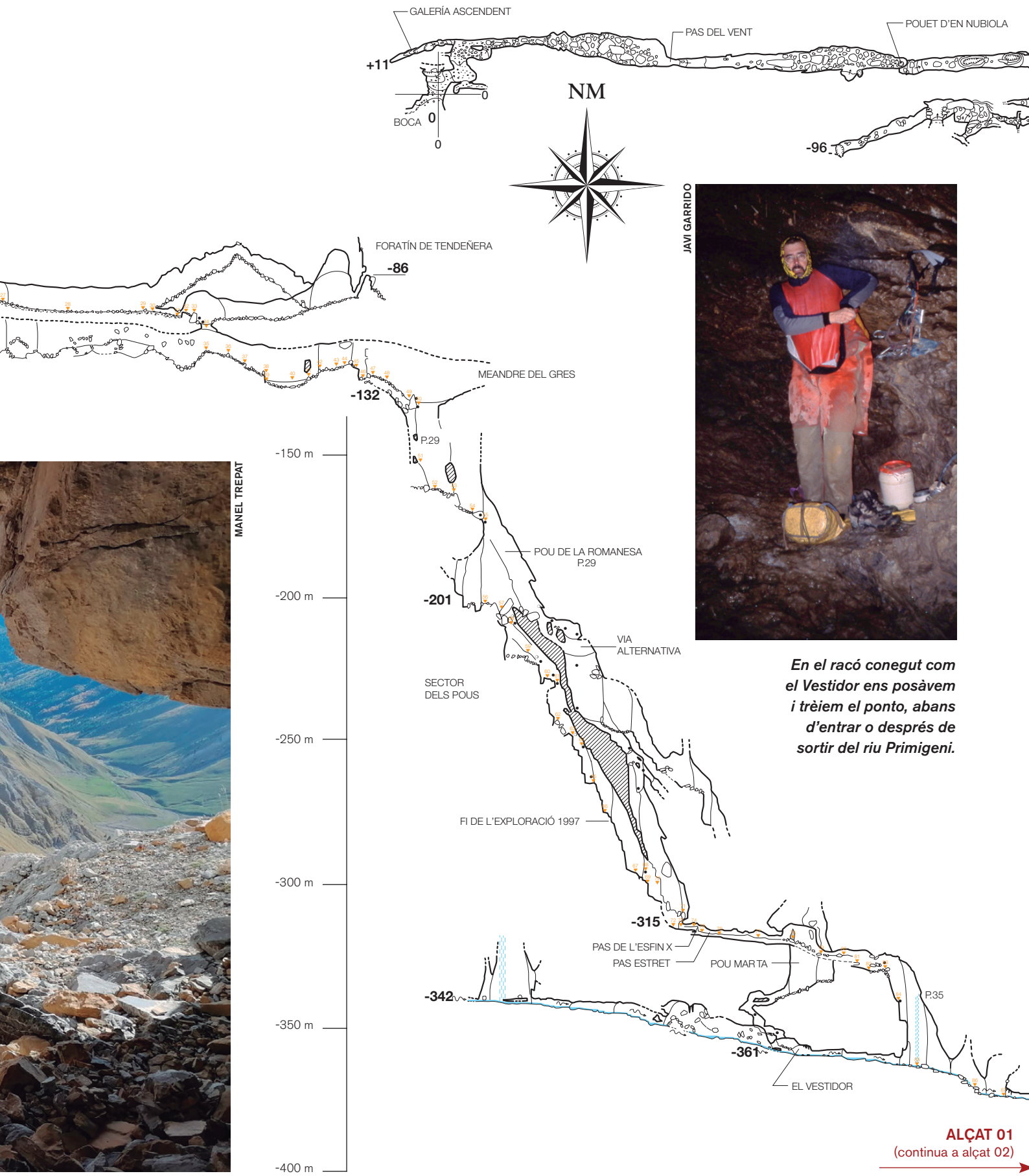
Dibuix:
Toni Inglès

ERE del CEC
(1997 - 2003)

Coordenades:
X: 729658
Y: 4728940
Z: 2.687 m

Magnífiques vistes a vol d'ocell des de la boca del Foratón. Una balconada oberta a la cara sud del Tendeñera.

PLANTA 01
(continua a planta 02)

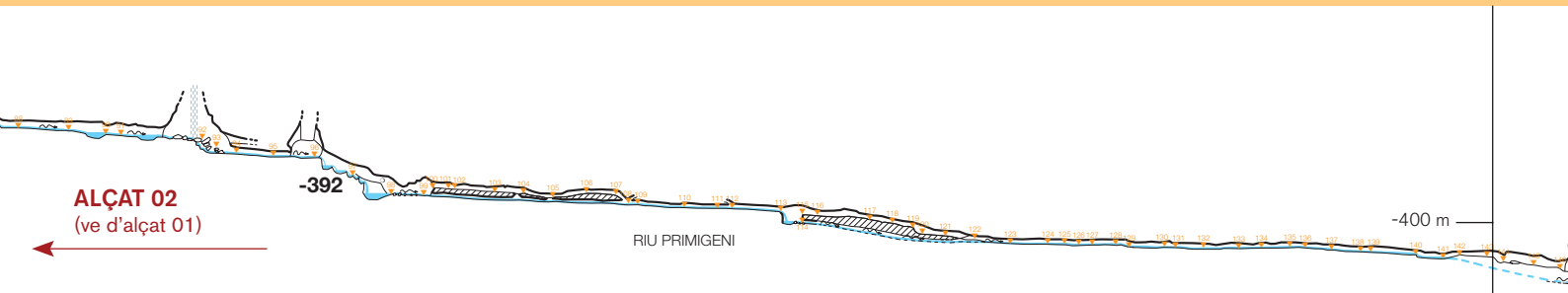


JAVI GARRIDO

MANEL TREPAT

En el racó conegut com el Vestidor ens posàvem i trèiem el ponto, abans d'entrar o després de sortir del riu Primigeni.

ALÇAT 01
(continua a alçat 02)



1997

Després del canvi de plans respecte a la ubicació del campament d'estiu, vam contactar amb l'helicòpter que té la base al poble de Panticosa per pujar amb tot el material fins a uns plans penjats, situats per sobre dels 2.300 m al sud del Tendeñera. Aquest sistema de transport va esdevenir habitual durant els anys que vam treballar al Foratón.

Durant prop d'una setmana es va prospeccionar una extensa zona al vessant sud entre el Tendeñera i el Mallo las Blancas, i es van revisar cavitats ja conegudes com els avencs TE1 i TE2. I sobretot, vam arribar a la cobejada boca del Foratón (2.687 m), que és com el vam batejar després de triar entre diferents noms.

Flanquejar els prop de 400 m que hi ha entre l'aresta sud-oest i la boca, no va ser fàcil. A força de passar-hi, posant i traient fites, es va anar definint un itinerari més o menys fiable que permetés travessar de forma ràpida i segura la vertiginosa cara sud del Tendeñera. Ja en les primeres entrades, al veure la galeria i reconèixer el familiar corrent d'aire, vam saber cap a on ens portaria la cavitat.

Aquelles primeres exploracions van permetre recórrer tota la Gran Galeria inicial i arribar a la cota -105 m. Abans, però, es va haver de netejar de blocs l'accés al pouet d'en Nubiola.

En posteriors entrades, fetes durant el mes d'octubre, es va assolir un desnivell de 268 m i se'n van topografiar 889 m de recorregut. La manca de cordes va forçar la retirada en ple sector dels Pous. Deixar una cavitat com aquesta a mig explorar és difícil, però l'època hivernal s'acostava i això demanava una treva.

1998

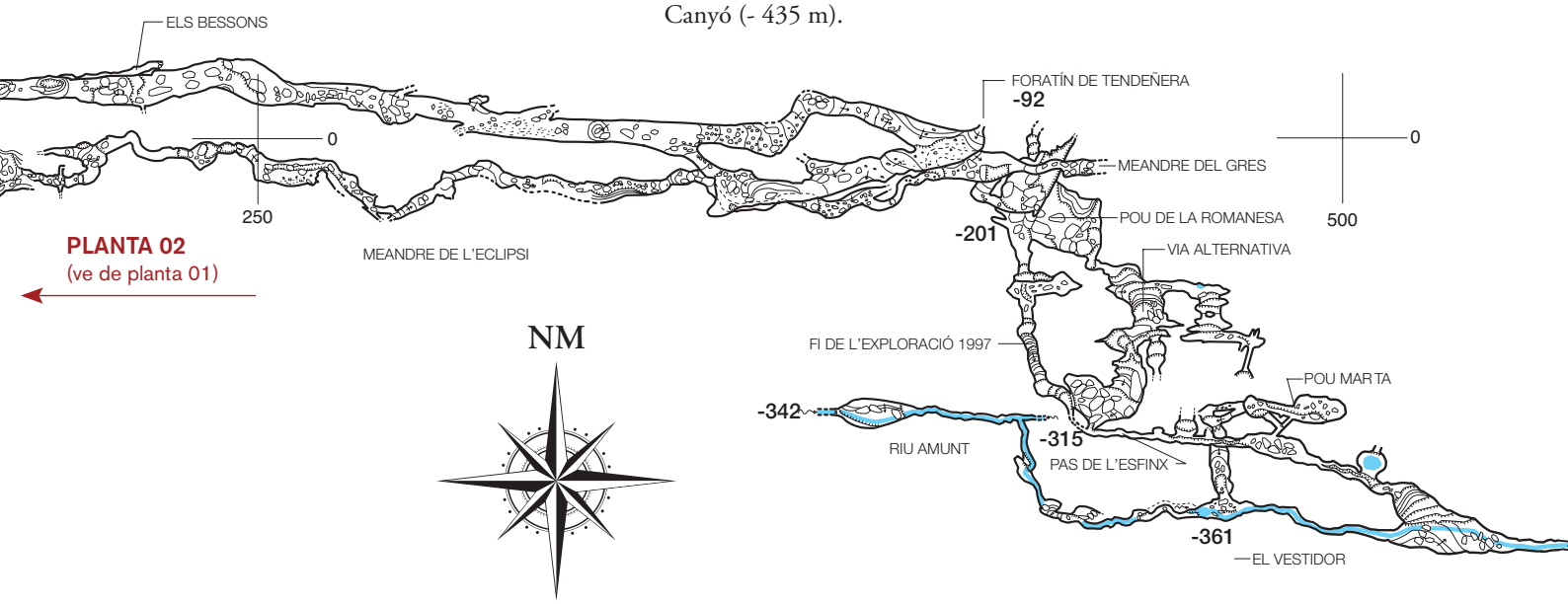
Els atacs al Foratón van continuar sent de caps de setmana, bivaquejant en el mateix vestíbul de la cavitat, condicionat mínimament, i on es va instal·lar un niu de material.

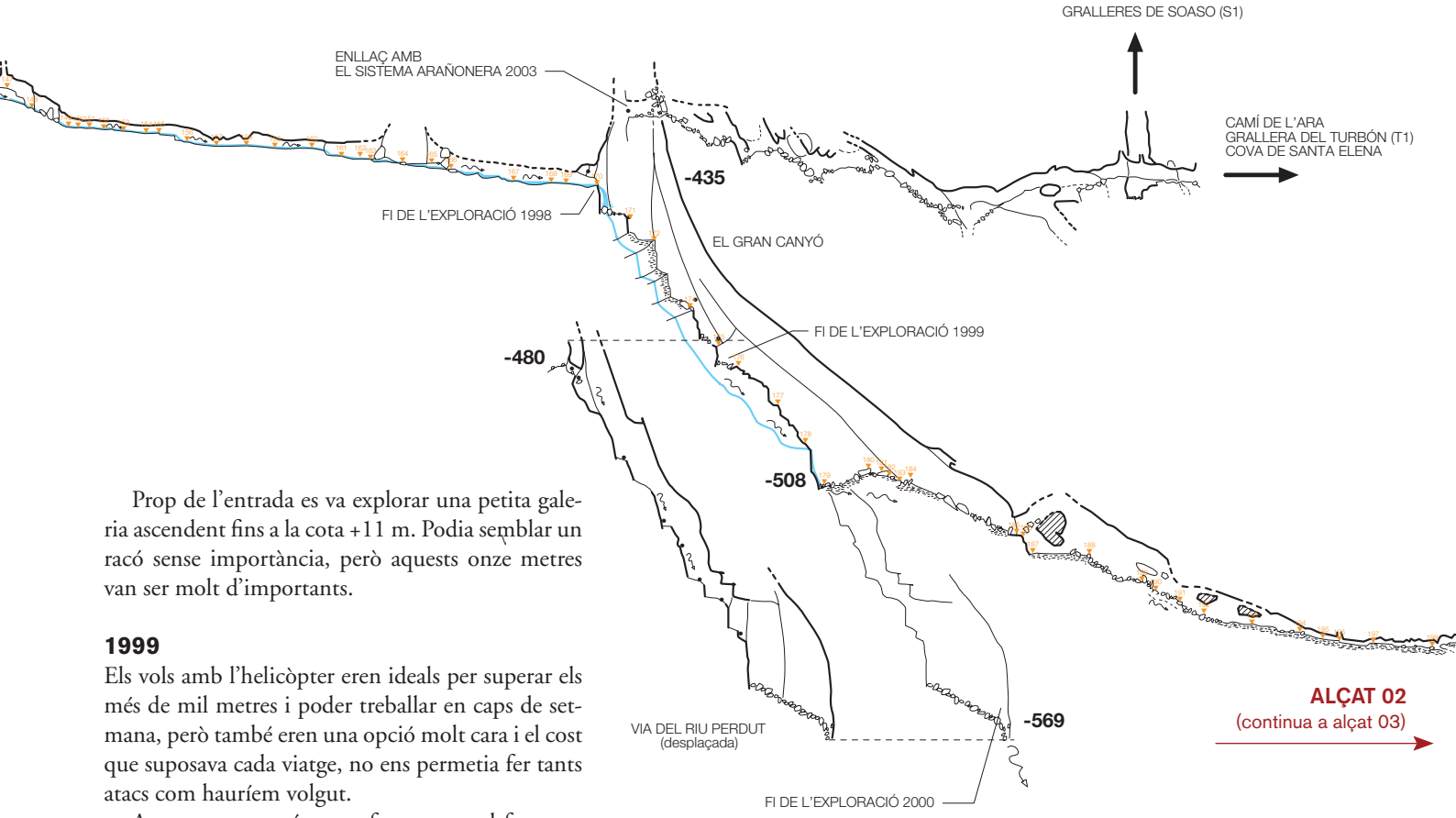
S'arribà al fons del sector dels Pous, a -315 m. Posteriorment, la via Alternativa, que permetia arribar al mateix lloc, es va acabar convertint en l'itinerari preferent.

Després de superar un estret meandre amb dos passos especialment selectius, sobretot l'anomenat pas de l'Esfinx, es descobrí un curs d'aigua (-364 m). Inicialment, s'hi arribà per un pou de 35 m mullat, però després es va optar per baixar pel pou Marta, que era sec.

El que vam batejar com a *riu Primigeni*, circula durant més de 500 m per conductes de reduït diàmetre i obliga a reptar i sucar durant gran part de trajecte. Vam necessitar tres atacs per arribar al seu final, on l'aigua desemboca en cascada en el Gran Canyó (- 435 m).

-450 m
-500 m
-550 m
-600 m





ALÇAT 02
(continua a alçat 03)

Prop de l'entrada es va explorar una petita galeria ascendent fins a la cota +11 m. Podia semblar un racó sense importància, però aquests onze metres van ser molt d'importants.

1999

Els vols amb l'helicòpter eren ideals per superar els més de mil metres i poder treballar en caps de setmana, però també eren una opció molt cara i el cost que suposava cada viatge, no ens permetia fer tants atacs com hauríem volgut.

Aquest any només es va fer un atac al fons, on unes terrasses de sediments en el Gran Canyó ens van permetre arribar fins a una finestra a -480 m. A la part alta de la cavitat es va explorar una gran part del meandre de l'Eclipsi, paral·lel i a un nivell inferior de la Gran Galeria.

Però potser el més important va ser la coloració que es va fer en el riu Primigeni, que donà positiu a la surgència del Bozo (1.200 m), en el riu Ara, i va permetre confirmar l'estreta relació amb el sistema Arañonera.

2000

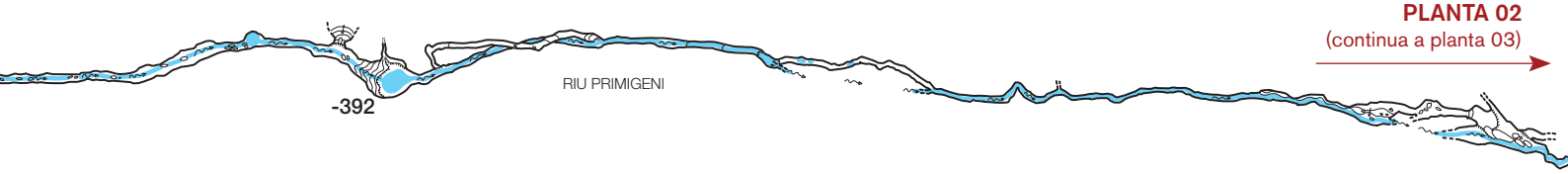
Des de la finestra assolida l'any anterior, es va accedir a la via del riu Perdut que es va davallar fins a un pas impenetrable on l'aigua es perdia entre blocs a -569 m. Ens trobàvem puntualment en un cul-de-sac, però animats perquè la cavitat ja superava els 500 m de desnivell. També es va iniciar l'exploració aigües amunt del riu Primigeni.

JAVI GARRIDO

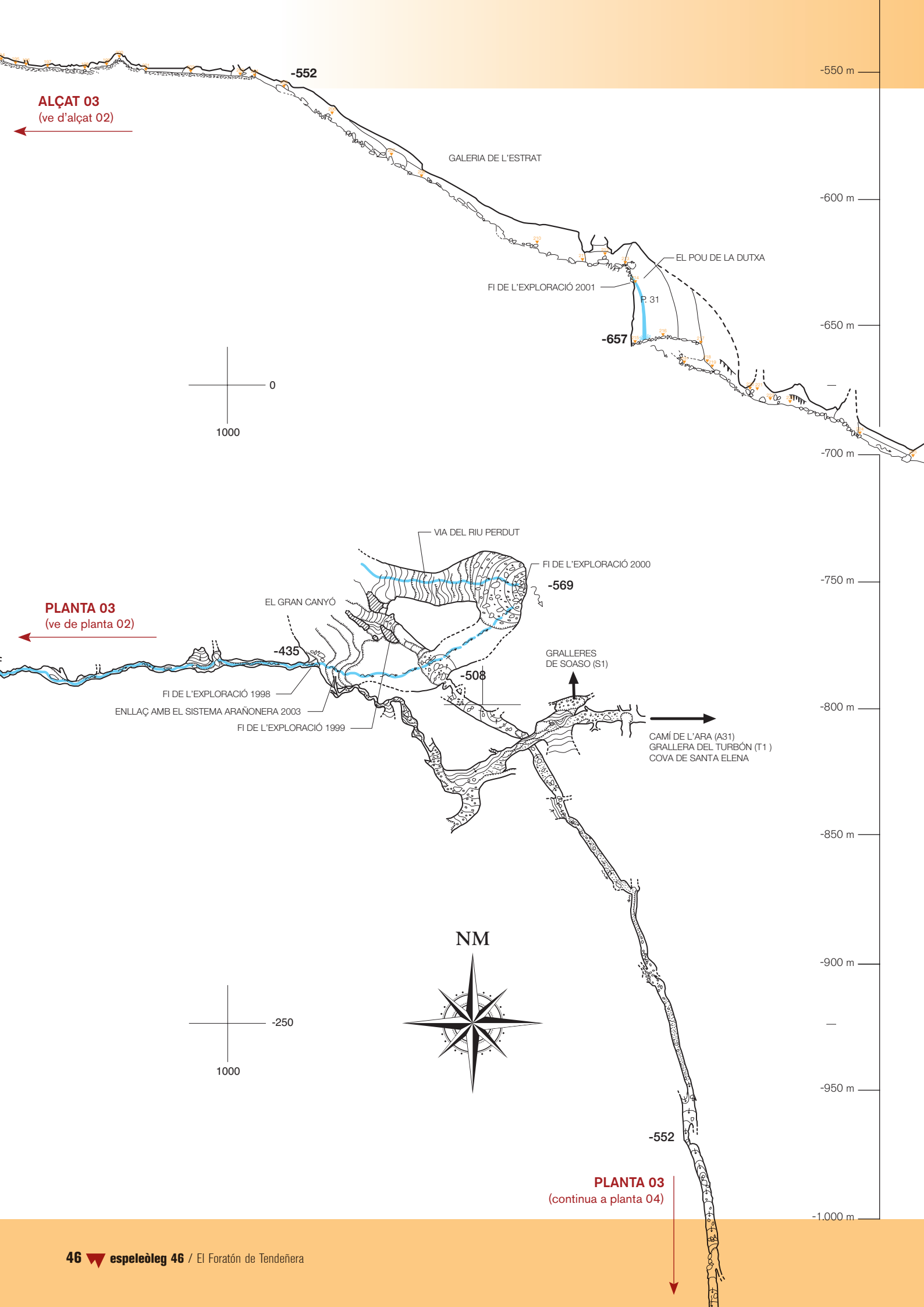
0

500

Les reduïdes seccions del riu Primigeni, el converteixen en un mal somni de 500 m de recorregut.



PLANTA 02
(continua a planta 03)


-550 m
-552
ALÇAT 03
(ve d'alçat 02)
GALERIA DE L'ESTRAT
-600 m
EL POU DE LA DUTXA
FI DE L'EXPLORACIÓ 2001
P. 31
-650 m
-657
0
1000
-700 m
VIA DEL RIU PERDUT
FI DE L'EXPLORACIÓ 2000
-569
-750 m
EL GRAN CANYÓ
PLANTA 03
(ve de planta 02)
-435
GRALLERES
DE SOASO (S1)
-508
FI DE L'EXPLORACIÓ 1998
ENLLAÇ AMB EL SISTEMA ARAÑONERA 2003
FI DE L'EXPLORACIÓ 1999
-800 m
CAMÍ DE L'ARA (A31)
GRALLERA DEL TURBÓN (T1)
COVA DE SANTA ELENA
-850 m
NM
-900 m
-250
1000
-950 m
-552
PLANTA 03
(continua a planta 04)
-1.000 m

2001

Es baixà amb forces renovades fins al Gran Canyó i es retrobà el bon camí. En un sol atac es davallà des de la cota -480 fins a -633 m, on per manca de material els exploradors van deixar a mig baixar el pou de la Dutxa (P-31 m).

Ja des de les primeres exploracions, es va observar que al final de la Gran Galeria inicial hi havia un estret conducte ascendent que semblava comunicar amb l'exterior. Desobstruir-lo des de sota, era una feina complexa, però trobar un petit forat en un oceà calcari encara més. Tot i això, i gràcies a la precisió de la topografia i a l'ús d'un aparell GPS es localitzà un estret avenc amb corrent d'aire: el Foratín. El descobriment d'aquesta nova boca va marcar un abans i després en la logística de les exploracions..

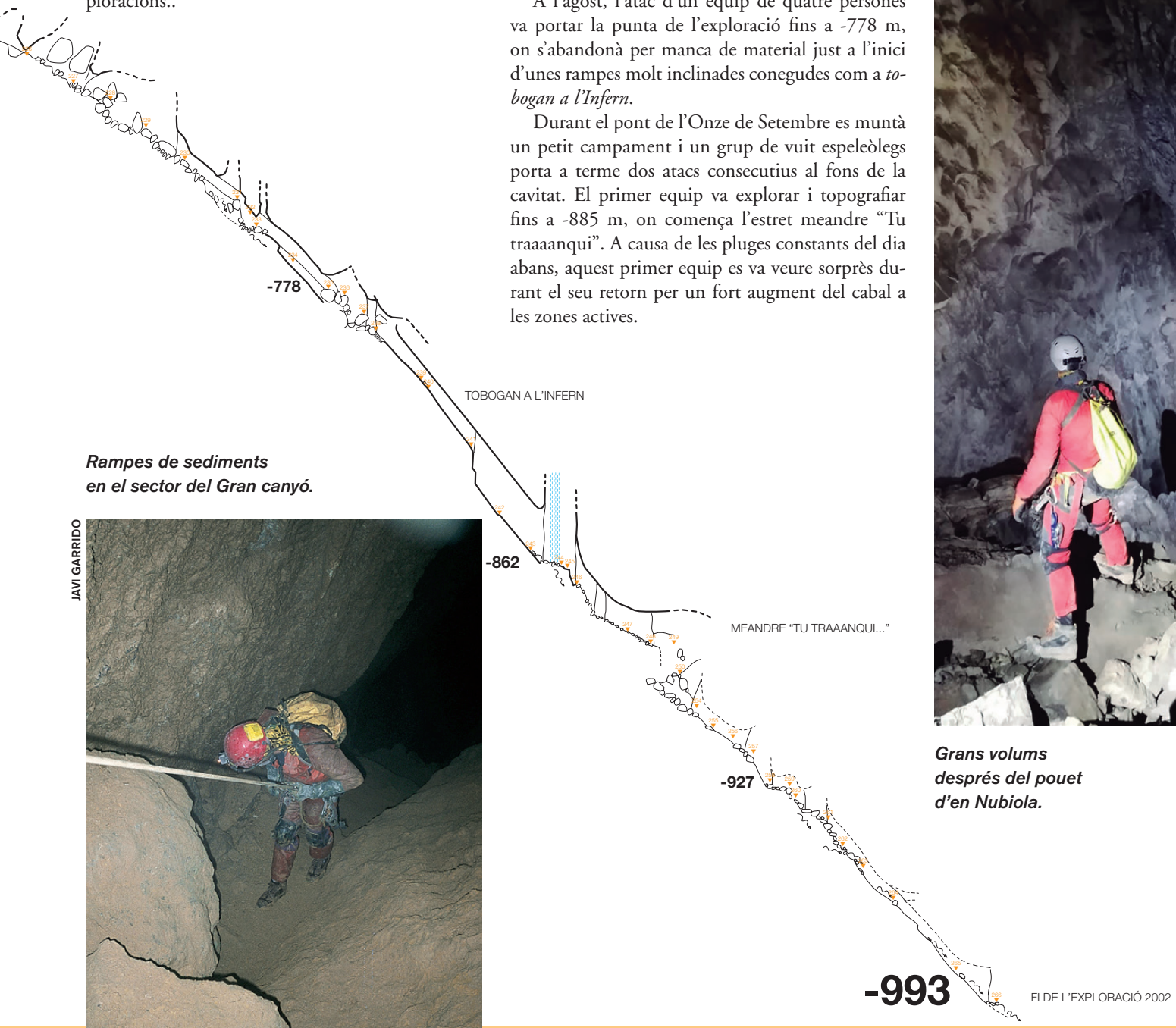
2002

A principis d'estiu es va aconseguir desobstruir i enllaçar el Foratín amb la resta de la cavitat. El mateix equip va fer les primeres travesses entre les dues boques i en les dues direccions. Des d'aquest moment, l'accés a la cavitat es farà per aquesta nova boca, situada a la vessant oriental del Tendeñera. És de molt més fàcil aproximació, estalvia recorregut i desnivell en els atacs al fons i es troba en un entorn més còmode que permet la instal·lació de tendes de campanya.

