

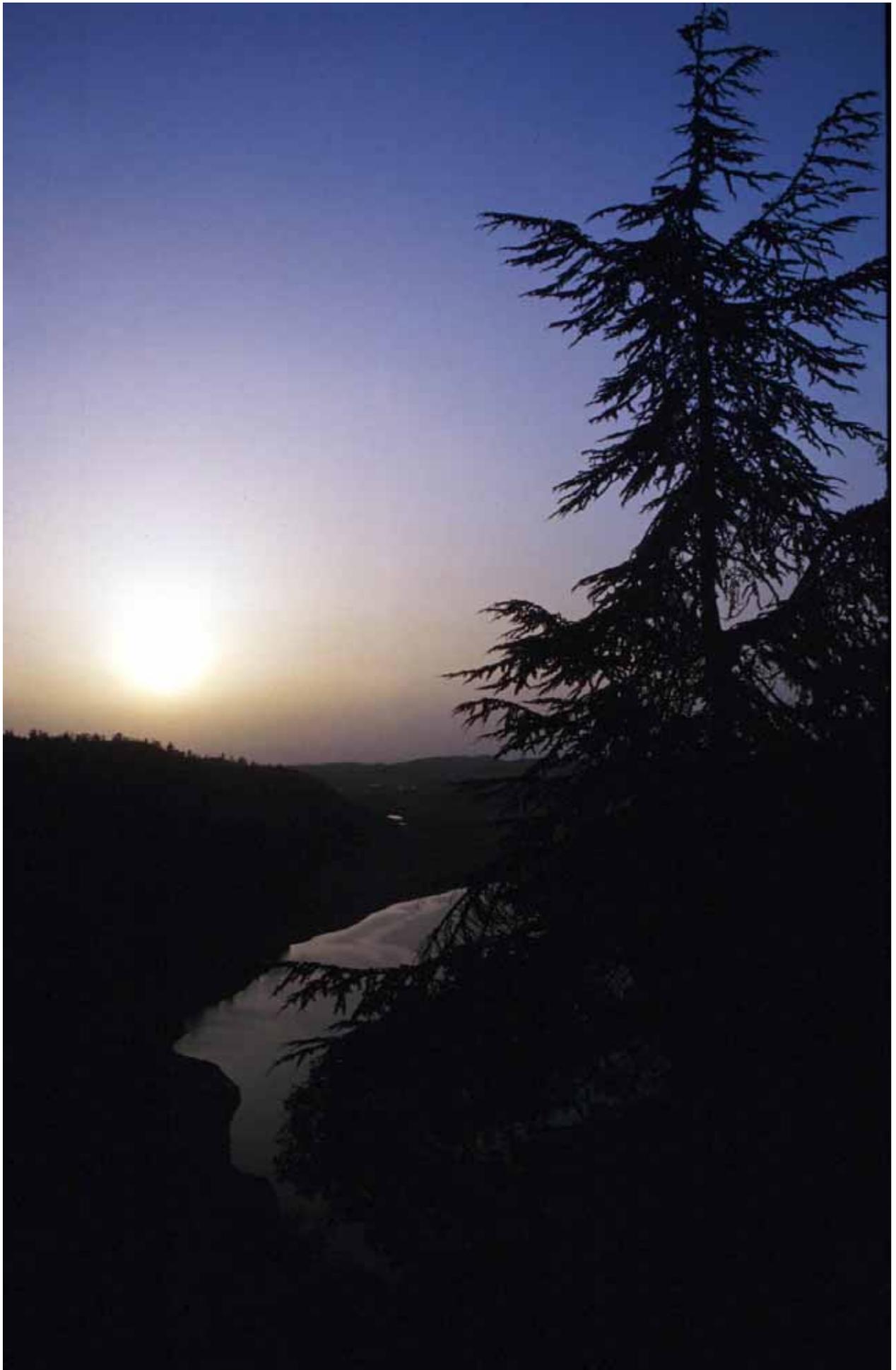
NUESTRA ESPÉLEO

Especial monográfico nº 2

MARRUECOS 90-93-2000

La exploración de la Gran Grieta Ifri Wadu





Anochececer junto al lago Azigza

Edita:
**GRUPO
ESPELEOLÓGICO
“LA SENYERA”**

C/. Monte Carmelo, 4.
Apdo. de correos 216.-VALENCIA
Tfno. 963657089

**NUESTRA
ESPÉLEO Nº 19**

La revista **Nuestra Espéleo** no se hace responsable de la opinión de sus colaboradores en los trabajos publicados, ni se identifica necesariamente con la misma.