Malgrat la meteorologia adversa d'una gran part de l'estiu, es va continuar l'exploració de la cavitat. Es van tornar a equipar les verticals del sector dels Pous millorant-ne les instal·lacions i substituint les cordes més malmeses.

A l'agost, l'atac d'un equip de quatre persones va portar la punta de l'exploració fins a -778 m, on s'abandonà per manca de material just a l'inici d'unes rampes molt inclinades conegudes com a *tobogan a l'Infern*.

Durant el pont de l'Onze de Setembre es muntà un petit campament i un grup de vuit espeleòlegs porta a terme dos atacs consecutius al fons de la cavitat. El primer equip va explorar i topografiar fins a -885 m, on comença l'estret meandre "Tu traaaanqui". A causa de les pluges constants del dia abans, aquest primer equip es va veure sorprès durant el seu retorn per un fort augment del cabal a les zones actives.

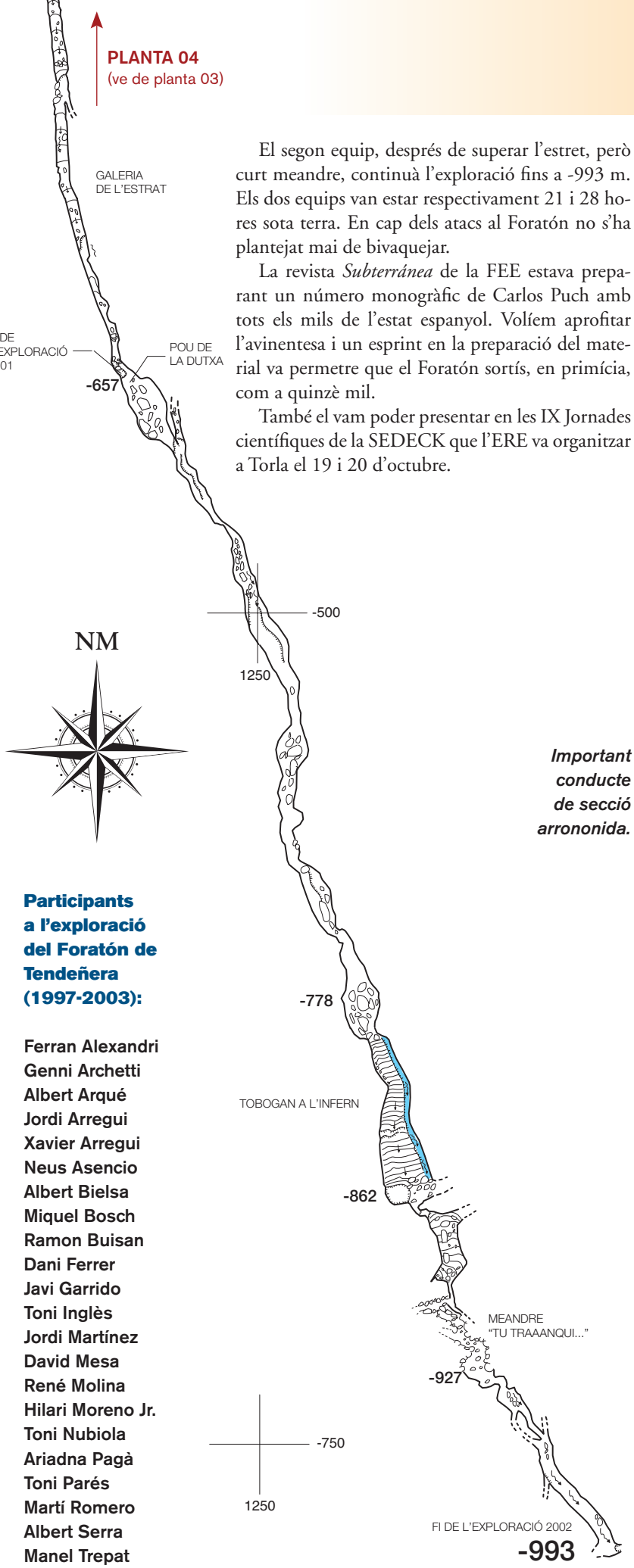


JAVI GARRIDO

Rampes de sediments en el sector del Gran canyó.

MANEL TREPAT

Grans volums després del pouet d'en Nubiola.



El segon equip, després de superar l'estret, però curt meandre, continuà l'exploració fins a -993 m. Els dos equips van estar respectivament 21 i 28 hores sota terra. En cap dels atacs al Foratón no s'ha plantejat mai de bivaquejar.

La revista *Subterránea* de la FEE estava preparant un número monogràfic de Carlos Puch amb tots els mils de l'estat espanyol. Volíem aprofitar l'avinentesa i un esprint en la preparació del material va permetre que el Foratón sortís, en primícia, com a quinzè mil.

També el vam poder presentar en les IX Jornades científiques de la SEDECK que l'ERE va organitzar a Torla el 19 i 20 d'octubre.

2003

La publicació a *Subterránea* 17 de l'esquema topogràfic unificat del Foratón i del sistema Arañonera va donar el tret de sortida a una cursa per aconseguir l'enllaç de les dues cavitats. Una cursa amb un sol competidor.

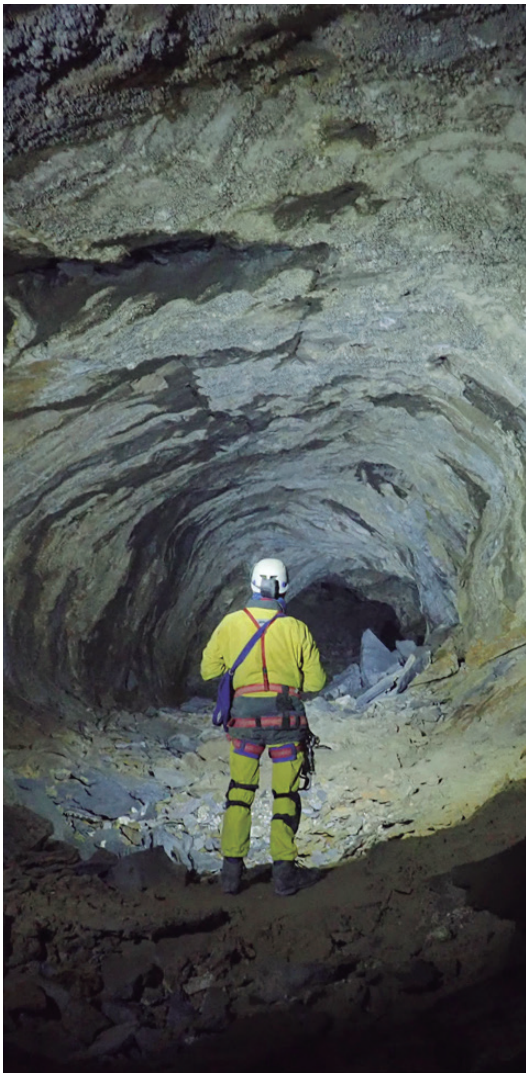
El 5 de juliol, espeleòlegs de l'ECG, de l'EDES del CECB, de la SE del CES i de l'AET enllacen les galeries ascendents de l'S1 amb la part alta del Gran Canyó del Foratón.

Nosaltres vam continuar treballant a la cavitat, on es va acabar d'explorar i topografiar la galeria d'enllaç amb el sistema Arañonera.

Però res s'acaba. A partir d'aquí, vam estendre les prospeccions cap a l'oest amb la voluntat de continuar fent créixer el sistema Arañonera i el coneixement de la carstologia de la serra de Tendeñera. I els resultats no es van fer esperar massa. La troballa de dues de les cavitats amb més desnivell: la grallera de la Batxessanga i l'avenc de la Fita dels Líquens van ser sens dubte el premi a la constància i la feina ben feta.

Participants a l'exploració del Foratón de Tendeñera (1997-2003):

Ferran Alexandri
Genni Archetti
Albert Arqué
Jordi Arregui
Xavier Arregui
Neus Asencio
Albert Bielsa
Miquel Bosch
Ramon Buisan
Dani Ferrer
Javi Garrido
Toni Inglès
Jordi Martínez
David Mesa
René Molina
Hilari Moreno Jr.
Toni Nubiola
Ariadna Pagà
Toni Parés
Martí Romero
Albert Serra
Manel Trepat


TONI PARÉS

Important conducte de secció arrononida.

Vivències al Foratón de Tendeñera ¿records o al·lucinacions?

Descobrint el Foratín

Dani Ferrer

Tal dia com avui, però del segle passat, amb el Manel Trepat, durant els primers dies d'exploració del que sempre hem anomenat el Foratón de Tendeñera (que serà la penúltima entrada al sistema descoberta en els darrers vint anys, la més alta i la més llunyana a Santa Elena) es va localitzar la boca del Foratín.

Podria ser el segon cop que hi entràvem, i, des del primer dia ja teníem clar que estàvem dins del sistema Arañonera a causa del fort corrent d'aire que ens vàrem trobar en el primer pas baix (no era ni una gatera).

MIQUEL BOSCH

Miquel Bosch, que va localitzar el Foratín de Tendeñera el 2001, al peu del petit cingle on s'obre la boca. La jaqueta penjada ens indica la seva situació exacta.

Al final d'aquesta gran galeria que ens portava a -89 m de fondària i 568 m de recorregut, fa un gir de quasi 90 graus, en aquest punt el Manel s'adona que hi ha un canvi de temperatura i un corrent d'aire més calent. Just en l'angle, surt un petit pou ascendent on es llença de cap. Acabàvem de trobar la darrera boca, el Foratín.

Des de dins es veia una petita esquerda (evidentment impenetrable) per on s'escolava la llum del dia. Ja des dels primers instants teníem clar que l'havíem de localitzar des de l'exterior per poder estalviar-nos els primers metres de recorregut de la cavitat i l'accés per la paret de la cara sud, que no era molt agradable i sempre presentava els seus riscos. I de passada, ja que hi érem, estalviar-nos els bivacs dins del vestíbul de la cavitat.

JAVI GARRIDO

Dani Ferrer, davallant pel sector dels Pous.

Però la veritat, és que amb l'emoció i l'anhel de tirar avall no li vàrem fer massa cas i seguírem l'exploració, a guanyar metres. Vam passar per davant del que més endavant exploraríem el dia d'un eclipsi de sol (el 12 d'agost de 1999, el Manel i el Ferran Alexandri), per això aquella galeria s'anomena la galeria de l'Eclipsi, batejada pel Manel. Suposo que també devia portar-li algun record dels seus viatges astrals pujat a la nau de l'Ayaguaska. Vàrem continuar davallant pel que anomenàvem el pou de la Romanesa, que no és que recordés amors del passat d'algú de nosaltres, senzillament era perquè la corda que vàrem instal·lar, ens la va donar el Toni Nubiola que l'havia bescanviat a uns romanesos, trenta anys enrere a canvi d'altre material que ell portava. Igual que hi ha dones que deixen empremta en la teva vida, aquesta corda també ho va fer durant molts temps. Cada cop que et penjaves i començaves a davallar, senties uns espetecs de les fibres de la corda quan s'estiraven que durant aquells 28 m, tant de baixada com de pujada es feien eterns i intensos. Però tornem al principi.

> Des de dins es veia una petita esquerda, evidentment impenetrable, per on s'escolava la llum del dia

Ara se'ns plantejava com poder localitzar des de l'exterior la boca del Foratín, una petita esquerda perduda a la cara sud del massís de Tendeñera. Sort que dins de l'ERE hi havia una bona colla de prefrikis (precursors del que més endavant seria el concepte friki que encara no estava ni inventat, però hi havia una sèrie de companys que ho eren). Doncs, en Miquel Bosch, arquitecte, després d'anys d'estudi de la carrera d'arquitectura, va poder treure'n profit. A partir de les dades numèriques de

la boca del Foratín es va obrir per poder tornar a penetrar dins del paradís

la topografia de la cavitat, uns quants dies de feina i càlculs, va treure un punt GPS. Ara començava la segona part de la història, com poder localitzar la boca, comptant que hi ha un error de precisió en les dades que et dona el GPS.

La tàctica ideada pel Manel, un altre del ram esmentat, era que, mentre ell i jo entràvem a la cavitat a explorar, en Miquel aniria per fora a localitzar la boca. Per poder facilitar la feina del Miquel, en Manel va portar un pal de tenda de campanya, on a la seva punta i va lligar un Walkman amb dos altaveus,(i així apropar el màxim el Walkman a la boca), vàrem posar música i com no podia ser un altra manera, en Bob Marley va començar a sonar per la cavitat. Suposo que li devia portar vells records de la Maria. Un cop acabada l'exploració d'aquell dia, vàrem recollir l'equip de música (que ja estava amb les piles esgotades) i ens trobàrem amb el Miquel al bivac. En Miquel no va arribar a trobar la boca ni a sentir la música, havíem fracassat.

L'endemà vàrem repetir tot el ritual, però, aquest cop, en arribar en Miquel al lloc on es troba la boca, va sentir la música inconfusible d'en Bob que ens indicava la nova porta d'entrada al paradís de la roca calcària de Tendeñera.

En mig de l'eufòria de la troballa, se'ns plantejava un "petit" problema, com desobstruir la boca, feina que a priori semblava faraònica i podria allargar-se a temps "piramidals".

I aquí comença el tercer capítol de la història. Com ja he comentat abans, a l'ERE hi havia un bon assortit de prefrikis. En aquest cas vàrem comptar amb l'Albert Arqué i en René Molina, els Zipi i Zape de la desobstrucció que es retroalimentaven entre ells.

La tàctica ideada per ells dos va ser pujar i baixar un cap de setmana amb helicòpter des de Panticosa (on estava la base de l'aparell) fins a prop de la boca del Foratín, un cop allà, descarregar 6 bateries de cotxe, allargament, trepant, accessoris, tendes, motxilles, menjar, aigua, etc. En aquesta ocasió érem ells dos, en Manel i jo. Després de dos dies de desobstrucció, amb l'ajuda de substàncies combinades amb la dolçor del sucre i altres coses, que en el món de l'alimentació seria l'equivalent al glutamat monosòdic (potenciador del sabor), no vàrem ser capaços de poder obrir la boca perquè fos penetrable.

Després d'aquest segons fracàs, però amb la nostra tossuderia, ho vàrem tornar a intentar. Aquest cop serien l'Albert, en René, en Manel i en Martí. Utilitzant la mateixa tàctica del cop anterior.

Aquest cop, després de quatre viatges d'helicòpter, 12 bateries de cotxe, dos caps de setmana, i un quilo i mig d'ajuda en format de pols, la boca del Foratín es va obrir per poder tornar a penetrar dins del paradís. La resta de l'exploració del forat ja és una altra història.

La Gran Galeria que porta del Foratón al Foratín, amb la mateixa secció, aspecte i dimensions que trobem a tants trams del sistema Arañonera.

MANEL TREPAT

Ah! els records...

Albert Serra

Recordo que va ser remuntant els pous per damunt del pas de l'Esfinx com una ànima en pena quan li vaig prometre al meu altre jo que mai més entraria a un avenc. Avui, vint anys més tard, encara no me n'ha fet passar comptes. Potser perquè –com va deixar dit Borges– en aquell temps les meves accions el justificaven. Ell (el meu altre jo, no en Borges) hi era perquè a mi em passessin aquestes coses, encara que segurament entre tots dos no en fèiem ni un de sencer...

Vaig saber del Foratón quan ja s'hi havia entrat, a partir d'un full amb les primeres quinze o vint visuals que em va donar en Martí, i que encara guardo. A partir d'aquell moment tot va anar molt de pressa: Pocs dies més tard dormia sota la inquietant mirada d'uns enormes retrats familiars, em despertava el toc militar d'una trompeta i apareixia carregat amb la motxilla d'atac davant d'un flanqueig vertiginós per arribar a una boca espectacular just a sota del cim del Tendeñera. I tot en gran manera obra del Manel. Segurament no s'ha estudiat prou la contribució de l'Urgell al surrealisme.

En aquella entrada en què vam topografiar trams de les galeries superiors cap al meandre de l'Eclipsi no vam sortir amb llum de dia. Posats a triar entre fer el delicat flanqueig de retorn a les fosques o esperar-nos a la boca a què sortís el sol, tres dels quatre vàrem decidir quedar-nos allà. Aquella nit, patint per si el Manel s'estimbava, i morts de fred, amb la Neus i el Dani vam habilitar un racó amb sacs de material i vam fer torns per estirar-nos una estona cadascú enmig dels altres dos per tenir una mica d'escalfor i poder descansar sense tremolar. En moments així, el temps passa tan a poc a poc que gairebé es pot percebre com es desentrellaça el futur, triant només una de totes les coses que es poden esdevenir, mentre el Manel, com el gat de Schrödinger, es continuava mantenint en una superposició d'estats que no podíem desentrellar fins que, l'endemà, quan vam obrir la capsa, vam descobrir que no només no s'havia trencat el matràs sinó que el gat, a diferència de nosaltres, ja havia esmorzat calent.

Pel que fa al forat, de tots els potencials futurs possibles, semblava que es materialitzava el millor de tots, i a cada punta ens feien falta més hores. Per mirar d'aprofitar al màxim els caps de setmana es va decidir començar a pujar amb l'helicòpter de Panticosa. Poques vegades a la vida he tingut oportunitat de gastar tants diners per unitat de temps: Quinze minuts de vol, un salt rasant sobre la cresta, el buit del vessant sud, un descens pràcticament a peu de flanqueig, i *voilà*, ja érem a 2.700 m amb l'adrenalina a flor de pell i tot el dia pel davant. Vet aquí que l'única manera pràctica d'estirar el temps és passar volant per damunt de la teoria de la relativitat amb un bon feix de bitllets ...

I mentre aprofitàvem aquest nou impuls, va saltar la llebre. Altres esferes de consciència amb casc d'espeleòleg es van entrelligar de cop amb la nostra realitat, i no els va fer gens de gràcia. La sorpresa per a mi va ser el dia que vaig veure el cable d'acer al flanqueig, els bidons oberts, el material escampat... i a la boca, fins llavors discretament signada pel Manel, una enorme pintada per deixar clar qui tenia els esprais més grossos. He de confessar que aquella sensibilitat artística tan antagònica em va xocar. Surrealista com era allò, no era l'estil al qual estàvem acostumats. I no s'hi veia la cara de la Mae West per enlloc.

Per sort, dins de l'avenc encara estava tot igual. Aquell dia, aprofitant que en una entrada anterior s'havia arribat al riu Primigeni, pujàvem per validar la connexió amb Santa Elena amb una coloració. I allà, assegut mirant com el Dani preparava la infusió màgica amb la fluoresceïna, i veient com es tenyia el riuet a partir del punt on abocàvem la dissolució, vaig pensar un cop més en el misteri del pas del temps, i en si aquella aigua que passava per allà podia ser o no la mateixa després de la nostra

JAVI GARRIDO

Albert Serra sortint de l'atac que va permetre assolir els 1.000 m de desnivell.

JAVI GARRIDO

Tram meandriforme entre la Gran Galeria i el sector els Pous.

aquella va ser una de les puntes que m'ha deixat un record més profund, per l'excitació de saber que anàvem de dret cap a l'S1 i que topogràficament l'enllaç era a uns pocs centenars de metres

intervenció, com ho érem nosaltres. Si cada esdeveniment tria un de tots els mons possibles, ¿com és que ens percebem com un mateix individu gairebé des de la infància? ¿Què se'n fa dels altres jo que van a parar a les altres realitats?

De fet, aquella aigua que se n'anava cap al futur a buscar un fluocaptor, feia un camí que setmanes després havia de transitar el Toni Inglès amb un d'aquests altres jo que encara no formava part de mi. I estic content que acabés sent així, perquè aquella va ser una de les puntes que m'ha deixat un record més profund, per l'excitació de saber que anàvem de dret cap a l'S1 i que topogràficament l'enllaç era a uns pocs centenars de metres. En aquest context, el meandre es va fer llarguíssim i quan ens vam trobar al llavi de la finestra per on el riuet s'aboca a la gran galeria, no vaig saber què pensar. Mai no havia estat a l'S1, i veure al Toni allà plantat, potser interpel·lant el seu "ell" pretèrit sobre el riu fantasma, i mirant infructuosament de trobar rastres de presència espeleològica en aquell indret tel·lúric va ser emocionant i desconcertant alhora. Si en realitat el temps fos cíclic, m'hauria de preparar millor per quan hagués de tornar a viure aquest moment, dur alguna cosa solemne a punt per dir en veu alta, posar-me de cara al buit, separar-me el velcro de la granota i mirar de trobar-me-la dins del polar, preferiblement encarnat en Josep Maria de Sagarra, que igual la tenia més grossa, per cridar:

Pixo a l'abisme
Ningú no ens hi esperava
Allà hi ha l'S1
Aquí el cap de la fava.

I esperar pacientment que l'eco s'esvaís abans de recollir-me-la. Ara bé, si amb mi ja li va costar, no sé si el Toni Inglès hagués convençut Sagarra per tornar topografiant.

El darrer cop que vaig entrar al Foratón ja va ser des del Foratín, durant el mini campament en què es va decidir anar a cercar un altre Minotaure, en lloc de seguir el fil d'Ariadna, reinterpretant els clàssics per si no hi havia hagut prou surrealisme en aquesta aventura. Fou un cop més amb el Dani, per topografiar darrere de l'equip de punta, fins que el material els abandonés. I això va passar al capdavall d'aquell tobogan cap a l'infern en què s'havia convertit la gran galeria, a la capçalera d'un pou a la cota -900 i escaig.

Aquest va ser també el darrer cop que en vaig sortir, arrossegant-me i queixant-me. No sé si el temps passa més a poc a poc penjant de la corda, extenuat, anant cap a un fraccionament que no arriba mai, o provant de dormir en males condicions. Perquè remuntant un pou d'esma també es pot experimentar el temps amb gran intensitat, i com a la paradoxa d'Aquil·les i la tortuga, malgrat haver deixat enrere el pas de l'Esfinx, saber que encara hi ha una eternitat de presents infinitesimals que em separa de la base del pou de la Romanesa, i de l'anhelat moment de mirar enlaire i veure els llums dels meus companys com si fossin els estels del cel nocturn, i notar que ja soc pràcticament a fora. En moments així és quan típicament comencen els diàlegs amb el meu altre jo, i sempre acabo prometent-li la primera cosa que em passa pel cap.

I aquests són els records. Tots aquests anys navegant pels esdeveniments, fent de comparsa d'un equip admirable i surrealista, han deixat aquesta mena de mapa on hi ha fossilitzat el trànsit del meu jo de llavors fins al meu jo actual, mirall o potser motiu d'aquesta il·lusió que malgrat el pas del temps, som la mateixa persona. Per desgràcia, a banda d'aquest sentiment individual, no estic segur que en quedi cap memòria col·lectiva de la mateixa naturalesa. Suposo que per això escrivim aquests textos, que al capdavall no sabem ben bé si els acaba escrivint aquell de nosaltres que ho ha viscut o aquell que s'ho ha mirat des de fora, com deia Borges. Em dono per satisfet si encara que sigui només per un moment poden transmetre el mateix que el fantàstic dibuix del Manel que tinc emmarcat a l'estudi, on es veu un espeleòleg sortint de nit del Camí de l'Ara, i al cel, un estel fugaç que li assenyala el Tendeñera.

En certs trams, la galeria abandona l'habitual secció arrodonida i guanya en alçària.

MANEL TREPAT

JAVI GARRIDO

EL SOMNI D'ARAÑONERA

ARAÑONERA DREAMS

Text i il·lustracions: **Manel Trepat**

Quan em varen proposar d'escriure alguna cosa sobre les exploracions al Tendeñera, vaig respondre molt alegrement que sí, però sense ser massa conscient on em ficava. Són més de cinquanta anys d'història! Aviat és dit! Cinquanta anys de memòria!

La memòria, així d'entrada, no és pas el meu fort, que diguem. Per tal d'estimular-la m'he fotut entre cap i coll un munt de cues de panses, ginkgo i altres substàncies menys ortodoxes sense obtenir-ne massa bons resultats. Total que en el meu cap hi cap el que hi cap. És com un trencaclosques, un puzle esbarriat, un caos de blocs, un degoteig constant i permanent de fets, coses i gent. Amb totes aquestes cabòries i tribulacions m'ha vingut al cap – algun efecte han fet les cues de pansa- que a les golfes hi tinc un bagul ple de records.

En obrir-lo n'ha sortit una bafarada de resclosit que m'ha fet tirar endarrere. Un cop degudament oxigenat i després d'assegurar-me que no hi hagués un excés de «guilla» m'hi he capbussat amb entusiasme. I, per sorpresa meva, han aparegut autèntiques relíquies: fotos, diapositives, anotacions, dibuixos, un petit diari de campament d'Otal del 76, cartes dirigides a empreses comercials per demanar suport en espècies (vàrem aconseguir tot un pernil!), un llistat de noms i adreces de tots els components del Grup Aranyonera, retalls de diaris, articles, topografies originals fetes en les puntes d'exploració (Sima Gesm amb més de 110 punts de topo!, la via Mullada de Santa Elena, la via 316 amb la galeria que uneix el pou de 90 amb Santa Elena, etc.). Un munt de peces totes elles de col·leccionista. Amb aquest petit tresor se m'ha refrescat la memòria i m'he atrevit a fer un relat més o menys coherent, encara que parcial. Una parcialitat que deixa molts buits que sortosament ompliran els meus companys d'aventures.

Així doncs, i amb l'aportació de cadascú de nosaltres, de la seva petita però important peça vital, hem creat aquest gran mandala que jo anomenaria: «El somni d'Arañonera»

EL SOMNI D'ARAÑONERA

A mitjans dels anys setanta un grup de joves de l'ERE, que més tard se'ns anomenaria la Capelleta, vam començar tota una sèrie d'experiències iniciàtiques mitjançant les quals uns passerells com nosaltres havíem d'esdevenir uns autèntics... espeleòlegs. És per això, que ens exposàvem a devotes praxis extremes per alliberar els forts lligams que hi ha entre cos i esperit i d'aquesta manera poder assolir els encara territoris verges de l'espeleologia mística.

Vam triar diferents viacrucis per posar-nos a to: Garma Ciega, Pinar Negro, Santa Elena, la grallera del Turbón, i finalment, la grallera de Pico Fenés. En aquesta darrera es tractava d'anar més enllà de la nostra zona de confort «garrafenca» i assolir els -500 m de fondària d'una tacada. Tot un repte.

En baixar, cap problema! Fins i tot la merda ho fa tota sola sense cap mena d'ajuda. Però noi, el que és pujar, ja és una altra cosa. Si ajuntem l'aproximació fins a la grallera; les més de 24 hores de gimcana amb les seves proves de fred i mullenes diverses; el corrent d'aire, la suor i el fang, a poc a poc vaig començar a entrar en un estat en què estava més enllà que no pas aquí. Mentre pujava, a cada capçalera de pou havia d'esperar pacientment els meus companys i a conseqüència d'això estava mort de fred. Ben arraulit, el cap em ballava d'un cantó a l'altre de son i cansament. Una mica més i em trenco el coll. Aquests cops de cap i les anades i tornades al més-enllà amb prou feines duraven tres o quatre segons. La ment entrava per un túnel voraginós ple d'imatges i sons comprimits segons les lleis de la relativitat. Per cert, s'assemblava molt a la part final de la pel·lícula *2001: una odissea de l'espai*. Acollonit despertava sobtadament, per tornar a caure una i un altra vegada en una espiral de llum. És aquesta la llum que es veu al final del túnel? Doncs no.

Em quedava una prova final, la més difícil de totes, la definitiva: la corda giròvaga. La corda giròvaga era la famosa corda Trevira («el cordó umbilical de l'espeleòleg», us en recordeu?) que com més s'hi descendia més s'entortolligava de tal manera que a l'hora de pujar era un autèntic suplici. Era com la prova de centrifugació a la qual són sotmesos els astronautes o la dansa dels dervixos però sense Biodramina.

Els primers metres la cosa va començar a girar lentament per anar-se accelerant de mica en mica fins a fer-se insuportable. Amb els ulls tancats, pujant a tota castanya i amb un atac de coprolàlia de manual, vaig anomenar tots els Déus haguts i per haver (per cert, a tothom li va passar el mateix). Fou en aquest estat de coses en què les portes de la percepció es varen començar a obrir.

En l'últim pou, un raig de llum zenital omplia tot el volum del buit, com la llum que travessa el rosetó d'una catedral. Es respirava un aire espiritual, la pau era amb mi. Assegut al bell mig, sota aquell bany de llum, només esperava la resurrecció.

No sé quant de temps vaig restar en aquest estat de gràcia infinita, només sé que al fons de tot, en la foscor, va aparèixer una figura humana il·luminada que amb l'autoritat d'un sant Pere a les portes del cel em va dir: Manel puja!

Dit i fet. Jo, tot obedient vaig travessar la base del pou fins a trobar la corda que em duria a la redempció, i em vaig posar els estris per penjar-m'hi. Tot plegat tenia un aire irreal, no hi havia cansament, ni fred, ni dolor, res. El meu cos seguia a la ment amb un punt de desdoblament, sentia una mena de lleugeresa, com en un somni.

De sobte em vaig adonar que en un racó del pou hi havia un grup de gent reunida a la vora d'un foc. Un d'ells, d'esquena a mí, tocava un instrument molt semblant a un *didgeridoo*, un tronc llarg, buit per dins i ple de forats per on sortien sons harmònics. En un moment donat el concertista es va gi-

En l'últim pou, un raig de llum zenital omplia tot el volum del buit, com la llum que travessa el rosetó d'una catedral

covençut que tenia un somni no precisament eròtic sinó espeleològic

rar. Li vaig veure la cara. Per sorpresa meva era jo! Era jo en tres estats, una mena de tres en un. De nen, de jove i de vell. En aquells moments la meva ment va donar molts i molts tombs. A més estava convençut que era a Barcelona, al meu llit i que tenia un somni no precisament eròtic sinó espeleològic. Doncs no!

Em vaig adonar que la realitat era molt dura, dura com una pedra. D'una hòstia vaig caure del setè cel per tornar abruptament en mi, despertant-me del somni i trobant-me penjat de la corda com un sac de patates, lligat de qualsevol manera.

Tot em feia mal. I una pregunta em rondava pel cap: On soc? Vaig mirar a un cantó i a l'altre, amunt i avall. Ets al T-38, nen!

No sé si tot plegat pot tenir algun significat ocult o va ser una revelació clara com l'aigua, però com deia Calderón de la Barca: la vida és somni i els somnis, somnis són. I Arañonera no deixa de ser un somni fet realitat. Són petits somnis que s'entreteixeixen per fer-ne un de més gran i així ad infinitum. Només la mort ens desperta del somni per tornar-nos a l'autèntica realitat.

LA LLARGA MARXA CAP A L'OEST

Dijous dia 4 d'agost. «El dia s'aixeca. El sol il·lumina les tendes. L'escalfor em fa descotxar. Un pensament em dibuixa un somrís a la cara: havíem enllaçat la grallera del Turbón amb la cova Santa Elena. És la primera integral natural de l'Estat Espanyol. Però, tot i això, el dia em sembla com qualsevol altre... Es va dir que si s'enllacés hi hauria una gran borratxera (encara l'esperem, mai no es va celebrar res). En acabat d'esmorzar carregats com a mules, les motxilles pesen un mort, toquem els dos acompanyats per una fina pluja cap al campament d'Otal. Després d'una marxa de més de quatre hores per pendents forts i pedregosos arribem a la zona on hem d'acampar».

Són frases extretes del petit diari que vaig escriure: «Diari d'activitats Otal 76 campament independent». Els joves de l'ERE (joves perquè encara no havíem fet la mili) farts de ser uns comparses vam decidir de fer un campament a part. Al nostre aire. Mentre els grans (grans perquè ja havien fet la mili) continuaven fent puntes a la via d'escalada, nosaltres intentaríem trobar algun avenc que enllacés per dalt. És en aquest campament on comencem a prendre consciència de l'envergadura del sistema, desplaçant, darrere cada nou descobriment, el focus d'atenció cada cop més a l'oest.

L'any 76 va ser un any molt bo pels de la Capelleta. A part de trobar la continuació de la via 316, que era evident, i arribar fins al pou que dies més tard donaria l'enllaç amb Santa Elena, el Jordi Gómez i jo, en un intent d'anar el més cap a l'oest possible, vam arribar a prop dels plans on anys més tard trobaríem la Batxessanga. Al tornar, ens vàrem quedar al coll des d'on es pot veure el Foratón. Ens el vam mirar i remirar durant molta estona. Potser per falta d'experiència, aquella paret del Tendeñera ens va semblar molt vertical i ho vam deixar estar. Hi havia una quantitat infinita de cavitats per mirar... Imagina't si ens hi haguéssim atrevit!... Hauríem fet un bingo com una catedral, però encara no estàvem preparats ni físicament ni mentalment. Ningú es podia imaginar llavors que el sistema pogués venir de tant a l'oest. El mateix ens va passar amb l'S1. Seguint la cresta calcària per tornar cap Otal el vam veure a un centenar de metres per sota nostre. Qual-

sevol baixava, cansats com estàvem. Al campament ens esperava un bon pernil que havíem aconseguit de franc d'una casa comercial. Tot al seu temps.

Aquell any vàrem fer prospeccions per tota la zona d'Año sota el pic d'Otal. El que avui és el Camí de l'Ara quedava totalment colgat per una gran congesta de neu.

Uns anys després en una excursió *masterclass* de geologia amb en Cervelló i en Martí a la dolina Gelada, el Camí de l'Ara va començar a treure el nas mostrant el dentell de la porta. Ja llavors em va cridar molt l'atenció aquesta forma. Una intuïció em deia que darrere d'aquella porta hi havia quelcom important. Evidentment ningú em va fer cas. Les Rambles són plenes de bojos i sonats. Passats els anys el canvi climàtic ha mostrat una evidència que aleshores ja es podia notar.

Un dia, amb el Toni Amenós ens el vam trobar lliure de neu, totalment obert amb un corrent d'aire notable que no feia més que presagiar uns bons auguris. Ens hi vam llançar de cap com aquell qui diu. Ràpidament ens vam trobar el nivell de galeries, que per un cantó enllaçarien amb l'S1 i per l'altre amb el T1. Tota una integral de més de -1.100 metres.

En un d'aquells caps de setmana d'exploració total, en sortir a les tantes del Camí de l'Ara, només treure el cap per la porta i respirar l'aire de la nit... zasss, un raig de llum va solcar tot el firmament. Un cometa es va perdre darrere la silueta negra del Tendeñera. Allò no podia ser més que un senyal. Un altre senyal. Només calia esperar quan es començaria a manifestar la càrrega implícita del senyal. Era qüestió de temps. Ja et dic jo que de bojos n'hi ha més a fora que a dins.

El meu Dr. Jekyll interior restà tranquil durant un temps fins que un dia la fera de Mr. Hyde no pogué més i assedegat de voràgine, baixà al centre excursionista a la recerca d'ànimes innocents... A partir d'allò ja no recordo massa què va passar ni com vaig poder enredar en Dani, un paio molt assenyat conegut per tocar sempre de peus a terra, ni els arguments que vaig utilitzar per convèncer-lo. Hauríeu de preguntar-li-ho a ell.

Vàrem encarar la paret del Tendeñera des de la seva base, sense corda, a pèl. Clavant les puntes de les botes dins de les canaleres dels xaragalls progressàrem lentament cap amunt. A uns cent metres del terra vam quedar travats. No podíem ni avançar ni recular. Tots sols ens havíem complicat la vida. Coses que els hi passen a un parell d'ansiosos. Finalment fent ventosa amb el melic vàrem sortir per un lateral. La cosa va anar pels pèls. Més tard per una canal, que vam anomenar *Dragon Kan* (el nom ho diu tot), aconseguirem arribar al que avui coneixem tots pel Foratón. Forat que es pot veure de lluny fins i tot des de Sabiñánigo.

Els primers instants davant de la boca del Foratón van ser els més emocionants que m'han passat en la meva vida espeleològica. El meu cor anava a cent. El cap em donava voltes buscant a la paret algunes sigles d'algú que se'ns hagués avançat. Res de res. Uns passos més endins una llauna rovellada. Merda!

Entro en una segona sala. Hi ha un gran jaç de bèstia grossa, d'ós. Tiro més endins i una galeria alta i ample, típica d'Arañonera, s'obre davant nostre, només un ressalt important ens impedeix avançar. Quan giro cua m'adono d'un corrent d'aire evident que em frega la cara. Em sento posseït pel goig. Sé el que això significa. Crido com un boig. Pura història. Crido més, això farà història: «Hem tornat a punxar el sistema!».

No sé quant de temps vaig restar en aquest estat de gràcia infinita, només sé que al fons de tot, en la foscor, va aparèixer una figura humana il·luminada que amb l'autoritat d'un Sant Pere a les portes del cel em va dir: Manel puja!

En un d'aquells caps de setmana d'exploració total, en sortir a les tantes del Camí de l'Ara, només treure el cap per la porta i respirar l'aire de la nit... zasss, un raig de llum va solcar tot el firmament. Un cometa es va perdre darrere la silueta negra del Tendeñera

Amb l'eufòria improvisem unes danses tribals. Jo agafo una tirallonga de paper de vàter i passant-me-la pel raser de més a baix, i fent vaivé, simulo fer un ràpel eròtic. El Dani amb els dits em mostrà tot un repertori de *mudres** escatològics. Tot un artista de la digitopuntura esotèrica.

En arribar a baix, on eren els altres, en veure'ns tan excitats ningú no es creia realment res del que dèiem. Més aviat es pensaven que els volíem prendre el pèl. Era massa maco per ser veritat. Amb gran incredulitat procuraven tirar tanta aigua com podien al vi amb comentaris del tipus: «¿Voleu dir que no exagereu una mica? Au! No serà tant!».

L'endemà els incrèduls varen veure i creure. I a partir d'aquí comença una altra història.

EPÍLEG

Cada vespre en acabat de sopar, ens arremolinàvem a la boca del T1 com a cuquetes de llum en una illa de foscor sota un mar d'estels. Era el mes d'agost i Sant Llorenç plorava a gust. Ens agradava comptar cometes i veure qui en veia més.

La Via Làctia era com un llibre obert sobre els nostres caps. Cada estel era una lletra. Cada

***mudra** Paraula originària del sànscrit que significa 'segell'. Els mudres són gestos que es fan amb les mans i que ens ajuden a transformar l'energia del nostre cos.

constel·lació una frase feta i una munió d'elles, una vida escrita. Només calia llegir-ho correctament.

Érem joves, teníem tota una vida al endavant que calia somniar. El Toni Amenós com a mestre de cerimònies ens instruïa sobre astronomia. Amb un posat de savi grec i allargant el braç, dibuixava un arc on anava col·locant tot al seu lloc. On era la Polar, l'Ossa Major, l'Ossa Menor, els noms de les constel·lacions i com trobar-les. Sota aquella immensitat sorgia inevitablement les eternes preguntes: ¿qui som?, ¿d'on venim?, ¿on anem?

El Toni, amb aire despreocupat, ens deia que no calia patir. Perquè la Terra estava situada als afores de la galàxia, en un raval ben lluny del centre. I encara que el nostre destí era ser engolits de postres, pel forat negre que hi havia al centre de la nostra galàxia, això trigaria uns quant milions d'anys.

De sobte un silenci llarg i antic impregnà l'atmosfera d'un aire funest. Una nova pluja d'estels ens tragué de la malenconia tot arrancant, de les nostres boques, uns «oh» d'admiració.

Les lleis universals són clares, continuà dissertant en Toni, ja ho deien els savis antics: el que és a dalt també és a baix.

— ¿Què vols dir?

— Que el que succeeix a l'Univers, en el macrocosmos, també succeeix de la mateixa forma en el microcosmos. I si al damunt li afegim la llei de l'atracció, la cosa estava més que clara: aquí baix també seríem engolits per un forat negre!

Per uns moments les nostres mirades es van entrecreuar per dirigir-se, totes juntes, cap al forat negre que teníem a tocar: el T1. Sabíem del que estava parlant. La llei de l'atracció fa el seu efecte.

La boca del T1 continua traient el seu baf fred i blanquinós, com si del vel de la Santa Companya. es tractés, atrapant tot aquell amb qui es topa pel camí.

Veig entre boires com les ànimes dels espeleòlegs en pena, l'una darrere l'altra, baixen per un interminable reguitzell de pous i galeries en el més profund dels inferns de Dante. Buscant la sortida, buscant la llum, buscant a Déu. Més de cinquanta anys cercant el Sant Greal que sadolli l'ànima...

Llavors en Toni posant-se dret tornà a intervenir traient-me de les meves cabòries, i deixà anar una parrafada de lletraferit de la ciència-ficció a manera d'epitafi:

–Jo he vist coses que ningú de vosaltres creuríeu. Atacar naus en flames més enllà d'Orió. He vist rajos C brillar en la foscor a prop de la Porta de Tannhäuser. Tots aquests moments es perdran en el temps, com llàgrimes en la pluja. És hora de morir.

I com si es tractés d'una oració vàrem respondre tots a cor: Amén!

–Jo he vist coses que ningú de vosaltres creuríeu. Atacar naus en flames més enllà d'Orió. He vist rajos C brillar en la foscor a prop de la Porta de Tannhäuser. Tots aquests moments es perdran en el temps, com llàgrimes en la pluja. És hora de morir

Retalls del somni d'Arañonera viscuts per altres membres de la Capelleta

Tres entrant per un forat estret

Andreu Beguerie

Andreu Beguerie, després de sortir de la travessa T1 – Santa Elena (2017).

Corria la Setmana Santa del 1975, i ja ens veus a tots tres per la pista anant cap al torrent de Santa Elena. ¿Per què? Doncs perquè un tal Pedro Llorente havia trobat una balma on es notava corrent d'aire, i malgrat que un altre grup s'havia escarrassat extraient-ne blocs, l'estretor impedia els espeleòlegs fornits, i sobretot alts, penetrar a la muntanya per aquell forat. O sigui que per això, dos dels més escanyolits i l'altre que no ho era tant, anàvem cap al torrent equipats amb el que s'estilava en aquells anys. ¿I que s'estilava? Doncs: casc amb llum de carbur i el corresponent carburer (de pressió, això sí), un frontal amb la corresponent pila de petaca per si el carburer feia de les seves, de roba unes quantes capes i per sobre un granota de plàstic, ja que encara no disposàvem ni de *rexo*, ni de granota de seda, ni d'aquells neoprens primets; tot això vindria més tard. I també com a potents eines de desobstrucció un martell, una escarpa i sis mans

Doncs ja ens teniu al cap del torrent tot pujant pel dret enmig dels rocs i saltants del torrent. Les indicacions i orientació de la situació de balma són d'allò més precises: «Aneu pujant pel torrent i ja la trobareu: la reconeixereu de seguida». De seguida vol dir una hora llarga grimpant entre blocs, cap aquí cap allà. I sí, la van encertar en què la reconeixeríem, però calia estar-hi davant. Doncs ja hi som, tots tres ben abrigats i ben suats a la balma.

Ens mirem l'estretor i comprenem perquè som aquí nosaltres tres. Està força net de blocs. L'estretor sembla que faci com un quatre invertit. Comencem a treure pedres amb els ulls tancats perquè la bufada de l'aire t'escup a la cara tota la terra i pedretes que mous. Com que la posició és de panxa a terra, de cap per avall, amb els ulls clucs, però els has d'obrir de tant en tant per veure que fas, i la bufada d'aire és freda de nassos: anem netejant a poc a poc tot el que podem. El primer està estirat a terra i té darrere seu, a l'altura de les cuixes, un altre que també estirat li recull el que extreu i li passa al tercer, aquest ja no està estirat, que llença el material timba avall. Un cop, més o menys, netejat l'entorn de l'estretor ho veiem encara més negre. Impossible intentar entrar de cara per veure que hi ha més enllà de l'esglaó. Anem fent intents amb totes les posicions del cos que ens passen pel cap i són executables, les altres no. S'aconsegueix entrar mig cos mans enlaire, amb les cames i peus empenyent endarrere la terra i grava que notem. En introduir el cos una miqueta més: aleshores s'encalla el casc. Cal fer moviments espasmòdics per retornar a una posició on poder treure el casc i el carburer. Alliberat del sistema d'il·luminació i del casc s'hi torna. L'embotiment causa que el cap resti mirant amunt, on detecta en les mirades dels altres dos els precs: Que no passi! Que no passi! Si no hi haurem d'anar darrere! Malgrat que les mirades suplicatòries el cos i el cap també s'escolen dins de la cavitat. S'intenta mirar, però no es veu res. Au, torna a treure el cap i demana que et passin el casc i el carburer. Com que aquest material ja no té cap espeleòleg adherit, la cosa passa prou bé per l'estretor. La il·luminació permet veure una saleta on es pot estar assegut. ¿Que tira? ¿Que tira? Criden impacients els altres dos desitjant una resposta negativa. No sé, és la resposta, però podeu entrar, és prou ample per tots tres. Merda! O sigui que els altres dos ja no tenen cap excusa. Estoicament, s'introdueix el segon al calvari, des de sota se l'intenta ajudar, ignorant que els ossos de les cames no són gens flexibles i per això s'han inventat les articulacions. Pateix una mica massa i al final aconsegueix introduir-se a la cavitat. El tercer, en teoria, ho tindrà més fàcil, però és un pel més alt i, per tant, se li complica una llarga estona. A la fi tots tres estem dins la cavitat amb ganes de sortir-ne, si podem. El corrent d'aire no és tan intens, la saleta, per anomenar-la alguna cosa, té el terra amb sediments i hi ha un resta de llavors que semblen avellanes. Ens anem arrossegant seguint el corrent d'aire que ens adreça a la zona on entre el sostre i el terra deixa a penes un parell de dits d'espai lliure on el vent bufa amb força i és bastat eixordador. Cap dels tres té una excusa prou bona per girar cua o sigui que decidim per unanimitat intentar alliberar prou espai per veure que hi ha més enllà, i si podem passar. I ja ens tens per torns excavant amb les mans. L'aire et tira les pedretes a la cara amb més intensitat que a l'entrada, és força fred i només podem treure el material traient-ho a grapats, i cansa. Anem avançant centímetre a centímetre, de tant en tant intentem posar el cap per veure més enllà. No ens desanimem, perquè com que estem gelats també tenim congelat el desànim. Al cap d'un bon parell d'hores finalment el pas queda obert amb una gatera rampant on qualsevol moviment provoca que un grapat de terra i pedretes et facin petons a la cara. A l'altre cantó i uns metres més endavant, ens podem posar drets en una galeria que anem seguint. Xipollegem en uns tolls d'aigua,

Comentem quin nom se li pot posar a la cova, se'ns passa pel cap de posar-li cova de les Avellanes, però no tindrà èxit. Se li posarà un de més adient, que és **cova de Santa Elena**

més endavant sentim força soroll d'aigua i cansats com estem decidim girar cua. La cova continua i té molt bona pinta. Tasca feta!

Mentre anem reculant observem encuriosits la cavitat malgrat que el nostre pensament està en com posarem el cos i l'anima per sortir a l'exterior. En retornar per la gatera comentem que els que vinguin darrere també renegaran força en passar-la. Tots tres ja ens trobem al punt de sortida. Doncs som-hi! Primer intent amb el casc posat, res de res, anem provant diferents postures amb l'agreujant que t'has d'impulsar i no deixar caure com quan entraves. En impulsar-te: la cama o el fèmur s'encallen i has de girar noranta graus l'extremitat impulsora mentre intentes amb les mans agafar-te més enllà del cap, o si ho has fet al revés repenjar-te per impulsar. Els minuts van passant, la suor i el fred es barregen, mentre vas multiplicant la paciència i els ànims que encara et queden al sarró. Finalment, no saps ben bé com, el cap seguit del cos i les cames estan a l'exterior. Ara toca guiar i ajudar al que ve darrere. La teoria diu que ho tindrà més fàcil, però ja sabem que no: tindrà una bona estona de patiment i força temps per renegar. Els intents d'ajudar estirant, per on se'l pugui agafar, seran infructuosos i més aviat dolorosos. Finalment, tampoc se sabrà mai ben bé com, es trobarà fora i somrient. El tercer, que no és el més llarg sinó que el segon a l'entrada ha passat a ser el tercer, amb l'experiència dels de davant ho té com... sí, és el que va patir més.

Doncs ja estem tots tres a fora, esgotats però contents. Aprofitem per menjar quatre ganyips. Comentem quin nom se li pot posar a la cova, i ens passa pel cap de posar-li cova de les Avellanes, però no tindrà èxit. Se li acabarà posant un de més adient: **cova de Santa Elena**.

PD: ¿Quins érem els tres espeleòlegs? Doncs el Jordi Alfonso, el Jordi Gómez i l'Andreu Beguerie.

Toni Parés, en una de les darreres entrades al Foratón (2022), quasi cinquanta anys després de la seva estrena a l'avenc T1.

Anys setanta, pel T1 i més enllà

Toni Parés

L'any 75 va ser la primera vegada que vàrem anar al campament del T1. Recordo la vista magnífica del Mondarruego que es veu des del campament, les seves grans parets i la neu a la part superior, recordo també que des de més amunt, al coll d'Otal veiem imponent el Vinyamala. Les pujades, feixugues, carregadíssims, primer el bosc fins a Tritons i després els prats fins al T1 i la cova Gelada, podíem trigar dues o quatre hores en arribar depenent de la càrrega i les ganes que hi poséssim. No sé quantes pujades vam fer amb tot el material, però ara crec que van ser moltíssimes. L'última entrada que vaig fer aquell any, vam anar via d'escalada amunt per baixar per una possible via que va resulta que no tirava gaire. El fred que vaig passar esperant al company que va baixar l'últim pou, el que no tirava, el recordaré tota la vida, cantàvem i ballàvem per passar els tremolors de fred i ni així. Encara avui recordo la descripció que va fer el malaurat Ramon Gabriel d'aquest últim pou, tenia forma de mitja llentia girada al revés. Encara riem ara, passats més de quaranta-cinc anys. En sortir m'esperava el meu pare que no veia clar això que feia de l'espeleologia ni amb quina mena de gent anava. Crec que va quedar prou content, sobretot per la mena de gent, érem molt joves. Avui quan sortim a fer alguna cavitat no trobem gent tan jove ni de lluny. L'any 76 vaig tornar-hi, aquell any ens van enviar a revisar la via 316, de la qual no teníem gaires esperances que fes res més, les esperances les teníem en altres possibles continuacions via d'escalada amunt. *Et voilà,* va sonar la flauta, vam passar com vam poder per una sèrie de meandres, i de sobte, un forat. El Manel s'hi fot de cap mentre els altres l'agafem pels peus, tira unes pedres, és un pou de 100 m (va resultar de 90), però estàvem segurs de què era l'enllaç amb Santa Elena. Sortim a buscar una corda de 100, disposats a tornar a entrar; tanmateix, els companys més grans ens van rellevar i van empalmar, van baixar el pou i van sortir per Santa Elena.

Dies després els joves de l'ERE, la Capelleta, vàrem tirar muntanya amunt per saltar a la vall d'Otal, vam muntar un campament per fer prospeccions a la zona, trobarem un avenc, el T97, molt a prop del Dit. Era la possible boca del sistema més alta que havíem trobat aquella època, anys abans de trobar el Foratón, vam baixar fins a -205 i el 1979 fins a -220, on l'avenc s'acaba. És una llàstima que no connectés amb la via d'escalada, però no està malament per una colla de galifardeus de 17 i 18 anys. D'aquell campament recordo un famós arròs bullit immenjable que el Manel va aprofitar com a ciment per fer una petita construcció amb pedres. Van ser uns campaments molt divertits que encara recordo. No sé si els records són fiables, però jo ho recordo així.

Dies després els joves de l'ERE, **la Capelleta**, vàrem tirar muntanya amunt per saltar a la vall d'Otal

La gran travessa

(1.338 m de desnivell)

Avançant per la típica secció arrodonida i entapissada de sediments de la galeria principal, entre Quatre Camins i la galeria del Patinadors.