Se autoriza la reproducción total o parcial, siempre que se cite la procedencia.

Edición, diseño gráfico y maquetación:

J. V. Subías, V. Benedito.

Fotografías:

A. Fornes, V. Benedito,
A. Sisternas, J. V. Subías,
J. J. Romero, X. Martínez.



Niñas beréberes camino del lago Azigza.

AGRADECIMIENTOS.

Queremos manifestar desde aquí nuestro más profundo agradecimiento a todas aquellas personas, grupos o entidades que de una u otra forma, han contribuido a que este monográfico pueda publicarse, aunque debido a el largo periodo de tiempo transcurrido entre la primera y la última expediciones, estas han sido tantas que, probablemente alguna se nos quede en el tintero. Sin esperanza, pero con el sincero deseo de ser exhaustivos, aquí hacemos una relación de ellos.

- D. Antonio Pérez Hernández, (Agregado Cultural de la Embajada Española en Rabat en 1990).
- D. Federico Torres, (Consejero Cultural y de Cooperación de la Embajada española en Rabat en 2000).
- Embajada Española en Rabat.
- Embajada Marroquí en Madrid.
- Federación Española de Espeleología.
- Gobierno Civil de Ceuta.
- Puesto de la Cruz Roja de Ceuta.
- Gobierno Civil de Jenifra.
- Puesto de la Gendarmerie Royale de Jenifra.
- Espéleo Club de Gràcia.
- Protección Civil de Valencia.
- ELEVEL, Electrónicos Valencia, S.A.
- Dietisa.
- Nutrexpa, S.A.
- SEAT Belda.
- Y todas nuestras familias...

INDICE.

AGRADECIMIENTOS.	4
EDITORIAL / PROLOGO.	6
1- INTRODUCCIÓN.	
1.1- ANTECEDENTES / 1.2 - OBJETIVOS.	7-8-9
2- MARRUECOS. GENERALIDADES.	
2.1- SITUACIÓN Y EXTENSIÓN.	10
2.2- DEMOGRAFÍA.	11
2.3- ETNOLOGÍA.	13
2.4- GEOMORFOLOGÍA.	14
2.5- HIDROLOGÍA.	18
2.6- CLIMA.	20
2.7- FLORA.	20
2.8- FAUNA.	21
3- GUÍA PRÁCTICA PARA EXPEDICIONES AL ATLAS.	
3.1- INTRODUCCIÓN.	23
3.2- PARQUE NACIONAL DEL TAZZEKA.	23
3.3- DE FEZ A MARRAKECH.	25
3.4- IDIOMA.	29
3.5- EQUIPAJE.	29
3.6- BEBIDAS.	31
3.7- CONSIDERACIONES MÉDICAS.	31
3.8- OTRAS CONSIDERACIONES.	33
3.9- COMUNICACIONES, PASAPORTES, ETC.	33
3.10- DIRECCIONES ÚTILES.	34
3.11- PEQUEÑO VOCABULARIO.	35
4- DIARIO DE LAS EXPEDICIONES.	
4.1- EXPEDICIÓN DE 1990.	36
ENCARTE CON PLANO DE LA ZONA A ESCALA 1:10000	38-39
4.2- LISTADO MATERIAL TÉCNICO COLECTIVO EXPEDICIÓN 1990.	45
4.3- EXPEDICIÓN DE 1993.	45
4.4- LISTADO MATERIAL TÉCNICO COLECTIVO EXPEDICIÓN 1993.	54
4.5- EXPEDICIÓN DE 2000.	55
4.6- LISTADO MATERIAL TÉCNICO COLECTIVO EXPEDICIÓN 2000	58
5- GEOMORFOLOGÍA DE LA IFRI WADU.	
5.1- GEOLOGÍA.	59
5.2- APROXIMACIÓN.	66
5.3- MORFOLOGÍA DE LA GRAN GRIETA IFRI WADU, EN LA SECCIÓN IW21.	66
6- RESULTADOS OBTENIDOS.	
6.1- RESUMEN.	68
7- DESCRIPTIVOS Y TOPOGRAFÍAS.	
7.1- CAVIDAD IW0.	70
7.2- CAVIDAD IW5.	70
7.3- CAVIDAD IW22.	75
7.4- OTRAS CAVIDADES.	78
8- CONCLUSIONES.	84
9- BIBLIOGRAFÍA.	85

EDITORIAL.

De nuevo, en esta etapa de ímpetu renovado de nuestra publicación, ve la luz un nuevo NUESTRA ESPELEO monográfico, dedicado en este caso a recoger las experiencias de las tres últimas expediciones realizadas por la S. E. la Senyera a la zona de la Gran Grieta de Ifri Wadu, en el Atlas Medio marroquí, respectivamente en los años 1.990, 1.993 y 2.000.

Se recoge aquí el resultado del trabajo de muchas personas, algunas de las cuales han dejado ya nuestra Sociedad para seguir su propio camino. Ojalá que esta publicación sirva para hacer recordar a todos los buenos ratos pasados juntos, tanto en el curso de las expediciones mencionadas como en cualquier otra actividad espeleológica. Se pretende además que este trabajo pueda resultar útil a quienes deseen disfrutar de la práctica de la actividad espeleológica en el país marroquí, y se incluyen así algunas informaciones de interés general con este fin.

Muchas veces pospuesta (siempre nos parecía que le faltaba algo importante), la publicación de este monográfico representa un gran reto para nuestra Sociedad; un reto no solamente económico -que ya lo es- sino además un reto técnico que nos obliga a poner en orden y "condimentar" con todos los datos obtenidos a lo largo de estos años este plato que esperamos sea de vuestro gusto. Por motivos puramente económicos pues, no podemos publicar esta revista en papel como sería nuestro deseo, pero hemos intentado hacer por primera vez esta versión electrónica a todo color en formato PDF de Adobe Systems Incorporated, que se puede visualizar (e imprimir si se desea) con el programa Acrobat^(C) Reader de este fabricante.

Andrés Carrión

PRÓLOGO

Carlos, Jesús, Juanillo, Félix, Fedo, Tony, Rafa, Juanjo, Beni, Pepe... Cuando recordamos estos nombres, los tenemos que asociar a la Gran Grieta en la primera exploración de 1990, con el afán de descubrir lo inexplorado.

Al decir: Carlos y Teo, Alberto, Juan Antonio, Chuqui, Josevi y Maricarmen, Ana, Francisco, Toni y Lola, Virginia y Beni, Félix, Marisa y Pepe... recordamos otros tiempos en los que el amor a este deporte-ciencia nos llevó a conseguir grandes metas.

Si decimos Jaume, Adrián, Toni, Vicky, Jose, Virginia y Beni... nos daremos cuenta de que ha pasado algo. Pero nuestro amor a la Espeleología seguirá uniéndonos siempre...

Vosotros lo sabéis, Carlitos, Lola.

Toni Fornes

NOTA

En fechas muy cercanas a la última expedición motivo de este Monográfico, ha fallecido nuestro viejo amigo Carlos Orlando, que participó en la de 1993 y tenía intención de volverlo a hacer en la de 2000.

Uno de los miembros más antiguos y activos de la Sociedad desde muchos años, multitud de trabajos, topografías y exploraciones dejan constancia de su gran amor por la Espeleología.

Ya terminando la edición de este trabajo, también nos dejó nuestra gran amiga Lola, participante asimismo en la expedición de 1993. Todos nosotros sabemos que ella fue desde siempre uno de los elementos que han conformado el espíritu y la esencia de nuestro grupo, y su recuerdo permanecerá siempre en nuestra memoria.

Este Monográfico queremos dedicarlo especialmente a vosotros: a Carlos Orlando y a Lola Quijano.





1.- INTRODUCCIÓN.

1.1 - Antecedentes.

A principios de 1.989 y a través de la revista *Exploracions* nº 9, conocimos los resultados de una campaña efectuada por el *Espeleo Club de Gràcia* a diversas zonas del Atlas Central y Medio, animándonos esto a organizar una expedición a Marruecos, país muy atractivo desde el punto de vista espeleológico y al que hacía algún tiempo teníamos ilusión por conocer.

Puestos en contacto con este grupo por medio de varias cartas, le manifestamos la intención de centrar nuestra actuación en la zona de Jenifra y concretamente en la grieta de Ifri Wadu, a cuyas proximidades los guardas forestales locales parece ser, les impidieron el paso en su momento por ser entonces una zona en proceso de repoblación forestal. Muy amablemente (agradecemos desde aquí su buena disposición) nos facilitaron algunas informaciones que nos han sido muy útiles. A partir de entonces y durante el resto del año 1.989 y parte del 1.990 fuimos organizando la primera campaña de la serie de tres y solicitando la documentación y permisos necesarios.