Del Foratón de Tendeñera a la cova de Santa Elena

Text i fotos: **Javi Garrido**

Trenta anys separen el descobriment de la primera i la darrera entrada conegudes del sistema Arañonera. La primera, la grallera del Turbón (Avenc T-1), la vam trobar l'any 1972 i la darrera, el Foratín de Tendeñera, l'any 2002.

Amb el temps, l'exploració continuada ens ha permès unir en una sola cavitat les diferents parts del sistema. I després de cada enllaç, ha arribat la consegüent dèria d'entrar per un forat i sortir per l'altre, sens dubte un repte físic i esportiu.

La travessa narrada per l'autor en aquest article no és només una gran gesta per ella mateixa, sinó també per la preparació física i logística que va requerir.

COMENÇA L'AVENTURA

La passió per l'espeleologia que bullia per dins d'aquest jove de barri, em va motivar a anar més enllà de la mediocritat normalitzada en l'entorn on compartia aquesta afició. Per casualitats de la vida o encreuament de camins, em vaig topar amb "la banda" de l'ERE, l'any 2002, gent amb qui compartia les mateixes inquietuds, un equip de sobradíssima experiència en allò que la matèria ho requereix. Fortuna la meva de ser convidat a continuar explorant el Foratón de Tendeñera a la cota -657 m, oportunitat que no vaig deixar córrer i és des de llavors que "la banda" de gats vells m'encomana el virus de l'exploració en aquesta serra i d'altres de l'Aragó.

Les exploracions en aquesta serra, van ser èpiques, laborioses, d'una gran tenacitat, enginy i perseverança, resultat de sapiències diverses aplicades a l'estudi i exploració: (geologia, hidrologia, topografia, tècnica, etc.), només alguns equips humans ben focalitzats van ser capaços de dur-les a terme. Va requerir anys i diferents generacions d'espeleòlegs. Com deia Félix Ruiz Arcaute: «L'important és la cadena, nosaltres som simplement la baula». Així ho constaten les pàgines escrites a les revistes *Espeleòleg* i *Exploracions*.

Des de feia temps, mirant la gran xarxa topogràfica del sistema Arañonera, somiava en fer un passeig turístic, sense cap aportació espeleològica, res més que per pur plaer de gaudir visualment amb els meus ulls de l'escenari geològic excavat a les calcàries de la formació Gallinera. Recórrer aquelles galeries, pous i tants obstacles que els meus companys i d'altres van tenir la glòria d'haver explorat.

L'aventura comença al vessant sud del cim del Tendeñera, just per sota, a tan sols 166 metres d'aquest cim, i acaba ben avall, en el fons de la vall de Bujaruelo. Un gran recorregut d'oest a

Davallant pel darrer tram de l'avenc del Camí de l'Ara, just abans d'arribar a la galeria principal.

Després de passar per Quatre Camins, cruïlla on es troben l'avenc del Camí de l'Ara i la via ascendent que ve de l'S1, arribem a la Cantonada, indret amable, on la galeria fa un gir de 90° a l'esquerra.

est a través de la serra de Tendeñera. Només d'observar l'alçat projectat general del sistema Arañonera, em provocava esgotament físic, potser seria una penitència, però el desig per l'empresa va ser tan visceral que van ser moltes les nits que la idea em feia perdre la son.

LA PREPARACIÓ

El sistema consta, fins ara, de nou entrades: el Foratón i el Foratín de Tendeñera, les galleres de Soaso (S1, S2 i S3), l'avenc del Camí de l'Ara (A-31), la grallera del Turbón (T1) i la Cova i la surgència de Santa Elena. Tothom ja coneix bé la clàssica travessa de T1 a Santa Elena, però de la resta no en sabíem res, ja que en aquell moment la comunicació amb el club titular de la zona era nul·la. Pel que coneixíem de les seves campanyes d'estiu, no podíem confiar a trobar instal·lats els trams clau o els pous que cal remuntar per tal d'enllaçar els diferents sectors. Conscients que havíem de controlar bé l'estat d'equipament, vam haver de dur a terme la feixuga tasca de reconèixer a trams tot el sistema, amb un pla concís: l'acció havia de coincidir amb els mesos d'innivació per tal d'evitar al màxim, que cap individu aliè al projecte pogués interferir en la línia de vida necessària per progressar amb seguretat.

Ens posem mans a l'obra durant les primeres nevades de tardor del 2011 i comencem visitant la travessa de l'A31 a Santa Elena; el gener del 2012 la travessa de l'S1 a Santa Elena; al febrer vam treure el cap per les boques del Foratín i el Foratón, baixant alguns pous; i a finals de maig, una setmana abans del dia escollit, estàvem revisant les instal·lacions i cordes de la coneguda T1-Santa Elena.

ANTECEDENTS

Teníem constància que la travessa integral havia estat realitzada amb èxit per dos equips anteriorment, però també sabíem del fracàs d'un parell d'intents previs per tal d'aconseguir la desitjada primera travessa.

La primera temptativa, l'any 2005, va acabar amb un membre de l'ECG amb símptomes

d'esgotament i hipotèrmia. Per sort, el seu company d'equip, un espeleòleg anglès que visitava per primera vegada la cavitat, va poder sortir per l'S1 a demanar ajuda. L'equip d'espeleosocors el va poder evacuar per l'A31 durant el Campament internacional Arañonera. Potser és anecdòtic, però els dos espeleòlegs no es coneixien entre ells.

En el segon intent, el nostre company Xavi Alemany amb en Quim de l'ECG i dos membres de l'espeleosocors aragonès, Laureano Gómez (també membre del GREIM de la Guàrdia Civil) i Benito Mata, pateixen un petit accident a Quatre Camins, a la base dels pous de l'A31: una pedra despresa va colpejar el peu d'un dels espeleòlegs, obligant a avortar la temptativa.

Per fi, un any més tard i al tercer intent, l'11 i 12 d'agost del 2006, en Xavi Alemany i l'italià Niccolò Salvadori, amb el suport dels participants del Campament internacional Arañonera, realitzen amb èxit la primera travessa integral del sistema, des del Foratón fins a Santa Elena, en 23 hores i portant un petit equip de bivac. La setmana següent, un equip d'espeleòlegs anglesos duu a terme la segona travessa integral.

En paral·lel a aquells anys d'esforços de l'ECG per aconseguir fer la primera travessa del sistema, amb companys de l'ERE exploràvem dues grans cavitats de la serra de Tendeñera, la grallera de Batxessanga i l'avenc de la Fita dels Líquens, de 452 i 428 m de desnivell, als vessants de Bachesango, després d'haver explorat el Foratón de Tendeñera.

LA GRAN TRAVESSA

Tot i la feinada per trobar amb qui compartir l'aventura, finalment vaig aconseguir reunir el millor equip. Amb el Xavi Alemany, gran coneixedor d'aquest sistema i que s'havia format en el món de l'espeleologia explorant la via Mili K-K de l'S1, havíem explorat i compartit diversos bivacs al massís d'Escuaín. L'altre component va ser en Rafa Fraguas, que aleshores desprenia motivació a dojo, un altre tipus dur d'una genuïnitat immensa, i que no li va costar gens afegir-se a l'aventura.

Amb les primeres nevades de la tardor, ens preparem per entrar a l'avenc del Camí de l'Ara. La boca, descoberta el 1979 per Manel Trepat, és vital per poder accedir al sector central del sistema. La cavitat fou explorada per l'ERE entre els anys 1986 i 1987.

El dia 1 de juny del 2011 i per quarta vegada aquell mateix any, estàvem demanant la clau de la pista de Linàs de Broto al seu alcalde. Comencem amb la pertinent logística dels vehicles i l'aproximació. Prèviament havíem deixat un cotxe a Santa Elena, a Bujaruelo. Pugem per la pista del barranc de Sorrosal fins al refugi de Soaso, d'aquí ens atansem a fer un bivac a uns prats per sota l'S1. Sota la llum de la lluna i dels estels que il·luminen l'escenari, tombats de cara a l'Otal, contemplant tanta bellesa ens acomiadem del divendres.

De bon matí, ràpidament i amb un equip molt lleuger i minimalista, però trencant la línia del tecnicisme amb els dos litres de vi de taula, pugem cap amunt, a l'entrada del Foratín on esmorzem un plàtan i un glop de vi. Davallem el pouet d'entrada, remuntem ràpidament cap al Foratón, on traiem el cap a l'exterior mirant al sud i ens emborratxem del color verd intens de primavera per compensar el munt d'hores que passarem a la foscor entre les grises calcàries.

Són les 8:36 del matí quan donem l'esquena al sud i comencem a recórrer aquest sistema d'oest a est. Ens movem de pressa, de vegades com si anéssim a apagar un foc i de mica en mica anem salvant obstacles, com el pou de la Romanesa, el pas de l'Esfinx, el riu Primigeni, el Gran Canyó... Quins records! Han passat deu anys i sembla que va ser ahir que remuntàvem amb el Toni Inglès cap a la superfície després d'explorar el Tobogan a l'Infern i el meandre Tu Traaanqui.... També em ve a la memòria l'espera impacient l'endemà dels nostres companys Dani Ferrer, Xavi Arregui, Hilari Júnior i l'Albert Serra per tenir bones noves d'aquella punta, o recordant Miquel Bosch calculant la poligonal in situ i cridant les següents xifres: 1.004 m.

Remuntem a mig baixar el Gran Canyó pel pou de la Connexió, prèviament localitzat el 2 de gener d'aquest any mentre realitzàvem la travessa de l'S1 a Santa Elena, equipant algun dels pous d'entrada que l'ECG havia desinstal·lat l'estiu del 2.011.

Arribem al bivac de -600 de l'S1, que es feia servir per remuntar la via de l'Esperança, i anys més tard per explorar la via *Mili KK*, on acabem els dos litres de vi. Ara tocarà suar els gairebé 300 metres de pous que connecten amb Quatre Camins. A partir d'aquest punt fins a sortir per Santa Elena, el tenim apamat, serà la tercera vegada que passem per aquí en menys d'un any... Aquesta galeria, la Cantonada, els seus passamans, els pitons antics i rovellats

Els passamans eviten haver de sucar en excés en recórrer les galeries del sector de la cova Santa Elena.

que encara ocupen l'espai a les petites fissures on van ser clavats, l'escalada Olímpica, el pou Jose M. Gutierrez..., ens traslladen a aquella època que membres de l'ERE van viure com iniciàtics, però no la podem imaginar perquè érem canalla o encara no havíem vingut a aquest món... però pensem en les exploracions d'aquestes galeries i després la remuntada a l'exterior de l'A31, per més tard baixar fins a Bujaruelo per la vall d'Otal.

Cap a les sis de la tarda ja som a l'enllaç amb el T1, lloc per on havíem passat la setmana anterior per tal de revisar que totes les instal·lacions d'aquest tram, el més transitat, estiguessin en bones condicions. En aquest punt fem un te calent i el Rafa ens ofereix dàtils i pernil de bona qualitat, embassat al buit, que tenim el goig d'encetar. En acabar, ens proposem que el següent àpat sigui un sopar calent al càmping de Bujaruelo.

LA FI DE L'AVENTURA

Excitats pels energètics dàtils, li fem treure fum al davallador i a les nou del vespre traiem el nas per santa Elena, a temps de veure la darrera llum del dia. Hem davallat els -1.338 metres de desnivell en 12 hores i 24 minuts. Un cop a fora, només una ràpida abraçada de germanor a la llum del capvespre, ja que la pluja ens obliga a mantenir el ritme fins al cotxe.

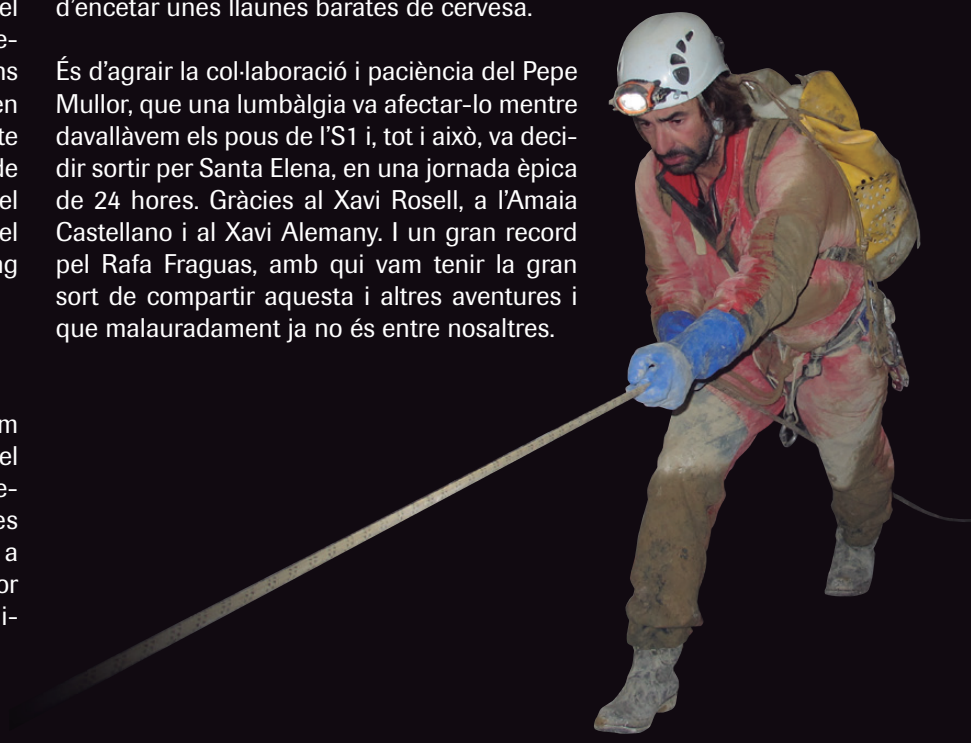
Al bar del càmping de Bujaruelo, un cop ben entaulats, les cerveses, un bon plat de llenties i el vi, van estovant els cossos cansats per aquesta jornada intensa. Satisfets fins a la medul·la ens deixem emportar per la felicitat del moment.

L'endemà, la pluja ens continuarà acompanyant durant la pujada a l'S1, on anem per recuperar l'equip de bivac. Tot i que arribem mullats al lloc on hi ha les motxilles, encara tenim l'humor d'encetar unes llaunes barates de cervesa.

És d'agrair la col·laboració i paciència del Pepe Mullor, que una lumbàlgia va afectar-lo mentre davallàvem els pous de l'S1 i, tot i això, va decidir sortir per Santa Elena, en una jornada èpica de 24 hores. Gràcies al Xavi Rosell, a l'Amaia Castellano i al Xavi Alemany. I un gran record pel Rafa Fraguas, amb qui vam tenir la gran sort de compartir aquesta i altres aventures i que malauradament ja no és entre nosaltres.

La darrera vertical abans d'arribar a les galeries de la cova de Santa Elena.

En Rafa Fraguas remuntant la via ascendent que des de l'S1 porta fins a la mítica connexió de Quatre Camins.



HI HA VIDA MÉS ENLLÀ DEL SISTEMA ARAÑONERA

Principals cavitats de la serra de Tendeñera

Autor: **Miquel Bosch & Toni Inglès**

És cert que el sistema Arañonera ha ocupat gran part del treball d'aquests 50 anys d'exploracions. Però no hem d'oblidar totes les altres cavitats que s'han explorat a la serra, algunes de les quals són prou importants. En volem fer un petit repàs i aprofitar l'oportunitat per donar a conèixer algunes topografies inèdites fins ara.
Hem de reconèixer, però, que el treball neix coix ja que només pot incloure aquelles cavitats que han estat publicades o divulgades.

El sector central de la serra i el punt culminant, el cim de Tendeñera (2.845 m).

JAVI GARRIDO

Cinquanta anys d'exploracions han permès conèixer un dels sistemes càrstics més importants del món, on destaca una gran cavitat amb 1.349 metres de desnivell i més de 45 km de recorregut.

Però en aquest immens trenclaclosques subterrani, a més del sistema Arañonera, s'han arribat a explorar centenars de cavitats. Algunes de grans i moltes altres no tant, però totes importants, ja que aporten una valuosa informació per conèixer i comprendre millor l'evolució i el funcionament hidrològic d'aquesta serra.

Aquest article, hereu de llistes publicades anteriorment, vol recollir les cavitats de més de 100 m de desnivell explorades a la serra de Tendeñera durant aquests cinquanta anys. Però ja des d'aquest moment cal advertir que l'article neix coix. En aquest món nostre, totes les feines de catalogació es nodreixen del material publicat o divulgat, i en aquest cas, creiem que encara queden al calaix dels exploradors, cavitats que no han estat divulgades. Nosaltres mateixos publiquem en aquest número algunes topografies de cavitats de més de 100 m que restaven inèdites, per tant res en podem retreure.

Tot i això, gràcies al material publicat pels grups que en un moment o altre han treballat a la serra (ECG, ECMB, ECS, ERE, GIE, IEES, SIE, etc.) hem pogut esbossar aquest primer recull. Esperem que es pugui completar més endavant amb les cavitats no divulgades, les que estan en procés d'exploració i les que resten per descobrir.

AENIGMA

Sima S7 de Soaso, on el grup lituà Aenigma va assolir els 426 m de fondària.

A les cavitats de més de 200 m de desnivell els hi hem dedicat una petita fitxa amb les dades més importants i un perfil topogràfic. Mentre les que tenen entre 100 i 200 m venen referenciades en una taula. El final de l'article l'hem deixat per les quatre topografies inèdites: Sima TE2 (-114 m), Sima A34 (-107 m), Sima LB8 (-105 m) i la Sima T60 (-101 m).

Per orientar els lectors, també publiquem un mapa on hem situat la major part de les cavitats destacades. Cal recordar que la serra de Tendeñera s'estén més de 16 km entre el riu Gállego a l'oest i el riu Ara a l'est, i que per anar d'un extrem a l'altre s'ha d'emprar l'antiga carretera N-260 que porta de Broto a Biescas pel puerto de Cotefablo.

A l'esquerra: Pou a la grallera de la Batxessanga.

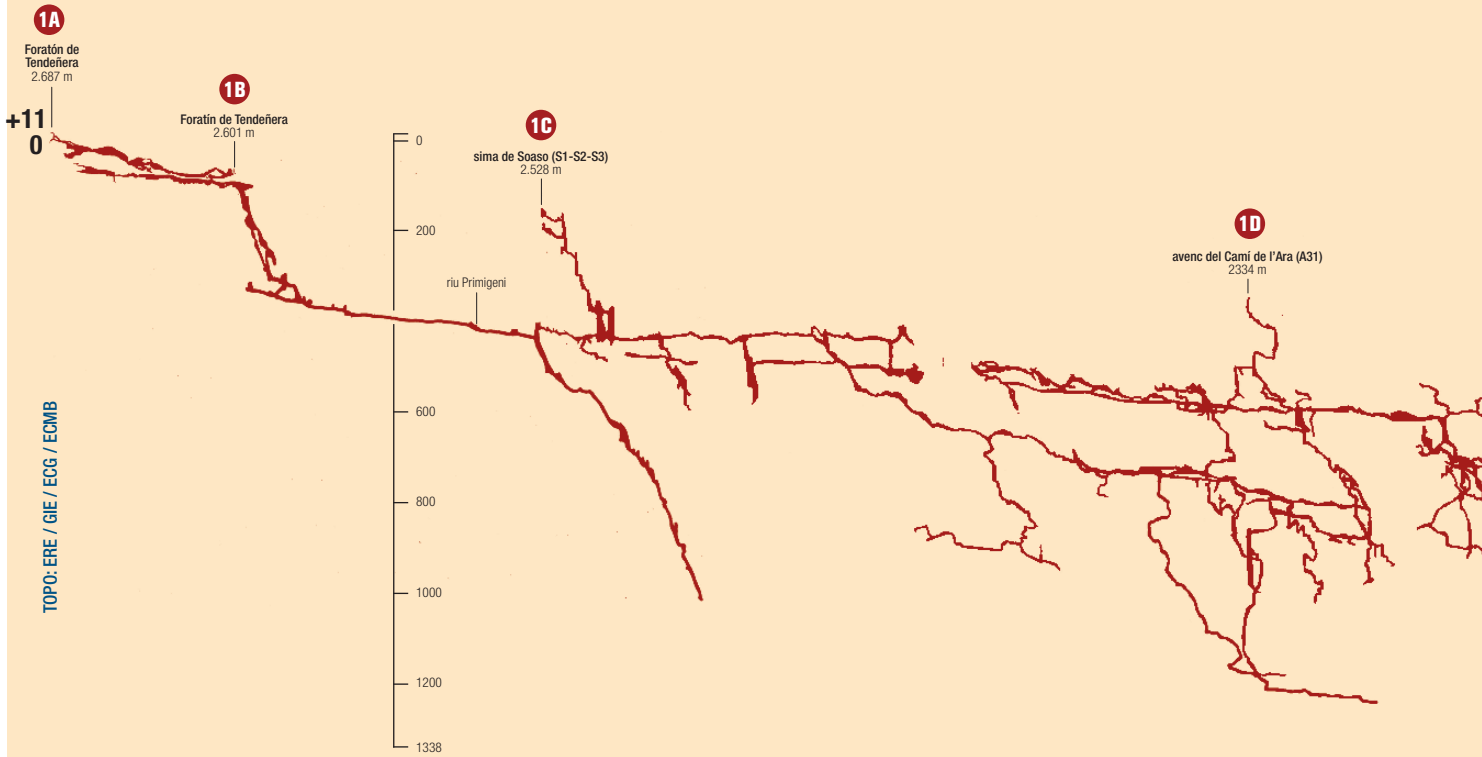
A sota: Treballs topogràfics a l'avenc de la Fita dels Líquens.

ROGER ROVIRA

MANEL TREPAT

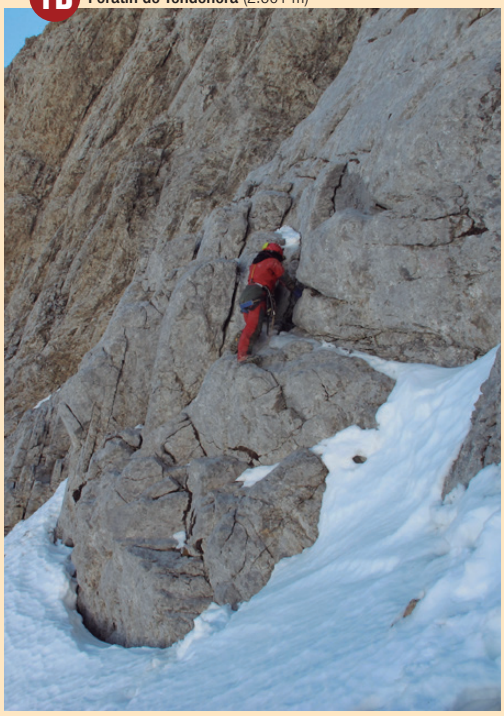
1 SISTEMA ARAÑONERA 1.349 m (+11 / -1.338)

Desnivell: 1.349 m (+11 m / -1.338 m)
Recorregut: 45.246 m
Situació: 10 boques repartides entre el fons de la vall de l'Ara i el cim del Tendeñera.
Accés: Diferents accesos en funció de la boca.
Exploració: **1972.** L'ERE localitza la grallera del Turbón (T1) i comença l'exploració al Sistema. **1973.** El GIE s'incorpora, com a convidat, a les exploracions. Se superen els 300 m de fondària i el primer quilòmetre de recorregut. **1974.** L'ERE i el GIE creen el Grup Arañonera, integrat per alguns espeleòlegs dels dos grups. S'arriba al fons de la via 470 i s'inicien les exploracions a altres vies fondes i a la via d'Escalada. **1975.** S'amplia el recorregut a 4.151 m. Es desobstrueix la boca de la cova de Santa Elena i se n'inicia l'exploració. **1976.** Enllaç del T1 amb la cova de Santa Elena. El desnivell és de 620 m i el recorregut arriba als 7 km. **1977.** Es localitza les boques de la Sima de Soaso (S1, S2 i

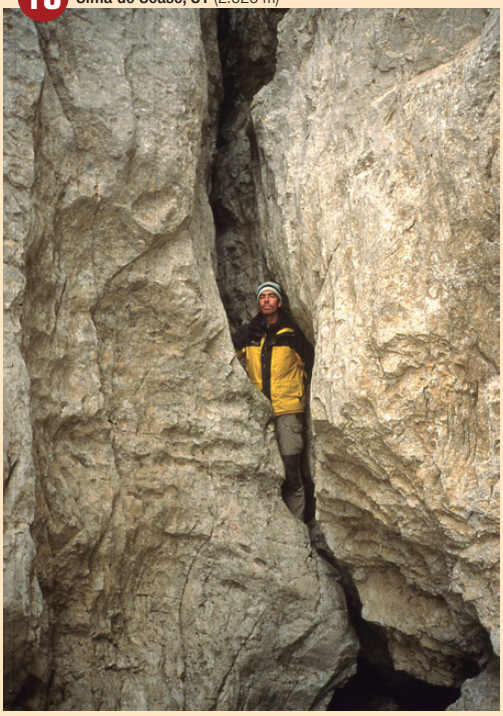


1A Foratón de Tendeñera (2.687 m)

MANEL TREPAT


1B Foratín de Tendeñera (2.601 m)

JAVI GARRIDO


1C Sima de Soaso, S1 (2.528 m)

JAVI GARRIDO

LES ENTRADES AL SISTEMA ARAÑONERA

S3) i s'exploren fins a -180 m. **1979.** Per la via d'Escalada s'arriba a la sala de la Pluja. Desnivell total de 663 m i un recorregut topografiat de 8.734 m. L'S-1 s'explora fins a -520 m. **1980 a 1985.** L'ECG, fruit de la fusió del GIE amb el GGG, inicia la seva participació a les exploracions. Es continua augmentant el recorregut a les dues grans cavitats. **1986.** Es l'any de l'Avenc del Cami de l'Ara, una petita boca localitzada 4 anys abans on l'ERE hi explora més de 3 km i supera els 420 m de desnivell. **1987.** S'aconsegueix enllaçar l'Avenc del Camí de l'Ara amb les altres grans cavitats, resultant un sistema de -1.179 m de desnivell i més de 26 km de recorregut. I es converteix en la travessa amb més desnivell del mon. **1988 a 1996.** L'ECG i nombrososos col·laboradors, porten el recorregut del Sistema fins als 35 km. Amb descobertes tan importants com la via Mili-KK i el Riu Somnis de Gloria. **1997.** L'ERE localitza el Foratón de Tendeñera i n'inicia les exploracions. **1998 a 2002.** L'ERE continua les exploracions del Foratón, fins convertir-lo en una cavitat de més de 1000 m de desnivell. Es troba i desobstrueix la darrera boca del Sistema: El Foratín. **2003.** S'enllaça el Foratón de Tendeñera amb el Sistema Arañonera, aconseguint un desnivell total de 1.349 m i prop de 40 km de recorregut. **2004 a 2020.** L'ECG organitza varis campaments internacionals amb participació de nombrosos grups de dins i fora de l'estat espanyol i augmenta el recorregut fins als 46 km.