Finalmente conseguimos ciertas garantías de que se nos permitiera el acceso a la gran grieta de Ifri Wadu; no obstante, no pudimos obtener (por no poderse entonces comprar por correo) los planos topográficos y geológicos de la zona, teniendo que arreglárnoslas con una fotocopia de un plano 1: 50.000 que nuestros amables colegas del *Espeleo Club de Gràcia* nos facilitaron.

Este grave inconveniente junto a la sorprendente frondosidad del lugar (una zona de umbría en un espeso bosque de cedros), hizo que la situación de las cavidades fuese entonces muy difícil e imprecisa, desaconsejándonos la publicación de estos datos en aquel momento, además de hacer que el plan de trabajo fuese forzosamente improvisado. A pesar de esto, conseguimos unos resultados alentadores hasta el punto de animarnos a organizar una segunda campaña a la misma zona para el año 1.992, que posteriormente fué pospuesta por varios motivos hasta 1.993.

Esta primera expedición pues, se realizó entre los días 5 y 18 de agosto de 1.990 y participaron en ella diez personas, empleando cuatro días en los desplazamientos, un día en prospección, otro día de descanso y nueve días de exploración subterránea, topografía y fotografía.

En cuanto a la segunda expedición, de un carácter marcadamente diferente debido a nuestro mejor conocimiento de la zona, la componían veinticinco personas, a repartirse las diferentes tareas necesarias para el buen funcionamiento de la expedición. Lo benigno del microclima de esta zona de Marruecos (muy similar al de algunas zonas de nuestro Pirineo Central), hizo que casi todos los componentes de esta expedición fuésemos acompañados de nuestras familias a disfrutar de la proverbial amabilidad del pueblo marroquí y la exótica belleza de su paisaje. Se emplearon esta vez tres días en desplazamientos y siete días en exploración, topografía y fotografía, descansando alternativamente los distintos equipos de trabajo.

Unas incógnitas en el extremo de la grieta que desemboca a la gran depresión ocupada por el lago Azigza, nos animaron a organizar una tercera expedición que finalmente no tuvo lugar hasta el año 2.000. Durante los diez años transcurridos desde la primera expedición en 1.990, han ocurrido importantes transformaciones en este país en desarrollo, sobre todo y en lo que más concierne a un trabajo de este tipo, en el campo de las comunicaciones por carretera, lo que junto con nuestro conocimiento y experiencia adquiridos en las dos anteriores expediciones facilitó el que en esta última ocasión un pequeño grupo de seis espeleólogos necesitaran solamente dos días de desplazamientos, un día de descanso y seis días de actividad para concluir este trabajo.

1.2 - Objetivos.

Los objetivos a cumplir, han estado en cada una de las expediciones bien claros: La exploración y obtención de los planos topográficos detallados (tanto de la superficie como del interior) de esta importante grieta, así como el estudio hidrogeológico y biológico de su zona de influencia.

Dada la proximidad del lago, éramos conscientes de que la expectativa de profundidad máxima a alcanzar, difícilmente podía superar los -230 m., que es la diferencia entre la cota de mayor altura y el nivel freático.

No hemos conseguido encontrar una conexión practicable entre las fracturas y este nivel freático, aunque es bastante posible su existencia.



1.- INTRODUCTION.



1.1 - Des antécédents.

Au début de 1.989 et à travers de la revue Explorations n° 9, nous connûmes les résultats d'une campagne effectuée par le Espeleo Club de Gràcia à diverses zones de l'Atlas Centrale et Moyen, nous animant ceci à organiser une expédition à Maroc, pays très attractif sous les yeux de l'espéologie et auquel faisait quelque temps nous avions illusion par connaître.

Mis en contact avec ce groupe par milieu de plusieurs lettres, nous le manifestons l'intention de centrer la notre conduite dans la zone de Khénifra et concrètement dans la crevasse de Ifri Wadou, à dont les proximités les gardes forestiers locaux, semble être, leurs empêchèrent le pas en son moment par être alors une zone en procès de reboisement. Très aimablement (nous remercions sa bonne disposition) ils nous facilitèrent quelques informations qu'ils nous ont été très utiles. Depuis alors et pendant les années 1.989 et 1.990 nous fûmes organisant la première campagne d'une série de trois et sollicitant la documentation et des permissions nécessaires.