Topografies de detall publicades a:

Espeleòleg 32 (1981): Topo de la Grallera del Turbón/Santa Elena i de la Sima S1 (fins a -721 m).
Exploracions 5 (1981): Topo de l'S1 fins a -729.
Exploracions 9 (1985): Topo de l'S1 fins a -846.
Espeleòleg 38 (1989): Topo de l'Avenc del Camí de l'Ara fins als enllaços amb el T1 i l'S1.
Exploracions 18 (1999): Topo de la via Mili KK i riu Somnis de Gloria.
Espeleòleg 46 (2022): Topo del Foratón de Tendeñera fins a -993 i l'enllaç amb la resta del Sistema.

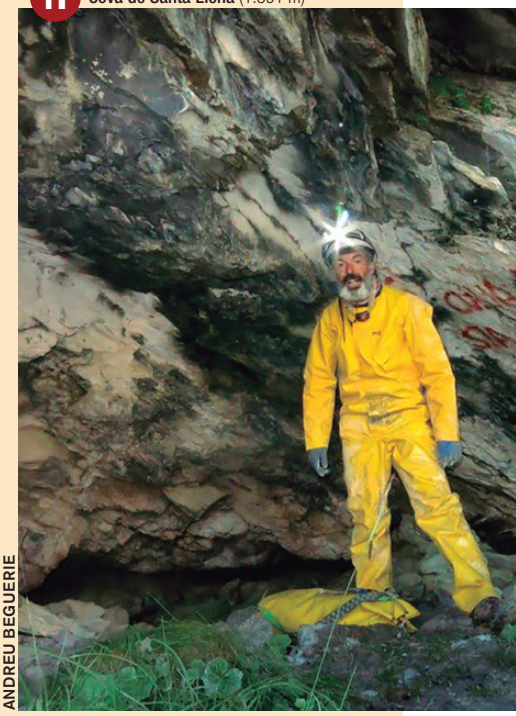
1D Avenc del Camí de l'Ara, A31 (2.334 m)

TONI INGLÈS

1E Grallera del Turbón, T1 (1.949 m)

JAVI GARRIDO

1F Cova de Santa Elena (1.391 m)

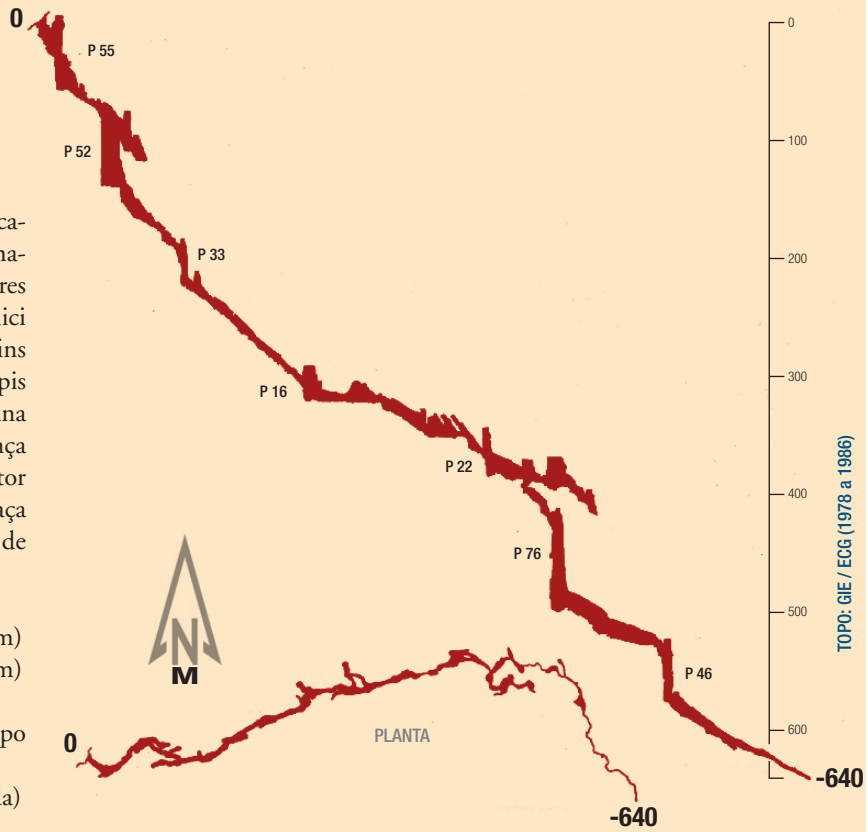


ANDREU BEGUERIE

LES ENTRADES AL SISTEMA ARAÑONERA

2 SISTEMA DE FENÉS (GRALLERA DE FENÉS, T38 - COVA GELADA DE FENÉS, T51) -640 m

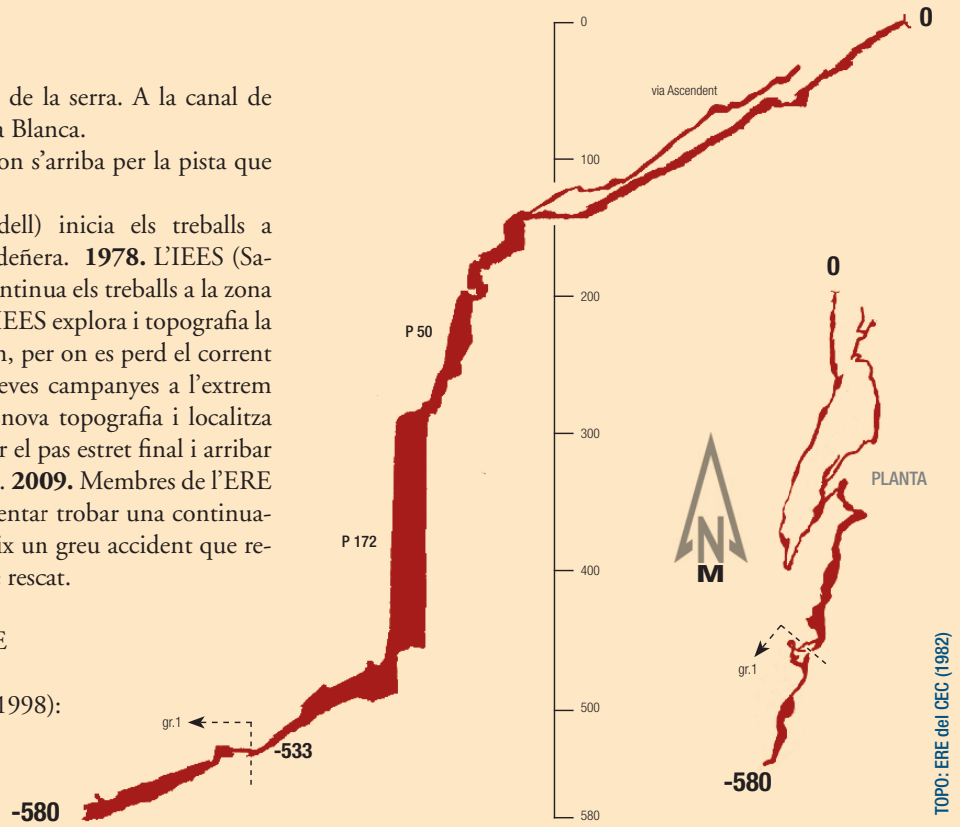
Desnivell: -640 m
Recorregut: 2.000 m (aprox.)
Situació: Molt a prop del cim del pic Fenés (2.533 m)
Accés: Des de la pista de Bujaruelo, pel camí que puja pel barranc del Turbón.
Exploració: **1974.** ERE i GIE localitzen la cavitat i l'exploren fins a -60 m. **1976.** Els mateixos grups arriben a -200 m. **1977.** En tres atacs succesius s'assoleix la cota -519 m a l'inici d'un meandre. **1978.** S'avança pel meandre fins -552 m. **1986.** A finals de primavera i principis d'estiu l'ERE supera el meandre final i en fa una nova topografia que resta inèdita. L'ECG avança darrere el meandre i arriba fins a una estretor impenetrable a -640 m. **2007.** L'ECG enllaça la grallera de Fenés (T38) i la cova Gelada de Fenés (T51) creant així el sistema de Fenés.
Topografia publicada a:
Espeleòleg 28 (1979): Topo GIE (fins a -519 m)
Espeleòleg 32 (1981): Topo GIE (fins a -552 m)
Exploracions 10 (1986): Topo ECG
Grandes Cuevas y Simas de España (1998): Topo ECG
Espeleòleg 46 (2022): Topo ERE (Cova Gelada)



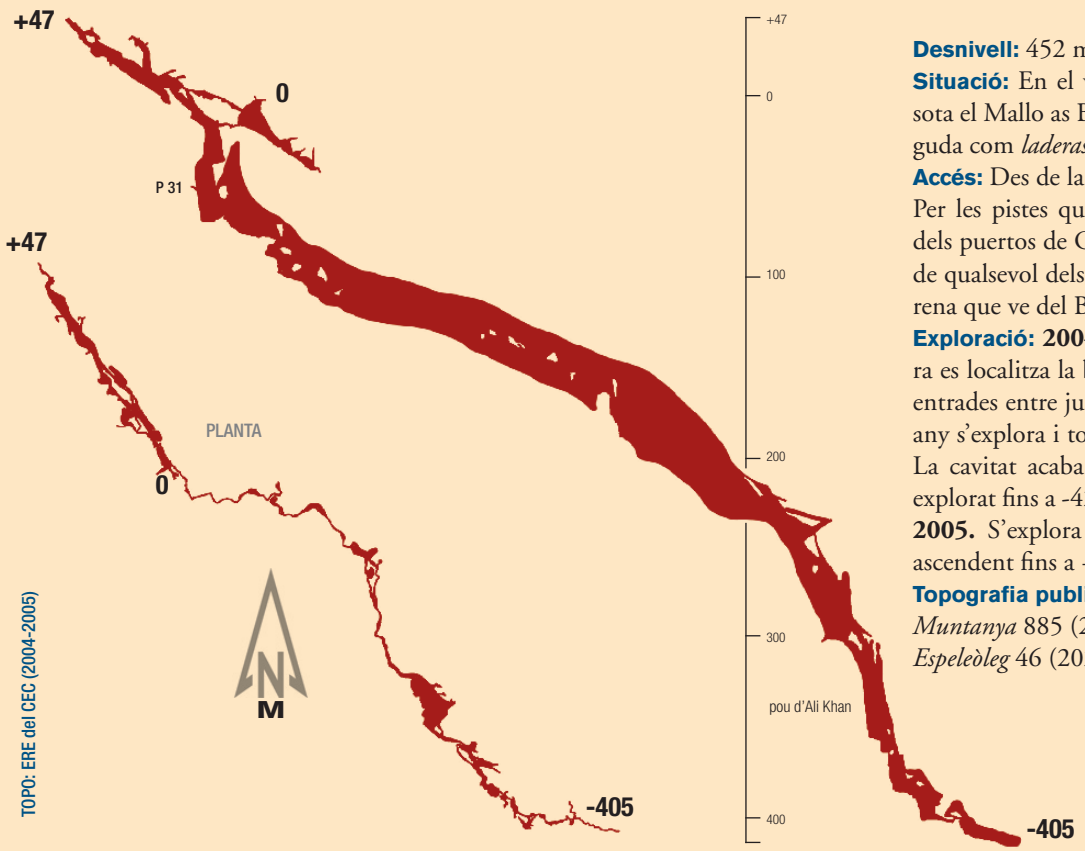
JAVI GARRIDO

3 SISTEMA SABADELL (A21) -580 m

Desnivell: -580 m
Recorregut: 1.600 m (aprox.)
Situació: En el extrem occidental de la serra. A la canal de Trasarriú, al vessant N/NE de Peña Blanca.
Accés: Des de l'ivó de los Asnos, on s'arriba per la pista que surt d'Hoz de Jaca.
Exploració: **1977.** L'ECS (Sabadell) inicia els treballs a l'extrem occidental de la serra Tendeñera. **1978.** L'IEES (Sabadell), creat aquest mateix any, continua els treballs a la zona i localitza la boca. **1979 a 1981.** L'IEES explora i topografia la cavitat fins a una estretor, a -533 m, per on es perd el corrent aigua. **1982.** L'ERE, dins de les seves campanyes a l'extrem occidental de la serra, aixeca una nova topografia i localitza una gatera que permet curtcircuitar el pas estret final i arribar al fons actual de la cavitat a -580 m. **2009.** Membres de l'ERE tornen al fons de la cavitat per intentar trobar una continuació. Durant l'exploració es produeix un greu accident que requereix una important operació de rescat.
Topografia publicada a:
Espeleòleg 34-35 (1983): Topo ERE
Exploracions 8 (1984): Topo IEES
Grandes Cuevas y Simas de España (1998): Topo ERE

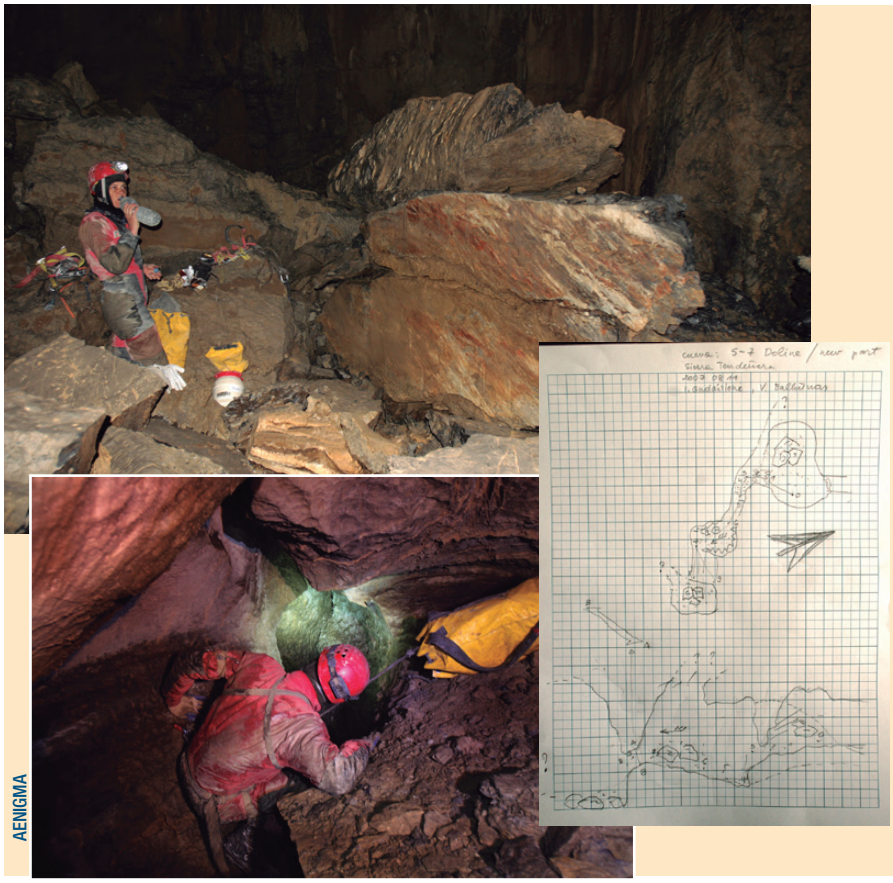


4 GRALLERA DE LA BATXESSANGA (LB6) 452 m (-405 / +47)



Desnivell: 452 m (-405 m / +47 m)
Situació: En el vessant sud de la serra, sota el Mallo as Blancas. A la zona coneguda com *laderas de Bachesango*.
Accés: Des de la carretera de Cotefablo. Per les pistes que pujen cap als refugis dels puertos de Gavín o de Yésero. I des de qualsevol dels dos refugis fins a la carena que ve del Bachesango.
Exploració: **2004.** A finals de primavera es localitza la boca, i durant diferents entrades entre juny i octubre del mateix any s'explora i topografia fins a -405 m. La cavitat acaba en un estret meandre explorat fins a -420 m aproximadament. **2005.** S'explora i topografia la galeria ascendent fins a +47 m.
Topografia publicada a:
Muntanya 885 (2009): Topo ERE
Espeleòleg 46 (2022): Topo ERE

5 SIMA S7 -446 m

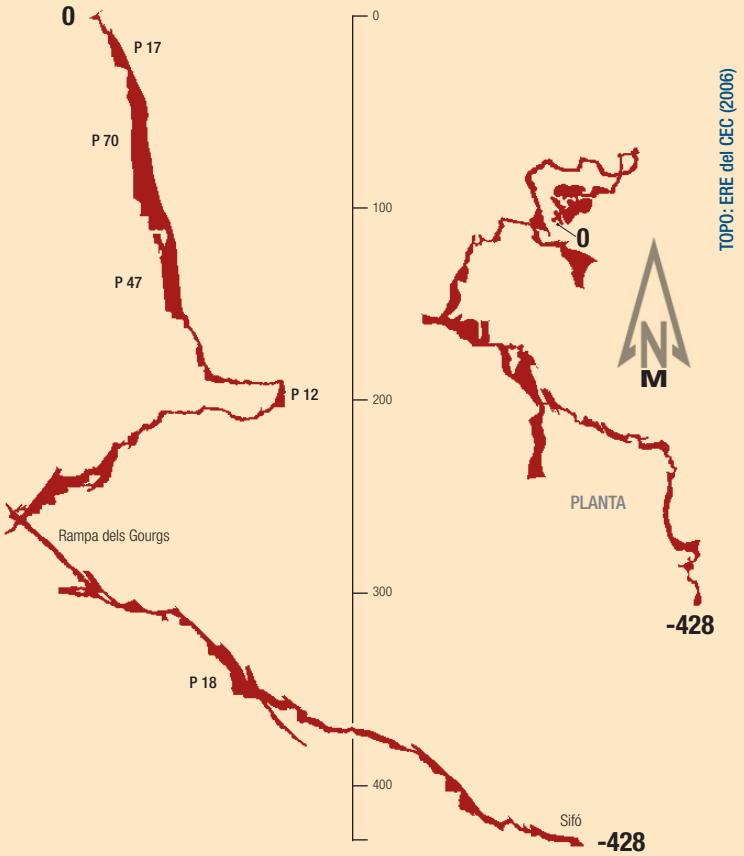


AENIGMA

Desnivell: -446 m
Recorregut: 2.000 m (aprox.)
Situació: A la zona de Soaso.
Accés: Des de Linás de Broto, per la pista que puja al refugi Soaso de Linás.
Exploració: **1978.** L'ERE i el GIE localitzen la boca i l'exploren fins a -160 m. **1981.** L'ECG intenta enllaçar la cavitat amb la resta del sistema. **2006.** S'exploren 400 m nous (-197m / 1.000 m). **2007 a 2009.** En el marc dels campaments internacionals organitzats per l'ECG, el club lituà Aenigma continua les exploracions i arriba fins a -446 m (uns 2.000 m de recorregut).
Topografia publicada a:
No tenim coneixement que la topografia hagi estat publicada.

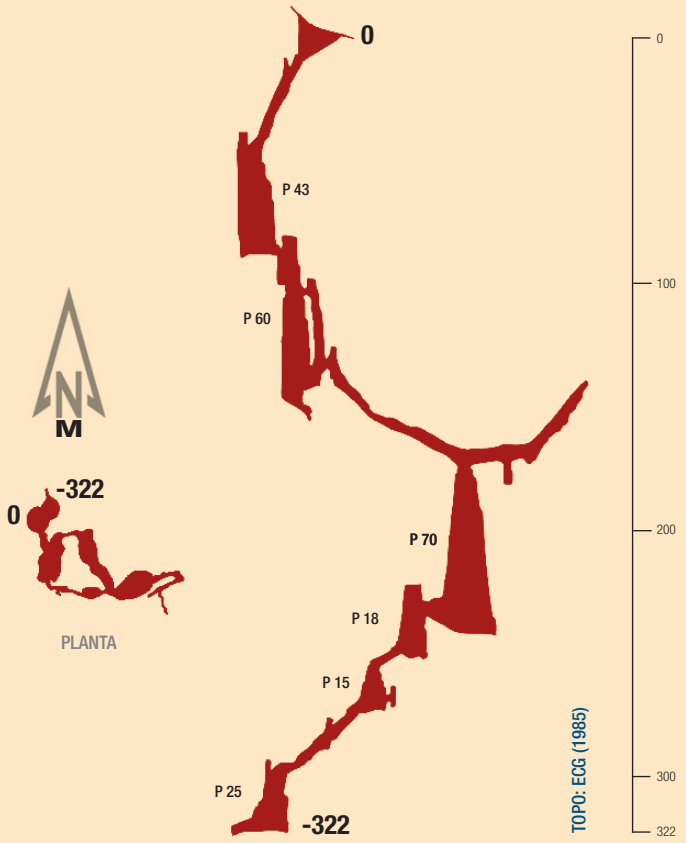
6 AVENC DE LA FITA DELS LÍQUENS (LB9) -428 m

Desnivell: -428 m
Situació: En el vessant sud de la serra, sota el Mallo as Blancas. A la zona coneguda com *laderas de Bachesango*.
Accés: Des de la carretera de Cotefablo. Per les pistes que pujen cap als refugis dels ports de Gavín o de Yésero, i des de qualsevol dels dos refugis fins a la carena que ve del Bachesango.
Exploració: **2005.** L'ERE localitza la boca. **2006.** Els mateixos espeleòlegs exploren i topografien la cavitat.
Topografia publicada a:
Muntanya 885 (2009): Topo ERE
Espeleòleg 46 (2021): Topo ERE

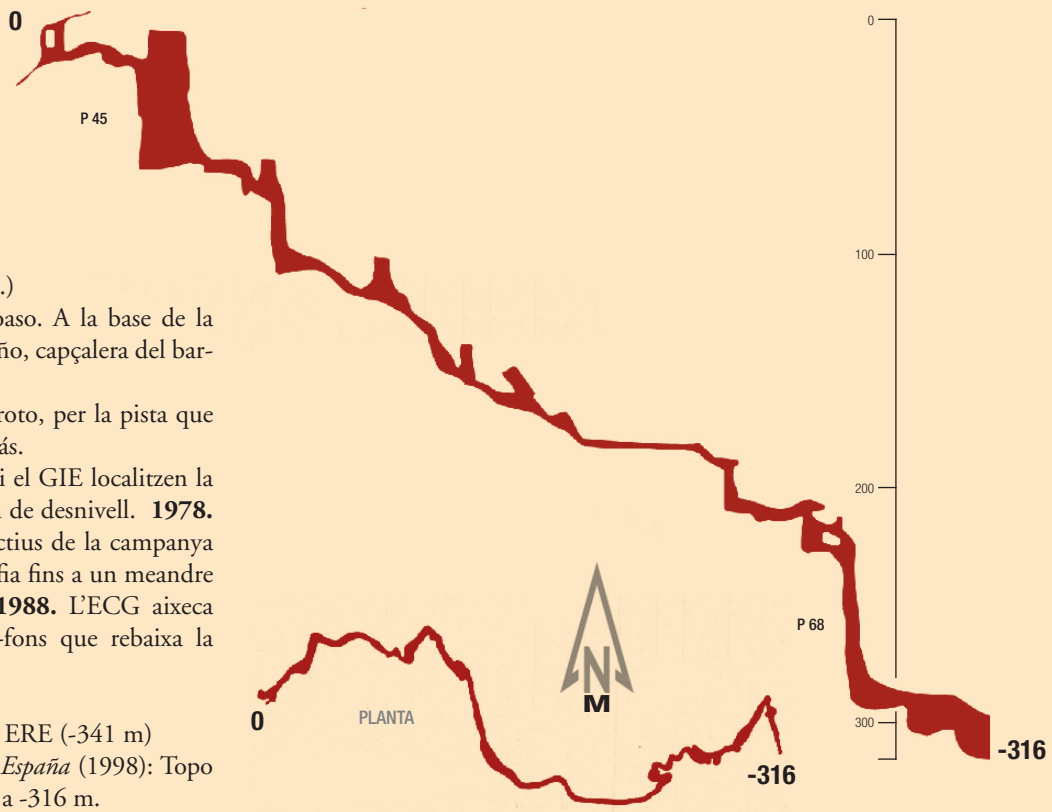


7 SIMA DEL TURBÓN (T7) -322 m

Desnivell: -322 m
Situació: Barranc del Turbón. Per sota i al sud del coll d'Otal.
Accés: Des de la pista de Bujaruelo, pel camí que puja pel barranco del Turbón. Primer fins a la boca del T1 i després en direcció cap al coll d'Otal.
Exploració: **1973.** L'ERE i el GIE localitzen la boca durant el primer campament a Arañonera i l'exploren fins a -80 m. **1974.** Els mateixos continuen l'exploració fins a un laminador, a -150 m, per on surt corrent d'aire. **1975.** Intents frustrats per superar l'estretor final. **1981.** L'ERE aixeca una nova topografia, inèdita, de la cavitat. **1983.** Nous intents sense èxit de superar el laminador final. **1985.** L'ECG explora una finestra ja observada i situada per sobre de la base del P60. Això els permet accedir a una continuació que els duu fins a l'inici d'un meandre impenetrable a -322 m.
Topografia publicada a:
Exploracions 9 (1985): Topo ECG
Grandes Cuevas y Simas de España (1998): Topo ECG



8 SIMA DE SOASO (S8) -316 m



Desnivell: -316 m
Recorregut: 690 m (aprox.)
Situació: A la zona de Soaso. A la base de la paret sud de les crestes d'Año, capçalera del barranc del Sorrosal
Accés: Des de Linás de Broto, per la pista que puja al refugi Soaso de Linás.
Exploració: **1977.** L'ERE i el GIE localitzen la boca i exploren uns 100 m de desnivell. **1978.** Convertit en un dels objectius de la campanya d'estiu, s'explora i topografia fins a un meandre impenetrable a -341 m. **1988.** L'ECG aixeca una nova poligonal boca-fons que rebaixa la fondària a -316 m.
Topografia publicada a:
Espeleòleg 32 (1981): Topo ERE (-341 m)
Grandes Cuevas y Simas de España (1998): Topo ERE amb la cota rebaixada a -316 m.