Finalement nous remportons certaines garanties pour nous permettre l'accès au grand craquelle de Ifri Wadou; nonobstant, nous ne pûmes pas obtenir (par non se pouvoir alors acheter par la poste) les plans topographiques et géologiques de la zone, ayant que utiliser une photocopie d'un plan 1:50.000 qui nos aimables collègues du Espeleo Club de Gràcia nous facilitèrent.

Ce grave inconvenant, avec la surprenant frondaison du lieu (une zone d'ombragée dans une forêt épaisse de cèdres), il fit que la situation des cavités fût en notre premier expédition très difficile et imprécise, nous déconseillant la publication de ces données en ce moment, en faisant que le planning de travail fût forcément improvisé. Malgré ceci, nous remportons des résultats extrêmement encourageants, jusqu'à le point d'organiser une seconde campagne à la même zone pour l'an 1.992, que postérieurement elle fût postposée par plusieurs motifs jusqu'à 1.993.

Cette premier expédition se réalisa entre les jours 5 et 18 d'août de 1990 et participèrent en elle dix personnes, employant quatre jours dans les déplacements, un jour en prospection, un autre jour de repos et neuf jours d'exploration souterraine, topographie et photographie.

La seconde expédition, d'un caractère nettement différent dû à notre meilleure connaissance de la zone, la composaient vingt-cinq personnes qui se répartissaient les différentes tâches nécessaires pour le bon fonctionnement de l'expédition. Le bénin du microclimat de cette zone de Maroc (très similaire au de quelques zones de notre Pirineo Central), il fit que nos familles nous accompagnassent pour jouir de l'amabilité proverbiale des gents du Maroc et de la beauté exotique de son paysage. Ils s'employèrent cette fois trois jours dans des déplacements et sept jours en exploration, topographie et photographie, se reposant alternativement les équipes de travail.

Des inconnues dans l'extrémité de la crevasse qui débouche à la grande dépression occupée par le lac Azigza nous animèrent à organiser une troisième expédition que finalement il n'eut pas lieu jusque l'an 2.000. Durant les dix ans écoulés depuis la première expédition en 1.990, ils sont arrivé des transformations importantes en ce pays en déroulement, surtout dans le champ des communications par route, lequel jouxte avec notre connaissance et l'expérience acquise dans les deux expéditions antérieures facilite lequel en cette dernière occasion un petit groupe de six spéléologues nécessitassent seulement deux jours de déplacements, un jour de repos et six jours d'activité pour finir ce travail.

1.2 - Des objectifs.

Les objectifs à accomplir ont été en chaque une des expéditions bien claires: L'exploration et obtention des plans topographiques détaillés (tant de la surface comme de l'intérieur) de cette crevasse importante, ainsi comme l'étudie hidrogéologique et biologique de sa zone d'influence.

Dû à la proximité du lac, nous étions conscients dont l'expectative de profondeur maximale à atteindre malaisément il pouvait surpasser les -230 m., qui est la différence entre la cote de hauteur majeure et le niveau phréatique.

Nous n'avons pas trouvé une connexion praticable entre les fractures et ce niveau phréatique, quoique c'est assez possible son existence.



1.- INTRODUCTION.



1.1 - Antecedents.

At the beginning of 1.989, reading *Exploracions* magazine nº 9, we knew the results of a campaign conducted by the *Espeleo Club de Gràcia* at diverse zones of the Central and High Atlas. These informations suggested the idea of organizing an expedition to Morocco, a very attractive country from the speleological point of view and interesting to know.

After taking contact with this Speleo Club by means of several letters, we told them our intention to center our activities in the zone of Khenifra and concretely in the area of Ifri Wadoo, in whose proximities the local forest guards have, in the past, prohibited them to enter due to the fact of being then the zone in process of forest rehabilitation. Very kindly (and we want to thank our colleagues for their cooperation) they facilitated some information to us that has been very useful. From then and during the rest of year 1.989 and until summer 1.990 we were organizing the first campaign of the series of three, and asking for the necessary documentation and permissions.

Finally we obtained a certain guarantee that we will be permitted to access the great crack of Ifri Wadoo. However, we could not obtain the topographic and geologic zone maps, having only a photocopy of a 1: 50.000 map that our amiable colleagues of the *Espeleo Club de Gràcia* facilitated to us.

This serious disadvantage, together with the surprising, and for us the unexpected, vegetation of the place (a shade zone in a thick cedars forest), caused that the location of the caves were very difficult and vague in our first expedition, dissuading us of the publication of these data at that moment, besides of complicating the work plan. In spite of this, we obtained encouraging results at the end, to the point of animating to us to organize a second campaign to the same zone for 1.992, that was later delayed by several reasons to 1.993.