9 SIMA S25 -250 m

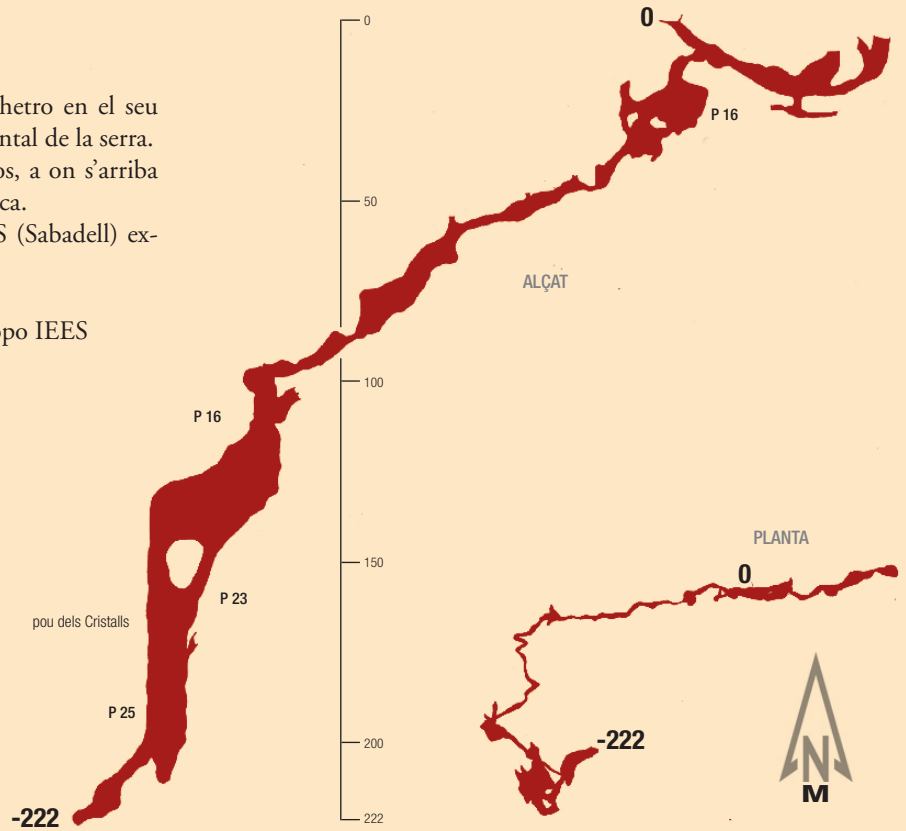
Desnivell: -250 m
Situació: A la zona de Soaso.
Accés: Des de Linás de Broto, per la pista que puja al refugi Soaso de Linás.
Exploració:
1977. La boca, gran però totalment tapada per la neu, era coneguda des dels inicis de les exploracions en el sector de Soaso. A més, per la seva proximitat al lloc on es muntaven els campaments de Soaso, era aprofitada com a nevera i subministradora de neu per fondre. **1987.** L'ECG supera el tap de neu i aconsegueix davallar fins a -250 m, on un gran caos de blocs atura l'exploració, en un punt que sembla estar molt a prop de la galeria principal de l'S1.
Topografia publicada a:
No tenim coneixement de que la topografia hagi estat publicada.

FOTOS: MIQUEL BOSCH

Muntatge fotogràfic on es veu la situació de l'avenc S25 i el Foratín de Tendeñera. Les fotos són del dia en què Miquel Bosch va localitzar la boca del Foratín. Estiu del 2001.

10 SIMA SABOCOS (A31) -222 m

Desnivell: -222 m
Recorregut: 436 m
Situació: A sota del Portillo Chetro en el seu vessant nord, en el sector occidental de la serra.
Accés: Des de l'ivó de los Asnos, a on s'arriba per la pista que surt d'Hoz de Jaca.
Exploració: 1982-1983. L'IEES (Sabadell) explora i topografia la cavitat..
Topografia publicada a:
Actas Espeleológicas II (1986): Topo IEES

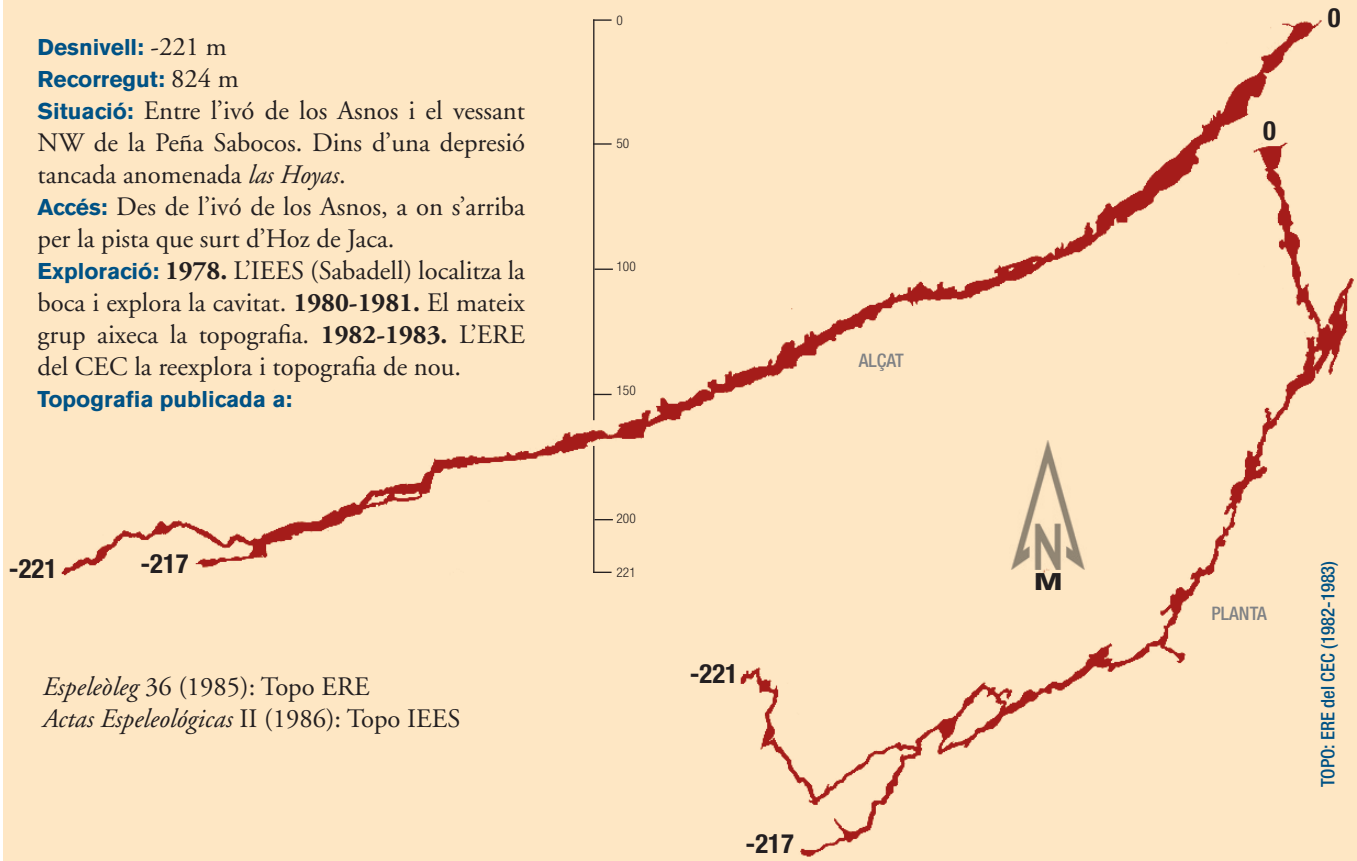


TOPO: IEES (1982-1983)

11 GRALLERA DE L'IVÓ DE LOS ASNOS (A40) -221 m

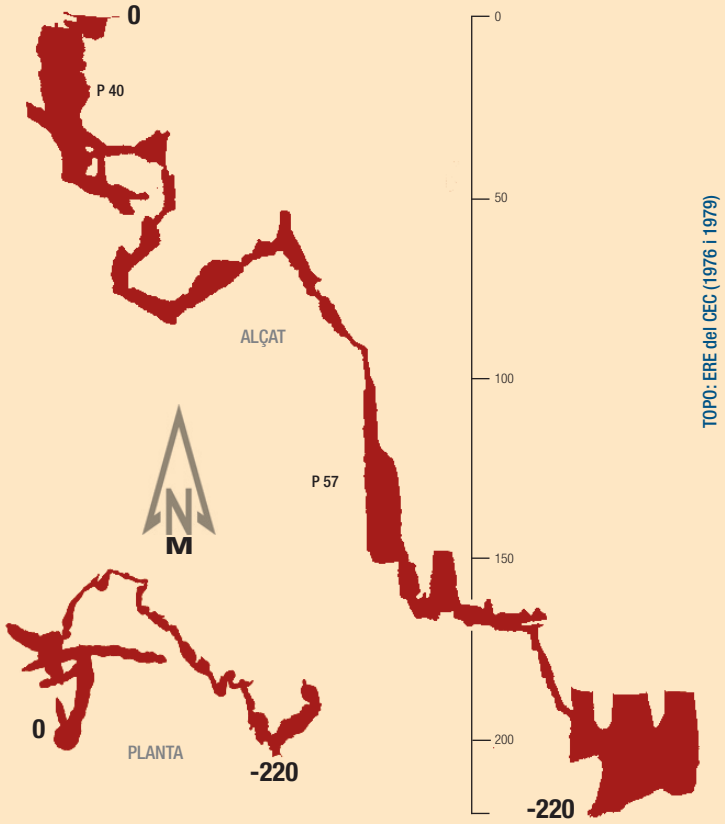
Desnivell: -221 m
Recorregut: 824 m
Situació: Entre l'ivó de los Asnos i el vessant NW de la Peña Sabocos. Dins d'una depresió tancada anomenada *las Hoyas*.
Accés: Des de l'ivó de los Asnos, a on s'arriba per la pista que surt d'Hoz de Jaca.
Exploració: 1978. L'IEES (Sabadell) localitza la boca i explora la cavitat. **1980-1981.** El mateix grup aixeca la topografia. **1982-1983.** L'ERE del CEC la reexplora i topografia de nou.
Topografia publicada a:

Espeleòleg 36 (1985): Topo ERE
Actas Espeleológicas II (1986): Topo IEES



12 GRALLERA DE AÑO (A97) -220 m

Desnivell: -220 m
Situació: A la zona d'Año. A la vessant nord de les crestes d'Año, a l'oest d'una característica agulla que coneixem com *el Dit*.
Accés: Des de Bujaruelo, fins al final de la pista que puja a la vall d'Otal. Des d'aquí l'itinerari s'enfila cap al sud en direcció a Año.
Exploració: 1976. L'ERE localitza la boca i l'explora fins a -205, després de superar un pas estret a -170. **1978.** Intent de membres de l'ERE i del GIE de tornar a l'avenc, frustat per una forta nevada durant el pont de la Mercè. **1979.** S'arriba al fons a -220 m i s'enllesteix la topografia.
Topografia publicada a:
Espeleòleg 32 (1981): Topo ERE



CAVITATS ENTRE 100 i 200 M DE DESNIVELL

	NOM	DESNIVELL	SITUACIÓ	EXPLORACIÓ	TOPO	PUBLICADA A
13	Bufador del Mor	**-195 m**	Soaso	2003 i 2004	ERE	*Espeleòleg* 44 (2006)
14	Avenc de la Timba (T39)	**-159 m**	Fenés	1974 i 1984	ERE	*Espeleòleg* 36 (1985)
15	Sima F4	**-150 m**	Forato	2005 i 2006	ECG	No publicada
16	Sima CGF4	**-150 m**	-	2007	ECG	No publicada
17	Sima S14	**-144 m**	Soaso	1980 - 1982	ECG	*Exploracions* 5 (1981)
18	Sima T13	**-133 m**	Turbón	1978	ERE	*Espeleòleg* 32 (1981)
19	Sima S15	**-116 m**	Soaso	1980	ECG	*Exploracions* 5 (1981)
20	Sima TE2	**-114 m**	Tendeñera	1997 i 2004	ERE	*Espeleòleg* 46 (2022)
21	Sima R3	**-112 m**	Ripera	1998 - 1999	-	No publicada
22	Sima S19	**-112 m**	Soaso	1980	ECG	*Exploracions* 5 (1981)
23	Pou Gelat (T97)	**-109 m**	Turbón	1978 i 1983	ERE	*Espeleòleg* 36 (1985)
24	Sima A34	**-107 m**	Manilás	1983	ERE	*Espeleòleg* 46 (2022)
25	Sima LB8	**-105 m**	Bachesango	2008	ERE	*Espeleòleg* 46 (2022)
26	Complex Fallat (TE9 i TE10)	**-101 m**	Tendeñera	1986	GIE	*Mai Enrera* 418 (1987)
27	Sima T60	**-101 m**	Turbón	1975	ERE	*Espeleòleg* 46 (2022)
28	Sima F1	**-100 m**	Forato	2005	ECG	No publicada
29	Cova Gelada Tendeñera (C5)	**100 m**	Tendeñera	2000	ECG-GIE	No publicada

Desconeixem la ubicació exacta de les següents cavitats: 15 16 22 28

SITUACIÓ DELS FENÒMENS CÀRSTICS MÉS DESTACATS

BOQUES DEL SISTEMA
- **1A** Foratón de Tendeñera
- **1B** Foratín de Tendeñera
- **1C** Sima S1-S2-S3
- **1D** Avenc del Camí de l'Ara (A31)
- **1E** Grallera del Turbón (T1)
- **1F** Cueva de Santa Elena

CAVITATS AMB MÉS DESNIVELL
- **02** Grallera de Fenés (T38)
- **03** Sistema Sabadell (A21)
- **04** Grallera de la Batxessanga (LB6)
- **05** Sima S7
- **06** Avenc de la Fita dels Líquens (LB9)
- **07** Sima del Turbón (T7)
- **08** Sima de Soaso (S8)
- **09** Sima S25
- **10** Sima Sabocos (A31)
- **11** Grallera de l'ivó de los Asnos (A40)
- **12** Grallera de Año (A97)
- **13** Bufador del Mor
- **14** Avenc de la Timba (T39)
- **15** Sima F4
- **16** Sima CGF4
- **17** Sima S14
- **18** Sima T13
- **19** Sima S15
- **20** Sima TE2
- **21** Sima R3
- **22** Sima S19
- **23** Pou Gelat (T97)
- **24** Sima A34
- **25** Sima LB8
- **26** Complex Fallat (TE9 i TE10)
- **27** Sima T60
- **28** Sima F1

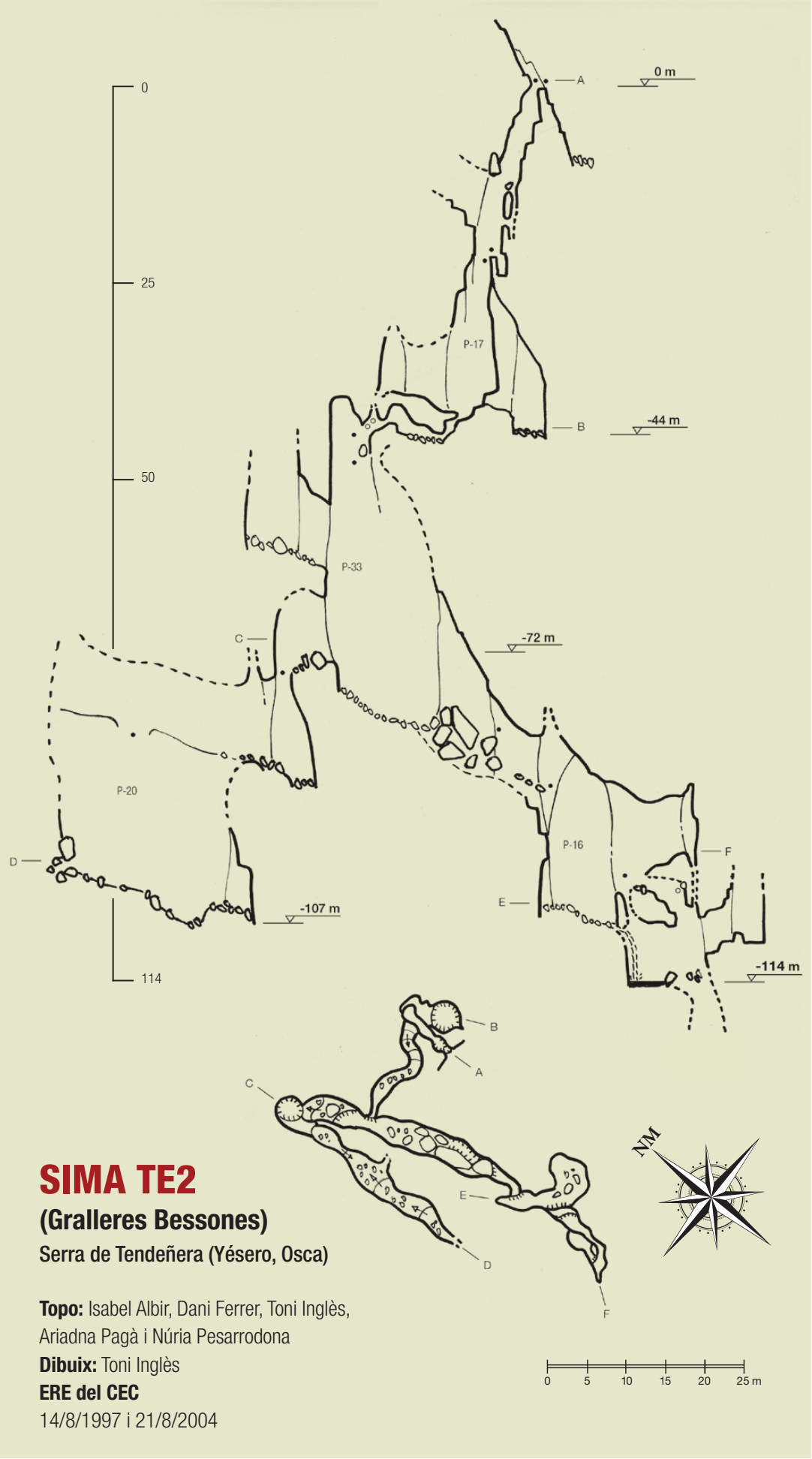
COVES GELADES
- **01** Cueva Helada de Tendeñera
- **02** Cueva Helada de Soaso
- **03** Cueva Helada de Fenés (T51)
- **04** Cueva Helada del Turbón (T2)

ALTRES CAVITATS INTERESSANTS
- **01** Cueva de Santa Elena de Biescas
- **02** Los Batanes
- **03** Sumidero del Ibón de los Asnos
- **04** Ventolín de Gavín
- **05** Sima de las Grallas
- **06** La Dolina Helada
- **07** Cueva de la Gloriosa

SURGÈNCIES
- **01** El Espumoso
- **02** La Gloriosa
- **03** Los Batanes
- **04** Fuentes del Tochar
- **05** Fuente de Baladrás
- **06** Fuentes de Santa Elena
- **07** El Bozo

JAVI GARRIDO

Les espectaculars cingleres de serra Tendeñera, amb la clara distinció entre el color torrat dels gresos i el gris de les calcàries.



SIMA TE2

(Gralleres Bessones)

Serra de Tendeñera (Yésero, Osca)

Topo: Isabel Albir, Dani Ferrer, Toni Inglès, Ariadna Pagà i Núria Pesarrodona
Dibuix: Toni Inglès
ERE del CEC
14/8/1997 i 21/8/2004

SIMA TE2

Desnivell: -114 m

Situació:
En el vessant sud de la serra, prop de l'itinerari que puja al Tendeñera i al pic de la Ripera.

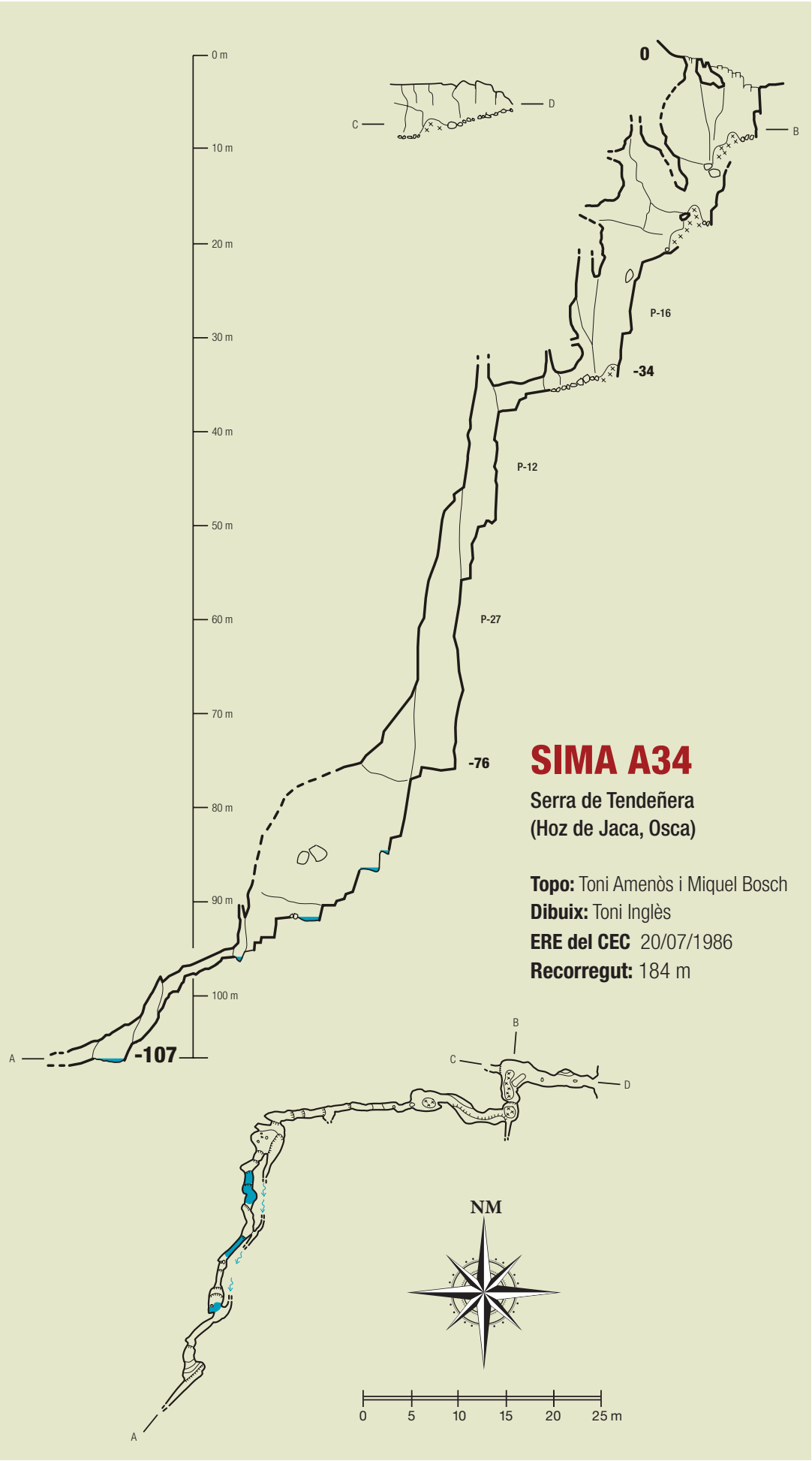
Accés:
Des de la carretera de Cotefablo, per la pista que puja al refugi de Yésero. I des d'aquí en direcció al Tendeñera.

Exploracions:
1986. El GIE localitza la boca i l'explora fins a un pas estret a -45 m.

1997. L'ERE desobstrueix de pedres el pas estret i explora i topografia la cavitat fins a -114 m.

2004. Els mateixos tornen a l'avenc per explorar una via lateral localitzada set anys abans en una finestra del P.33, fins a -107 m.

Bibliografia:
Robert Andreu, A. «Tendeñera-86» *Mai Enrere*, 418 (1987): 5-8.



SIMA A34

Desnivell: -107 m

Recorregut: 184 m

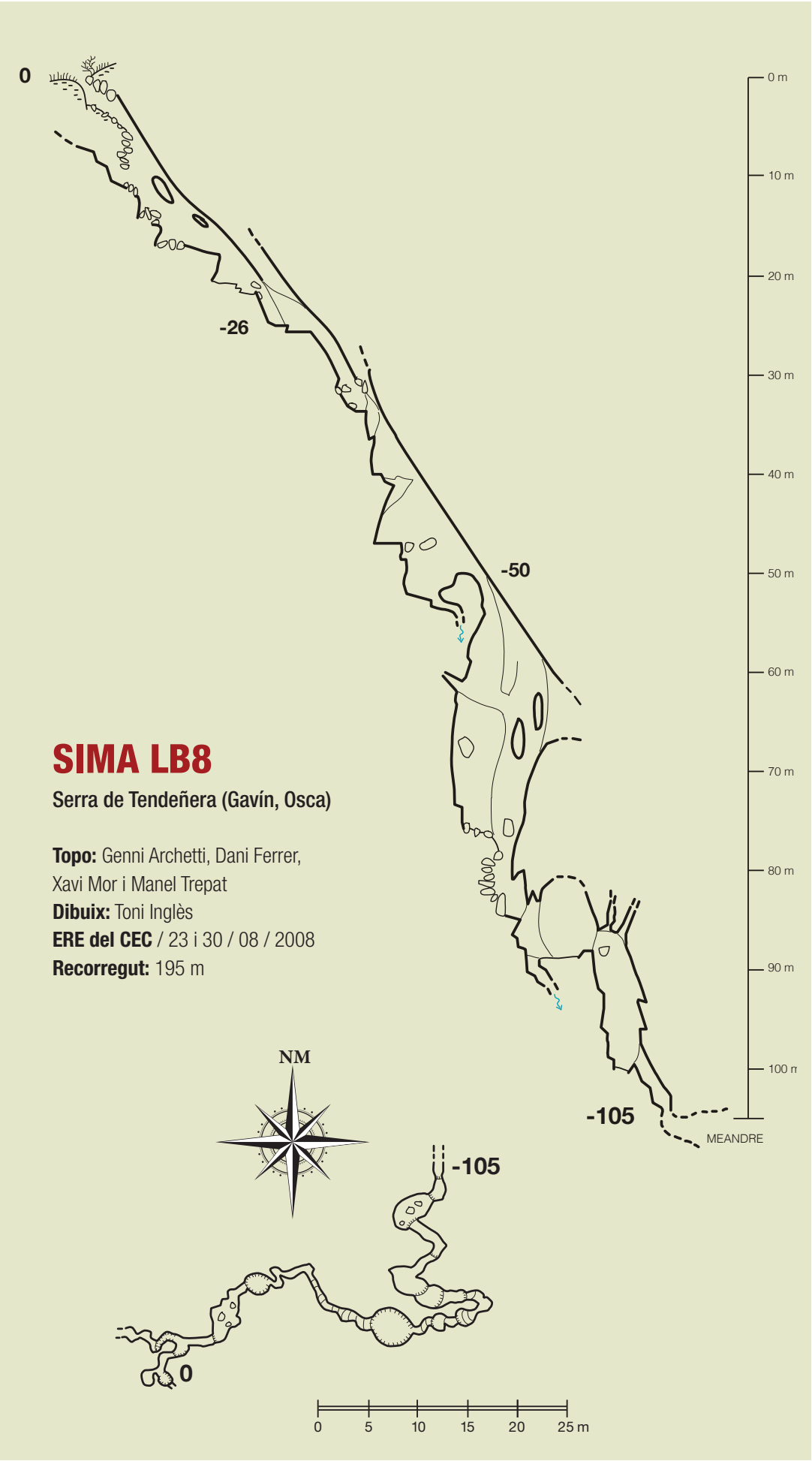
Situació:
A sota del Portillo Chetro en el seu vessant nord, en el sector occidental de la serra.

Accés:
Des de l'ivó de los Asnos, a on s'arriba per la pista que surt d'Hoz de Jaca.

Exploracions:
1983. L'IEES explora la cavitat fins al seu final, a la cota -104 m, i n'aixeca una topografia.

1986. L'ERE reexplora la cavitat i en fa una nova topografia que estableix la fondària en -107 m i el recorregut total en 184 m.

Bibliografia:
IEES. «El karst de la Hoyas del Manilás» *Actas Espeleológicas*, 2 (1986): 75-92.



SIMA LB8

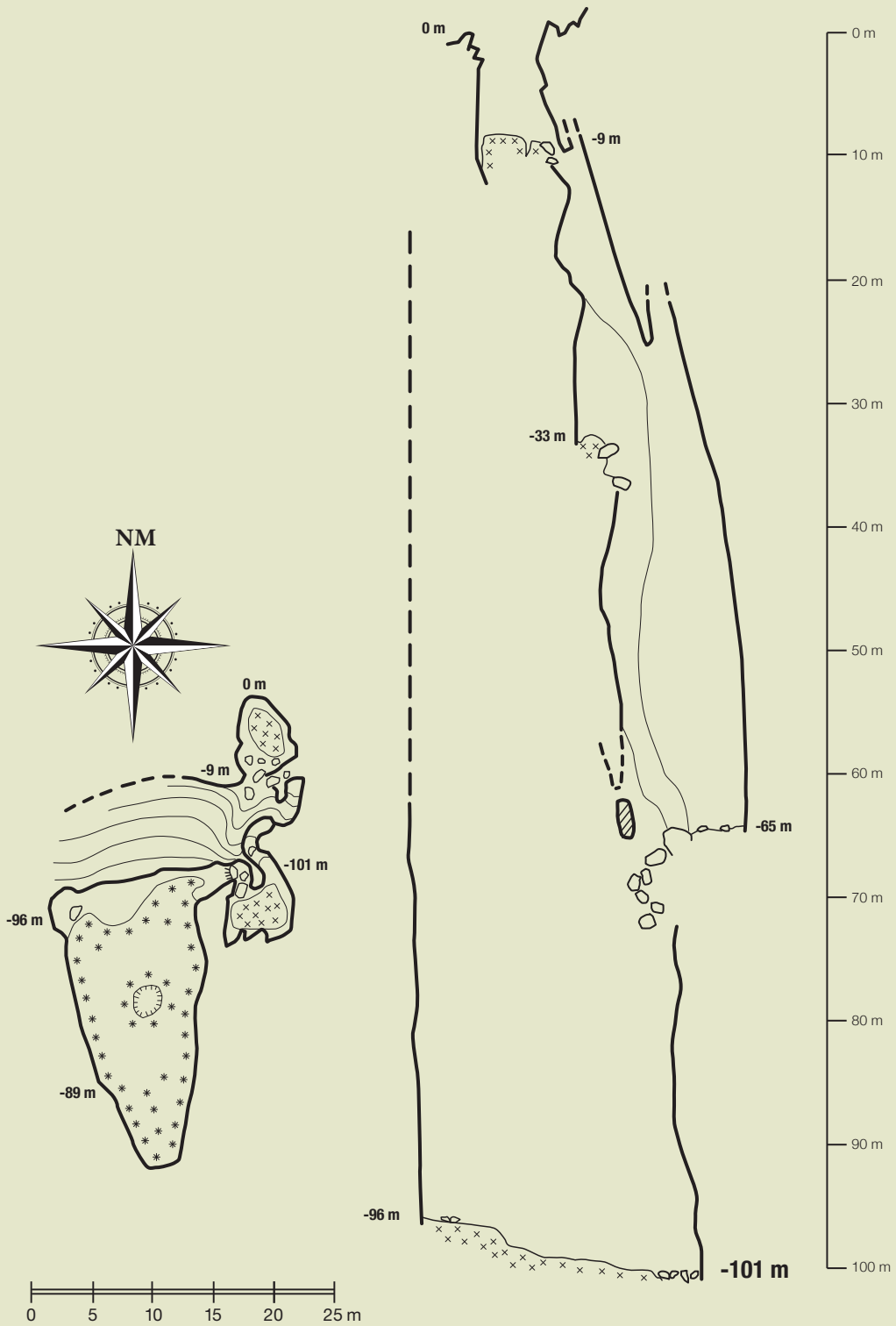
Desnivell: -105 m

Recorregut: 195 m

Situació:
En el vessant sud de la serra, sota el Mallo as Blancas. A la zona coneguda com a laderas de Bachesango.
La seva boca s'obre no gaire lluny i al NE de la grallera de la Batxessanga

Accés:
Des de la carretera de Cotefablo. Per les pistes que pujen cap als refugis dels puertos de Gavín o de Yésero. I des de qualsevol dels dos refugis fins a la carena que ve del Bachesango.

Exploració:
2008. L'ERE del CEC localitza, explora i topografia la cavitat.



SIMA T60

Serra de Tendeñera (Torla-Ordesa, Osca)

Topo: Miquel Bosch i Manel Trepat
Dibuix: Toni Inglès
ERE del CEC / 17 / 07 / 1986
Recorregut: 141 m

SIMA T60

Desnivell: -101 m

Recorregut: 141 m

Situació:
Barranc del Turbón.

Accés:
Des de la pista de Bujaruelo, pel camí que puja pel barranc del Turbón. Primer fins la boca del T1 i després pujar en direcció al coll d'Otal.

Exploració:
1975. Descobriment i primera exploració total durant el campament Arañonera-75 (1 al 15 d'agost) del Grup Arañonera (membres de l'ERE i GIE).

1986. L'ERE reexplora i topografia la cavitat fins al seu final a -101 m. Es comprova la connexió amb el T23, que està situat uns metres més al nord.

1990. En el decurs del Campament Estatal d'Espeleologia Arañonera 90, organitzat per l'ECG (29/07-08/08), es reexplora i retopografia aquesta cavitat.

LA PROSPECCIÓ SEMPRE HA ESTAT LA CLAU

Dos dels avencs més grans de la serra de Tendeñera

Autor: **Manel Trepat**

L'autor ens conta l'experiència personal de l'espeleòleg en el món de la prospecció i la troballa de noves cavitats. I dona a conèixer dos nous avencs a la serra de Tendeñera de més de 400 m de fondària, que se sumen al llistat de les grans cavitats descobertes des de 1972.

Aquest article, amb petites modificacions, ja va ser publicat a la revista *Muntanya* 885, però la gran importància de les dues cavitats divulgades, ens ha decidit a incloure'l en aquest monogràfic.

Els primers pous de la grallera de la Batxessanga ens sorprenen per les seves vertiginoses dimensions de formes llises i arrodonides.

ROGER ROVIRA

HISTÒRIA DE DOS FORATS

Per començar, una petita definició del que és la prospecció no aniria gens malament, per tal d'introduir en la terminologia pròpia del món espeleològic al personal aliè o neòfit.

La prospecció és el conjunt de sapiències diverses que condueixen l'espeleòleg a la recerca i troballa de les cavitats, anomenades vulagarment entre nosaltres, forats.

El forat és l'objecte d'estudi i motiu de ser i existir de tot espeleòleg. Sense un forat no ets ningú, un zero a l'esquerra, igual que un peix fora de l'aigua o un espermatozou sense feina ni sou perdut en un pou…

Ja ho veieu. És per això que a l'espeleòleg de raça se'l veu com el gos de caça ensumant d'ací d'allà, amunt i avall, sempre a l'aguait del preuat forat. Un cop trobat, el sentireu d'una hora lluny pel ritual de crits, més digne d'un neandertal que d'un home actual. Agafarà la primera pedra que tingui a mà i la llançarà dins del forat com si fos la destral. I, tot parant l'orella sotjarà en el silenci. Uns segons més tard, entre xiscles de gralles i un terrabastall d'entranyes, cridarà cofoi, la paternitat de la criatura: «¡Això tira!»

He de confessar que qualsevol que ens veiés pensaria que hem trobat ves saber què. Total, només és un forat. La cosa recorda molt els boletaires de diumenge que se'ls sent cridar pel mig del bosc: «¡Aquí! ¡Aquí!». És lamentable, ja ho sé, però ja se sap, qui no té un all té una ceba, i tots dos ben grillats.

Retornant al tema de la prospecció, és tal la duresa d'aquesta disciplina que requereix de persones abnegades i entregades en cos i ànima. I com que d'això, avui en dia no se'n gasta, ens veiem abocats a una manca de vocacions, a l'extinció de l'espeleologia clàssica basada en la capacitat d'aguantar. Més d'un, i més de dos, que els semblava que es podien menjar el món com si fos un plat de mongetes amb botifarra, en un cap de setmana de prospecció pura i dura, han penjat els arnesos i els mosquetons i no se'ls ha vist mai més el pèl. ¡Passi-ho bé, cirerer!

És per això que de tant en tant, com el dimoni Cucarell, baixo a l'ERE a la recerca d'ànimes innocents per entabanar. Però només treure el nas per les escales del quart pis, algun aixafaguitarres que ja m'ha vist, dona la veu d'avís: «¡Ull viu, les carteres!»

Però com que el crit d'alerta crea més interès que rebuig en les ànimes avorrides, més d'un passarell no és fa enrere, i amb una posada en escena digna d'un Mefistòfil, amanint-ho de romanços i sopars de duro sobre exploracions mítiques i místiques, la cosa acaba al bar de la cantonada amb unes copes de més, amb pujada de fums inclosa, i una cita pel proper cap de setmana per anar a prospeccionar la serra de Tendeñera.

Del dit al fet, el millor és que no vagis gaire pet. Després de tres hores de cotxe, escoltant música sufí per millor el personal abduir i amb el cap com un timbal (¡Ai, pobre de mi!) arribem al final de la pista de Yésero amb les víctimes. I comencem a caminar.

En el primer quart d'hora ja suo la cansalada, em costa seguir el ritme endimoniat d'aquesta canalla. Només procuro mirar els peus del que tinc al davant fins que desisteixo i els deixo córrer, vaig a la meva. Finalment entro a la part superior de la vall; aquesta s'obre en forma de *U* típica de vall glacial, barrada al fons per la blanca verticalitat de les calcàries del Tendenera. Jo, amb prou feines toco vores i entre eugues capicuades que es venten les mosques amb el ventall de les seves cues vaig panteixant sense esma. Vaig capcot un centenar de metres enrere quan de sopte de cua d'ull veig una cosa estranya entre el fang petjat pel bestiar. L'agafo, la frego i d'entre els meus dits surt una punta de fletxa de sílex. Deu mil anys d'història em contemplen. Tanco el puny i me l'acosto a la front. Amb els ulls tancats puc imaginar una partida de caça perdent bous i fletxes a la cacera de l'ós. ¡Fantàstic! Deu mil anys després un altra partida, però no de caça sinó de prospecció, es dirigeix com la fletxa, al cor del Tendenera. Dintre meu m'exclamo: «¡Quin bon rotllo, nano! Segur que tindrem sort.»

La prospecció, que demana constància, esforç i un bon coneixement del territori, a la fi acaba amb bons resultats: un petitíssim forat bufador ens revela el seu gran potencial. Impenetrable en un inici, ens obligarà a moure uns quants rocs per poder-nos-hi endinsar amb prous feines. La roca amb líquens que hi ha al damunt farà de fita per tornar a localitzar-lo enmig d'aquest immens rascler.

XAVIER MOR

Dos dels avencs més grans de la serra de Tendeñera

MANEL TREPAT

Excèntriques de la sala dels Diamants Negres.

+ 47 m
galeria del Darrer Dia
ALÇAT
boca
0 m
rampa del Primer Dia
pou del Flanqueig
- 35 m
- 38 m
- 66 m
- 100 m
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
+ 47 m
galeria del Primer Dia
PLANTA SUPERIOR DESPLAÇADA
pou del Flanqueig
- 66 m
boca
rampa del Primer Dia
- 38 m
N
meandre de la Grimpada
L'Afluent
El Darrer Descans
PLANTA
La Gran Falla
sala dels Diamants Negres
pou de l'Ali Khan
pou del Lluis
pou de les Flors
L'Escalada
impenetrable
croquis
- 405 m
- 420 m
(aproximadament)

+ 47 m
+ 25 m
0 m
- 25 m
- 50 m
- 75 m
-100 m
- 150 m
- 175 m
-200 m
- 225 m
- 250 m
- 275 m
-300 m

1 2 3 4 5 6
SECCIONS
7 8 9 10 11 12

Grallera de la Batxessanga

Serra de Tendeñera

Topo: Xavier Mor i Manel Trepat / Dibuix: Manel Trepat
ERE del CEC (juny 2004 i juliol 2005)

X: 728109 / Y: 4728120 / Z: 2.132 m

INFOGRAFIA: TONI INGLÉS

MANEL TREPAT

Meandre de la grallera de la Batxessanga.

Una hora més tard, renegant del meu passat (recent) de vici i barra fixa, carregat com un ruc arribo dalt del collet on sembla ser que no sóc l'únic ruc de la contrada. Davant meu, aliens a la nostra presència, un parell de rucs persegueixen amb la tossuderia que els caracteritza un grup d'atabalades eugues per mirar d'encalçar-les. Coses de la interculturalitat animal.

En aquest moment, exhaust per la fatiga, la ment se m'il·lumina. Ara ho veig clar, potser per l'efecte de l'altitud, de la suada o bé de la cansalada, arribo a la conclusió que hi ha dos menes de rucs. Hi ha el ruc de mena, que no està per hòsties i tot el dia la cua remena, i deprés hi ha el ruc ruc, que tot el dia amunt i avall, i que ni tan sols, per no remenar, no remena ni les cireres, ja sabeu el que vull dir, el ruc de dues potes i orelles curtes, en el grup del qual, malaurament, jo m'hi incloc.

Amb prou feines refet, i encara amb aquestes cabòries al cap, em disposo a fer una classe magistral sobre prospecció entre rucs de peülla i sabata. Els explico com i on trobar les cavitats a partir de la interpretació de la geologia: «¿Veieu aquell grup de falles tant juntes? Poden ser un bon lloc per trobar-hi alguna cosa interessant.» Després disserto sobre la conveniència de mirar els llocs poc evidents, de difícil accés on ningú gosaria mirar, que també donen bons resultats: «¿Veieu aquelles feixetes penjades al bell mig de l'estrat? Pot ser un lloc ideal.»

Finalment m'empatollo com les gralles ens parlen i ens indiquen, per amor a l'espeleologia, on fan els nius: «¿Veieu aquelles gralles com es llencen en picat darrere les roques? Segur que allà hi ha un avenc» o «¿Veieu aquella que sempre és damunt el mateix roc? Segur que hi ha un avenc als seus peus… ¿No escolteu com els grallons criden des de dins l'avenc? Per això també, aquests avencs, s'anomenen gralleres. ¡Som-hi, que aquí hi ha marro!»

Amb aquets tres elements emprenem la prospecció amb una idea clara. En forrmació oberta, distanciats els uns dels altres, segons manen els cànons, topem ja practicament d'entrada amb un magnífic i virginal avenc que (¡bingo!) remata magistralment la classe. Ni fet a posta.

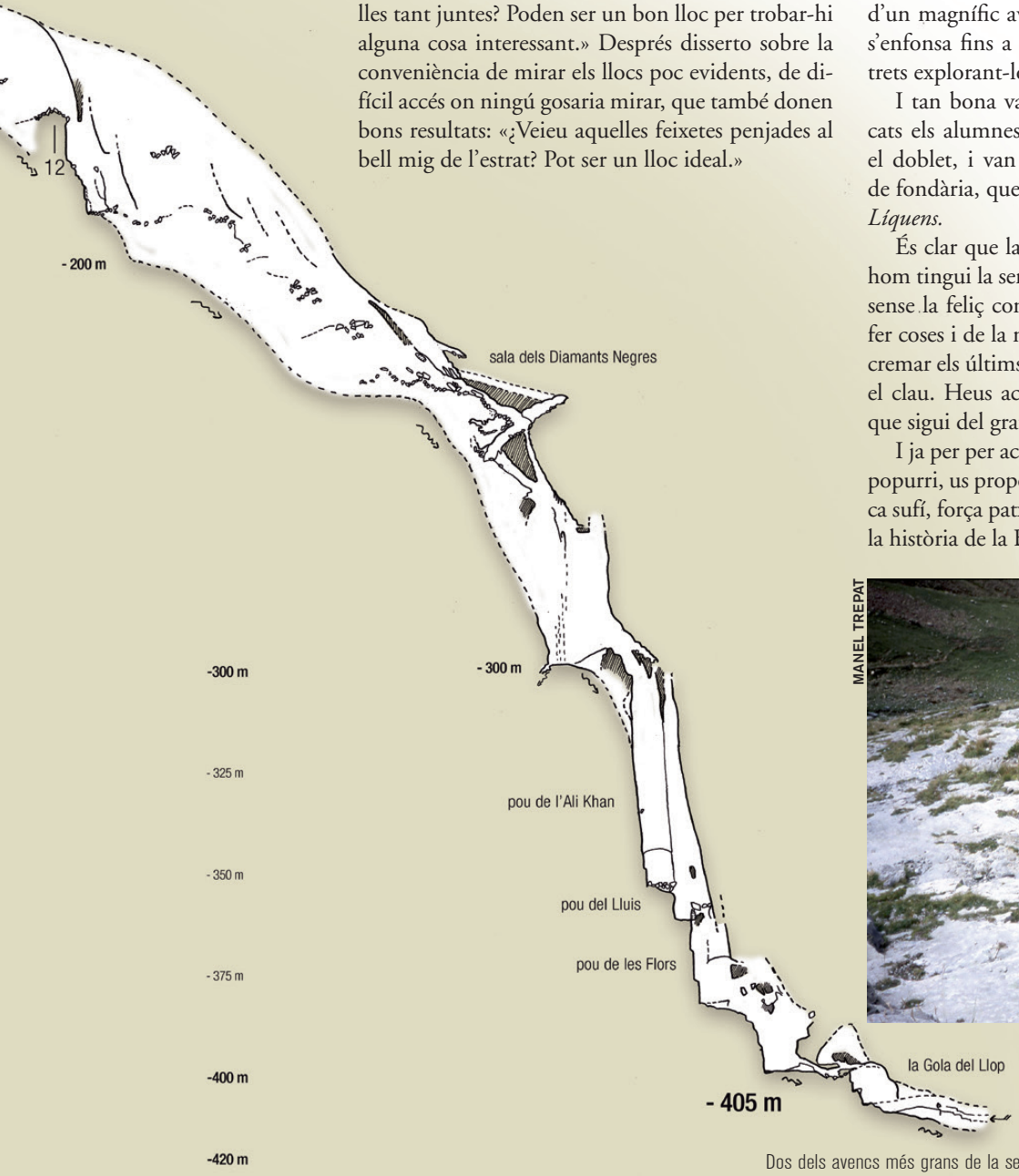
Davant nostre s'obre una boca que amb un gran badall ens exhala el seu baf fred a la cara. Mirem dins i una llengua de gel i neu es perd en la foscor de la gola. La cosa promet. I, com sempre, presos d'exitació, li fotem pastilles Juanola per la gola i ens desgargamellem tot cridant: «¡Això tira!»

Aquest avenc l'anomenarem *la Batxessanga*, per estar encarat davant del mont Bachesango. Es tracta d'un magnífic avenc de tònica meandriforme, que s'enfonsa fins a -450 m, i que ens mantindrà distrets explorant-lo durant tot un llarg estiu.

I tan bona va ser la classe magistral, i tan aplicats els alumnes, que uns mesos més tard van fer el doblet, i van trobar un altre avenc de -428 m de fondària, que anomenaríem *avenc de la Fita dels Líquens.*

És clar que la prospecció és la clau, malgrat que hom tingui la sensació de predicar en el desert. Però sense la feliç conjunció de gent jove amb ganes de fer coses i de la murrieria d'algun gat vell disposat a cremar els últims cartutxos, no s'hauria pogut reblar el clau. Heus ací, resumida la història, que espero que sigui del grat de molts, però no pas de tots.

I ja per per acabar, i poder lligar millor tot aquest popurri, us proposo que hi poseu una mica de música sufí, força patxanga, cop de turmix, i aquí s'acaba la història de la Batxessanga.



MANEL TREPAT

Boca de la grallera de la Batxessanga.

MANEL TREPAT

Avenc de la Fita dels Líquens. Galeria amb secció d'ull de pany.

Característiques geològiques de la serra de Tendeñera

Martí Romero i Rectoret

La serra de Tendeñera és un massís allargat que va des del riu Ara fins al Gállego, i amb una longitud de 16 km. Fonamentalment és una llarga alineació de cims on es poden distingir d'oest a est els pics de Fénez (2.539 m), de Peña Otal o Arañonera (2.709 m), el Tendeñera (2.853 m), el pic de la Ripera o Mallo las Blancas (2.823 m), la Peña del Forato (2.715 m), la Peña Sabocos (2.757 m), la Peña Roya (2.578 m) i la Peña Blanca (2.556 m).

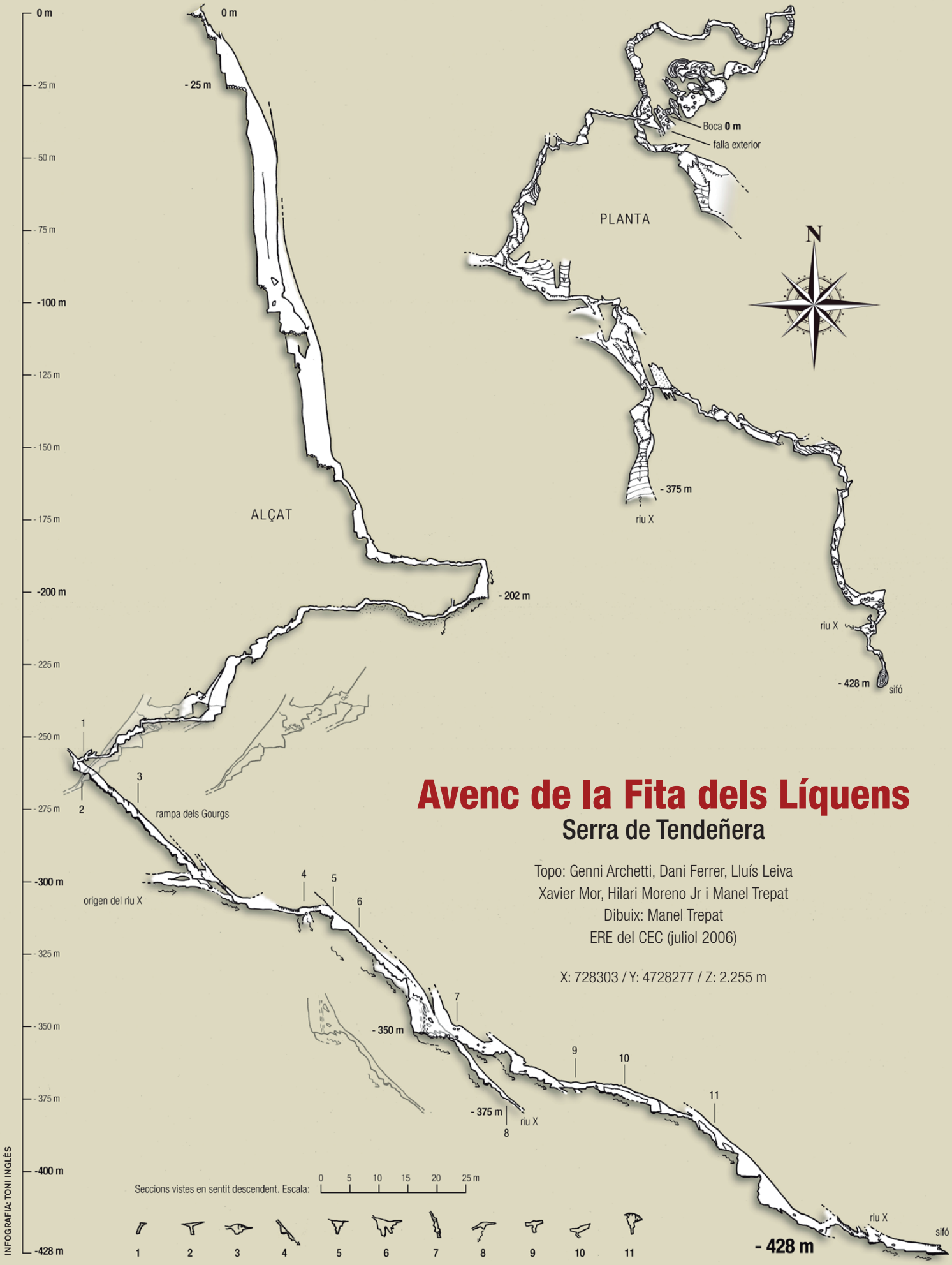
Forma part de les anomenades serres interiors, caracteritzades per una litologia i una tectònica comunes, que formen una sèrie de relleus alineats al sud del Pirineu axial des de Catalunya fins a Navarra. Si ens centrem només en la serra Tendeñera, cal dir que al nord limita amb materials paleozoics i al sud amb materials terciaris de flysch (fàcies sedimentària formada per estrats alternats poc potents de gres o llim i d'argila més o menys esquistosa), que constitueixen el sostre de la sèrie estratigràfica local i que, tant pel seu caràcter bàsicament impermeable com pel seu posicionament, no tenen cap importància en la carstificació. Des d'aquest punt de vista cal remarcar, de nord a sud, els gresos del cretaci superior, que, si en un principi actuen com a materials impermeables, tenen intercalats alguns estrats molt carbonatats i, per tant, carstificables, on es desenvolupen cavitats molt importants. El seu color rogenc contrasta vivament amb els grisos clars de les calcàries del Paleocè que, amb algunes excepcions (els pics de Tendenera i Otal), ocupen el vessant sud de la serralada, on es desenvolupen les grans cavitats: el sistema Arañonera, la grallera de Pico Fénez o el sistema Tendeñera.

Tant a l'est del riu Ara com a l'oest del riu Gállego les valls estan profundament encaixades, més de 1.500 m per sota de la línia de crestes. Aquest tret, conjuntament amb la peculiar disposició de verticalitat dels materials, crea les condicions idònies per a l'existència de grans sistemes càrstics amb surgències molt puntuals: Santa Elena, el Bozo i la Gloriosa a la vall de l'Ara, i Batanes a la vall del Gállego, amb el clàssic acompanyament de sobreeixidors fòssils, d'altres gairebé sempre actius i fonts perennes, amb desnivells superiors als 100 m.

JAVI GARRIDO

ROGER ROVIRA

Grallera de la Batxessanga.



Avenc de la Fita dels Líquens

Serra de Tendeñera

Topo: Genni Archetti, Dani Ferrer, Lluís Leiva
Xavier Mor, Hilari Moreno Jr i Manel Trepat
Dibuix: Manel Trepat
ERE del CEC (juliol 2006)

X: 728303 / Y: 4728277 / Z: 2.255 m

Característiques dels avencs de la Batxessanga i de la Fita dels Líquens

Martí Romero i Rectoret

Aquestes cavitats estan estructurades al damunt d'un grup de falles paral·leles orientades NO-SE, igual que moltes altres cavitats de la serra de Tendenera, les quals han tingut un paper cabdal en l'evolució de la carstificació del massís. Es tracta d'avencs situats a la zona d'infiltració que recullen tant l'aigua de pluja o de la fosa de neu com les aportacions per percolació a través de discontinuïtats menors fins que formen petits torrents subterranis. Són cavitats que guanyen fondària ràpidament, amb una gran verticalitat i, per tant, la circulació d'aigua és ràpida –i en crescudes esdevé molt perillosa–, amb el nivell de base marcat per les llunyanes surgències. Aquí, els meandres desfondants donen pas a petites galeries reblertes de sediments fins que la continuació és impracticable.

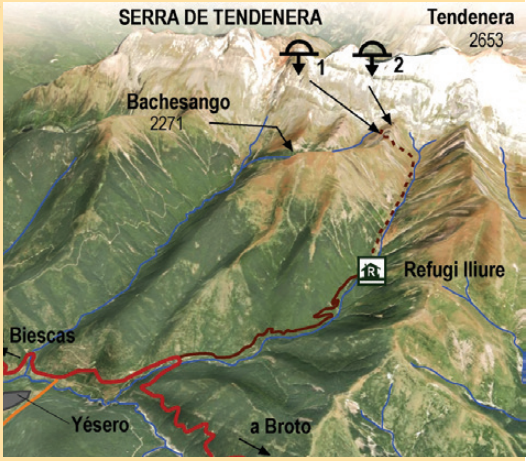
Tot i que per una llarga sèrie de raons no s'ha efectuat cap coloració, sembla molt probable que aquestes aigües confluïxin amb les aigües provinents del sistema Arañonera i tornin a l'exterior per la Fuente del Bozo, a la vall del riu Ara, a 7,5 Km de distància i 1.000 m més avall del lloc on s'infiltren sota terra.

LOCALITZACIÓ:

Des de Biescas, porta de la vall de Tena, cal agafar la carretera N-260 en direcció est vers la vall de Broto. Cal desviar-se per una pista que comença on el riu Sia o de los Mallos creua la carretera. Cal seguir aquesta pista fins al final, on hi ha un refugi lliure.

Un camí de bast ben marcat ens permet continuar còmodament per la dreta hidrogràfica del barranc del Puerto. Més endavant arribarem a una planura on hi ha una cabana de pastors. A partir d'aquí cal pujar fins al coll del Monte Bachesango, a la cota de 2.097 m, clarament visible a l'oest. Des d'aquest coll el camí planeja en direcció nord-oest; en pocs minuts trobem la boca de la grallera de la Batxessanga. Dos-cents mentres més enllà, i un centenar de mentres per damunt d'aquesta grallera, apareix la boca de l'avenc de la Fita dels Líquens.

ALBERT MARTÍNEZ (BASE GOOGLE EARTH)



Situació de la grallera de la Batxessanga (1) i de l'avenc de la Fita dels Líquens (2).

XAVIER MOR

La boca de la grallera de la Batxessanga (a baix a l'esquerra) i l'avenc de la Fita dels Líquens (sota aquestes línies).

ENTRE EL CEL I L'INFERN DE LA SIERRA DE TENDEÑERA

El Ventolín de Gavín

Una espectacular cavitat a la capçalera del barranc de l'Infierno

Autors: **Toni Inglès i Manel Trepat**

Els treballs a la serra de Tendeñera es van iniciar a l'extrem oriental, quan l'ERE va localitzar la grallera del Turbón. Anys després, espeleòlegs sabadellencs van descobrir el sistema Sabadell a l'extrem occidental, i el sector central va quedar lliure, si exceptuem les dues campanyes (1982 i 1983) que la SIE hi va dedicar sense massa sort. Però les coses van començar a canviar quan l'ERE va trobar i explorar dues de les cavitats més fondes de la serra (vegeu l'article anterior).

Ara volem presentar una cavitat molt interessant, explorada al barranc de l'Infierno, just a la vertical de Peña Sabocos, en el vessant sud. Grans galeries com les del sistema Arañonera, importants conjunts d'espeleotemes i sobretot un fortíssim corrent d'aire, mereixedor de tota la nostra atenció.

JAUME CASANOVAS

Els importants conjunts d'espeleotemes que decoren alguns racons de la cavitat, són una de les seves característiques.

La gran galeria, prop de la sala Casa Diego, amb el terra ple de clastes de totes les mides.

MANEL TREPAT

LES EXPLORACIONS

La zona central de la serra Tendeñera va quedar en certa manera marginada pels exploradors del sistema Arañonera, i això va ser aprofitat per la SIE que va dedicar dues campanyes (1982 i 1983) a treballar la part alta del barranc de l'Infierno, entre les cotes 2.100 i 2.300, sense cap resultat especial. Més tard, en aquest sector, l'ERE hi va explorar dues grans cavitats (vegeu l'article anterior).

2005. Manel Trepat, en una de les seves prospeccions en solitari, i al baixar pel dret des de Peña Sabocos, localitza un forat minúscul per on surt un fort corrent d'aire i comença la desobstrucció.

2006-2007. S'aconsegueix entrar a la cavitat, se la bateja amb el nom de *Ventolín* i se li dediquen diferents sortides d'exploració on, conjuntament amb el Manel, hi participen entre altres: Jaume Casanovas, Dani Ferrer, Javi Garrido, Ricard Gatell, Xavier Mor i Valentí Zapater.

2019. Després de dotze anys, el Manel hi torna acompanyat de l'Andreu Beguerie, l'Alba de Lamo i en Toni Parés. L'objectiu era eixamplar algun dels passos estrets que fan que l'entrada a la cavitat sigui massa selectiva,

2021. Sortida a mitjan maig on, tot i el mal temps, s'equipa amb cordes fixes la canal per on cal pujar per arribar a la boca.

Durant el mes de juliol es fan diferents entrades a la cavitat per tornar-la a equipar, continuar eixamplant alguns passos i aixecar la topografia. (Alba de Lamo, Dani Ferrer, Toni Inglès, David Mesa, Toni Parés, Albert Serra i Manel Trepat).

En una de les visites es va constatar que algú havia afegit més cordes en el trajecte d'accés a la boca, i aleshores es va produir l'*encontre en la tercera fase* narrat pel Manel en els seus records.

DESCRIPCIÓ DE LA CAVITAT

Una boca estreta, fortament bufadora, dona pas a un P18 que es va obrint lleugerament. Li segueix un conducte descendent amb un pas molt estret, que ens deixa a la capçalera d'un P35. Un cop a

MANEL TREPAT

La boca de la cavitat es troba en aquest vessant abrupte, als peus de la cara sud de Peña Sabocos. L'espeleòleg ens delata la situació.

ELS RECORDS, MOLT PERSONALS, DEL MANEL

Camino per damunt de coixins de punxes sense enfonsar-me com Jesús damunt les aigües. Les cames suen gotes de sang i com un faquir soc aliè a tot dolor. L'*Echinoespartum horridum* és arreu. Sense escapatòria. Horrible! Tot és una catifa de punxes i flors de color groc. Pel broc de l'ull entra el groc a raig. Un estol de gralles negres alça el vol damunt del groc. El boig d'en Van Gogh corre ple de goig, i en la boja fugida les soles Vibram arrenquen unes blanques flors. Suspeses en l'aire, a tres pams de terra, giren i giren com dues ballarines amb faldilles de tutú. Em quedo amb un pam de nas. No és una al·lucinació, és real.

Per un forat no més gran del que pot abraçar el dit gros, ajudat de l'índex, surt un raig d'aire fred. Ni el més agradable i servicial dels Hèrcules hauria regirat tants rocs com jo aquell dia de l'any cinc. Un «parell de tones» pel cap baix. Ja se sap, som com nens amb joguina nova. Al Tendeñera tot el que xucla o bufa excita i mou muntanyes.

El 2006 ja el vàrem batejar com a Ventolín per la gran quantitat d'aire que treu per la boca. A la tardor del 2007 encara hi vàrem entrar a explorar-lo. Dedueixo, per unes diapositives fetes llavors on es veu molta pluja i una furgoneta fugint travessant torrents crescuts, que una retirada a temps sempre és una victòria. Després... l'oblit total. I quan dic oblit total, és total. Dotze anys més tard era incapaç de recordar res de res. La droga fa molt mal. Només recordava que era un forat que bufava i prou.

L'any 19 vaig pujar-hi tot sol amb una corda de cent, que es va quedar morta de fàstic durat dos anys per manca de personal motivat. No va ser fins al 21 que la gent es va començar a despertar. I vet aquí, quan la cosa ja estava engegada, apareixen per

baix, la continuació més evident ens porta cap al sud-oest per una via sense corrent d'aire que acaba reblerta de sediments i rocs a -92 m, la màxima fondària assolida.

Una dotzena de metres per sobre de la base del P35 i en direcció nord-est hi ha una finestra que haurem d'aconseguir per poder entrar en un insuportable tub de vent amb un pas estret afegit, per fer-lo més divertit.

Però el suplici s'acaba de cop i entrem en un altre món. Estem en una gran galeria que, a l'esquerra, marxa en direcció nord i, a la dreta, se'n va primer cap al sud, per després girar cap al sud-est.

La galeria nord, ascendent, passa per un gran volum, la sala Casa Diego, i acaba en un pou sota el qual unes rampes aprofiten la inclinació dels estrats per arribar a un conducte exigu per on corre un petit curs d'aigua (-67 m).

La galeria sud, fortament descendent, arriba a un sector molt concrecionat on uns ressalts ens porten a la cota -84 m.

JAUME CASANOVAS

Les estalactites bulboses ens marquen un antic nivell d'aigua.

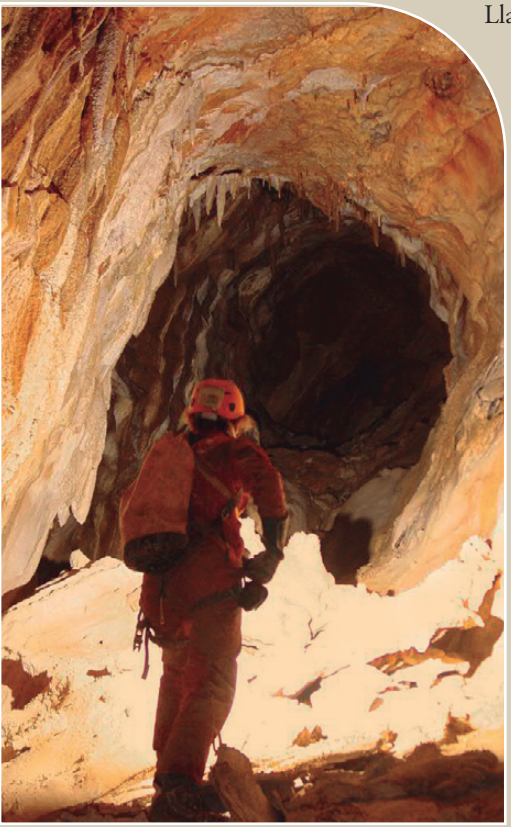
APROXIMACIÓ

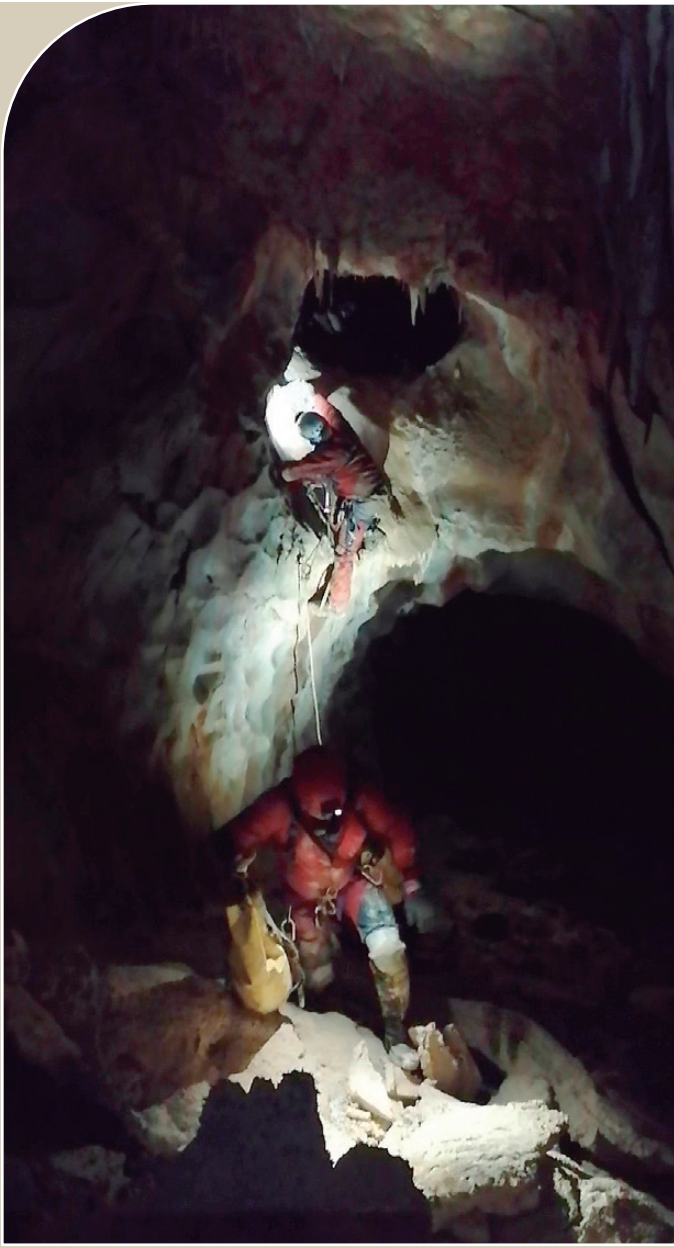
L'aproximació es fa per la pista que, des de la N-260, puja fins a l'ermita de San Bartolomé, on hi ha una barrera (cal demanar la clau a Gavín). La pista continua pel barranc de San Bartolomé per saltar després al barranc de l'Infierno, que remunta fins a la seva capçalera. Primer es troba la cabaña de Gavín i en acabat, al final de la pista, un refugi de pastors on es pot dormir. Des d'aquí iniciem el camí a peu en direcció nord i, en uns tres quarts, arribem al peu de la canal on hi ha el pas per pujar a la cavitat.

«casualitat» els nostres «estimats amics», els de l' ECG, ara ECMB. Des de l'avenc estant, una hora lluny, ja els veiem pujar, i amb ells, potser, els problemes. Calia prendre una decisió ràpida. Sobretot evitar l'enfrontament directe, ja que la cosa podia sortir de mare. Així que mentre en David, en Toni i jo anàvem a fons a traginar rocs, l'Alba s'encarregaria de parar el cop a la rereguarda.

En pic els nostres «amics» varen arribar, se li encararen desplegant tot un repertori d'*hakas* (escarafalls típics de Nova Zelanda), brandant títols de propietat de joc de monopoli i fent-se les víctimes d'un imaginari espoli. Li deixaren anar una bravata tal de renecs i capellans que l'Alba s'embolicà amb una capelina impermeable d'indiferència per protegir-se de la mullena que li queia a sobre. Aguantà estoicament. Llavors, un cop esbravada la fera i traient de l'ànima l'ADN de la vall de Tena que per la vena li corre, es posà les mans als malucs –tota castissa ella– els hi va cantar les quaranta amb aquella jota que diu així: «la Virgen del Pilar no quiere ser francesa, la Virgen del Pilar quiere ser capitana de la tropa aragonesa...». La cosa pintava que hi hauria ball de bastons (*palotiau*), però finalment va quedar en un tango una mica brusc i arrambat. La sang no va arribar al Gálligo.

Curiosament, va acabar força amigable, com si es tractés de dos vells amics que després de molts anys es retroben i parlen de coses quotidianes, de com et va la vida, a què et dediques, de quant et queda per jubilar-te, etc. Tot molt humà. De fet, hauríem pogut anar, tots plegats, a prendre unes cerveses i tant amics. Un altre dia serà. Queda pendent.


JAUME CASANOVAS


MANEL TREPAT

A sota, dos aspectes de la galeria que baixa fins a la cota -84 m. A la dreta, Dani Ferrer superant un ressalt per poder revisar una finestra penjada.

Ventolín de Gavín

Serra de Tendeñera

Gavín (Biescas, Osca)

Coordenades: X 725978, Y 4727841, Z 1.884 m
Recorregut: 567 m

Topografia:
Dani Ferrer, Toni Inglès, Albert Serra, Manel Trepat
Juliol de 2021 (ERE)

Dibuix: Toni Inglès

Els treballs topogràfics es van dur a terme en diferents caps de setmana del mes de juliol del 2021.

0 m
10 m
20 m
30 m
40 m
50 m
60 m
70 m
80 m
90 m
100 m
pou estret
P.18
pas estret
tub de vent
a pressió
pas estret
P.35
-84 m
-92 m

L'estreta boca bufadora, on van caldre algunes sessions d'eixamplament.

Les concrecions decoren alguns racons de la cavitat. En aquest cas, la foto està feta dalt dels ressalts que porten a la cota -84.

ARXIU MANEL TREPAT
JAUME CASANOVAS

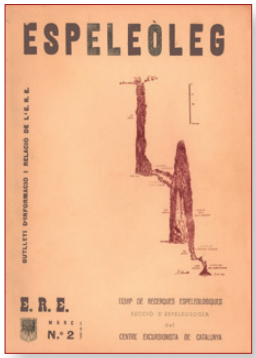
Espeleòleg *a l'abast d'un clic*

Que el col·lectiu espeleològic ha estat tradicionalment procliu a la tasca editorial és cosa sabuda. Però avui no n'hi ha prou que algú, alguna vegada, hagi publicat les seves recerques. Cal que tot aquest material sigui fàcilment accessible.

Per això, *Espeleòleg*, revista degana de l'espeleologia catalana i en català, es troba a l'abast de tothom que vulgui consultar-la o descarregar-ne qualsevol dels números. Es troba a l'Hemeroteca del Catàleg Col·lectiu de Biblioteques Excursionistes de la FEEC (https://ccbe.feec.cat/).

Des d'aquí volem animar els editors que encara no ho han fet a penjar també les seves publicacions a Internet, i a la Federació Catalana d'Espeleologia, a proporcionar un canal de consulta adient per poder accedir a tot aquest fons.

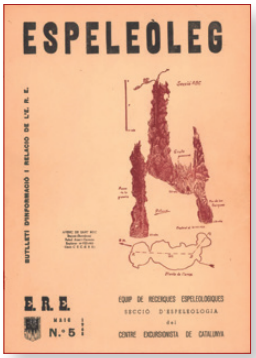
1 / 1966



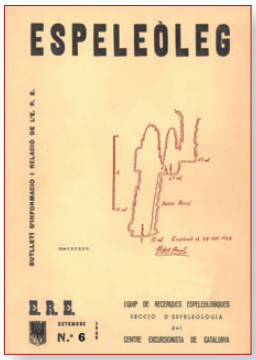
2 / 1967

3 / 1967

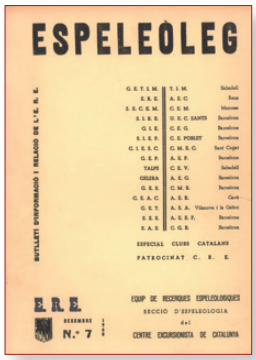
4 / 1967



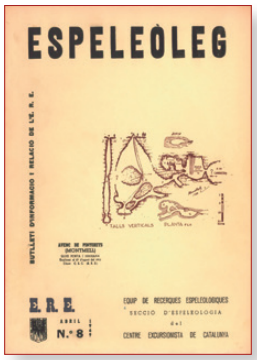
5 / 1968



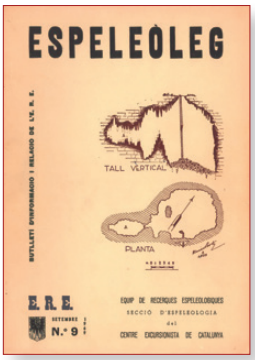
6 / 1968



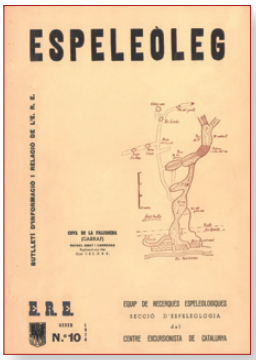
7 / 1968



8 / 1969



9 / 1969



10 / 1970

11-12 / 1970

13 / 1970

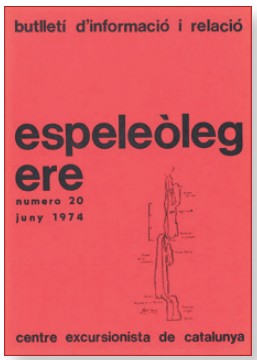
14-15 / 1971

16 / 1972

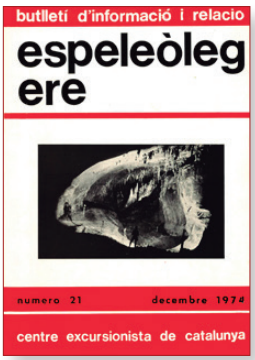
17 / 1973

18 / 1973

19 / 1974



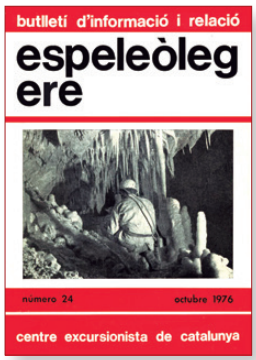
20 / 1974



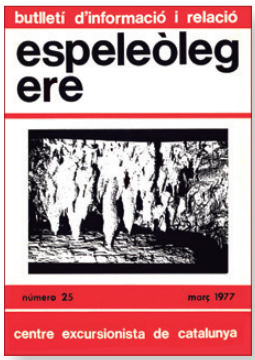
21 / 1974

22 / 1975

23 / 1976



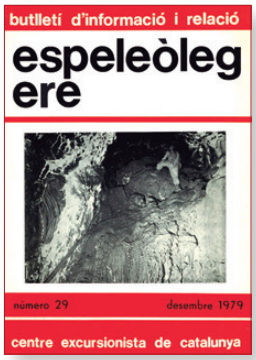
24 / 1976



25 / 1977

26-27 / 1978

28 / 1979



29 / 1979

30 / 1980

31 / 1980

32 / 1981

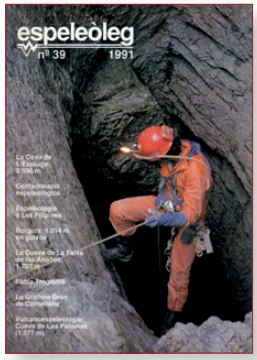
33 / 1982

34-35 / 1983

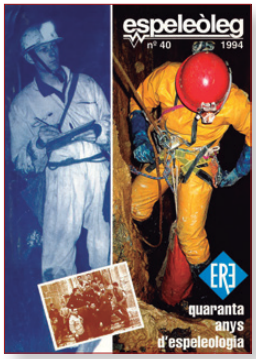
36 / 1985

37 / 1986

38 / 1989



39 / 1991



40 / 1994

41 / 1996

42 / 2001

43 / 2003

44 / 2006

45 / 2008

46 / 2022

Espeleòleg

46 números i
més de 2.800 pàgines
d'espeleologia en estat pur
al teu abast: gratis!

https://ccbe.feec.cat/docs/cec/Hemeroteca/Espeleoleg/

aku.it

vertical.es

I AM A ROCK

Photo: Roberto De Pellegrin · Climber: Peter Moser · Guida Alpina e alpinista

ROCK DFS GTX

APPROACH AND CLIMBING

Les **ROCK DFS GTX** són un calçat tècnic per a aproximacions, prospeccions, petites grimpades, vies ferrades... **La nova construcció Dual Fit System permet regular, mitjançant dos sistemes de cordons, la subjecció i la comoditat en funció del tipus de terreny:** cordons tradicionals per a més confort quan caminem, i cordons amb ajustament ràpid per augmentar la precisió en pendents exigents. La **sola Vibram® Approcciosa, amb compost Megagrip d'alt rendiment**, proporciona una màxima adherència i compta amb un disseny específic per superar terrenys irregulars. Les ROCK DFS GTX també estan disponibles en versió de sabata baixa.

DFS DUAL FIT SYSTEM

GORE-TEX

ELICA NATURAL STRIDE SYSTEM

vibram MEGAGRIP

AKU

trekking & outdoor footwear