Then, this first expedition was made between days 5 and 18 of August 1.990 and participated in her ten people, using four days in the displacements, a day in prospecting, another day of rest and nine days of underground exploration, topography and photography.

The second expedition, of clearly different character due to our better knowledge of the zone, the size of the group (twenty-five people) and to the better distribution of the different necessary tasks for the good expedition operation. The benign microclimate of this zone of Morocco (very similar to the one of some zones of our Pyrenean Mounts), makes easy that almost all the components of this expedition we were accompanied by their families to enjoy the proverbial amiability the Moroccan people and the exotic beauty its landscape. Three days in displacements and seven days in exploration, topography and photographs were used this time, resting alternatively the different work teams.

Some unknown points at the end of the fracture that ends to the great depression occupied by the Azigza, animated to us to organize a third expedition that finally did not take place until 2.000. During the ten years passed from the first expedition in 1.990, important transformations in this developing country have happened, mainly, in what concerns our work, in the field of communications by highway, which together to our knowledge and experiences obtained in the two previous expeditions, facilitated that in this occasion a small group of six speleologues have needed only two days of displacements, a day of rest and six days of activity to conclude this work.

1.2 - Objectives.

The objective has been clear in all of the expeditions: Exploration of the zone and obtaining detailed topographic maps of this important crack (both for surface and for underground), as well as the hydrogeological and biological study of its zone of influence.

Given the proximity of the lake, we were conscient that the maximum depth that we can expect to reach, hardly could surpass the -230 m, that is the difference between the level of greater height and the phreatic level.

We have not been able to find a practicable connection between the fractures and this phreatic level, although its existence is quite possible.

límite sahariano. Esta frontera sigue durante un gran trecho la depresión del Dra, en el sector oriental, corta transversalmente los relieves del Atlas argelino entre el oasis de Figuig y el Mediterráneo, extendiéndose a lo largo de 1.800 Km. aproximadamente.

En conjunto, y si se incluyen los territorios del antiguo Sahara español, anexionados entre 1.976 y 1.979 y que en parte habían sido adjudicados a Mauritania durante un breve período de tiempo, la superficie del país es de 710.850 Km², un poco menos que una vez y media la superficie de España.

2.2 - Demografía.

Según el último censo (1.982), la población marroquí era de 20.420.000 habitantes, con una densidad de 27,7 habitantes/Km² aproximadamente, valor que aumenta hasta 44,2 si se excluye el Sahara, poblado tan sólo por 16.000 habitantes. Cabe resaltar que en ese mismo año había un millón de emigrantes marroquíes en el extranjero (la mitad de ellos en Francia) mientras que la población extranjera, que sobrepasaba el medio millón antes de la independencia del país (1.956), se había reducido a unas decenas de miles (62.000), en su mayoría franceses (36.000), argelinos, tunecinos y españoles.

Teniendo en cuenta la notable tasa de crecimiento anual (entre el 25 y el 33 por mil en los últimos años), derivada de una fuerte natalidad que a su vez ha determinado el importante componente juvenil (el 47 por ciento de la población es menor de 15 años), se puede afirmar que a finales de 1.987 la población total marroquí sobrepasaba los 23 millones de habitantes, con una densidad media de 33 habitantes/Km², densidad que alcanza los 50 habitantes/Km² si se excluye el Sahara.

Los valores de la densidad de población varían notablemente en todo el país; los más elevados, por encima de los 100 habitantes/Km², se registran en las llanuras y en los valles más cultivados (Garb y Sus), en las fajas costeras (de Rabat a Casablanca), en las colinas mediterráneas orientales o en las mesetas situadas al pie de los relieves interiores (de Fez a Mequínez y de Beni Mellal a Marrakech), así como



Puesto de especias en un mercado de Jenifra

también en algunos oasis (Figuig) y por supuesto en las grandes áreas urbanizadas. Hay que aclarar de todas formas, que al menos la mitad del territorio no alcanza los 10 habitantes/Km², mientras que la población urbana no supone más del 40 por ciento de la población total; en el censo de 1.982, una quincena de ciudades superaba los 100.000 habitantes, contándose entre ellas Casablanca, cuyo número de habitantes representaba ya el 10 por ciento de la población del país.

En conjunto, predomina el tipo de vida sedentario, tanto en las zonas montañosas como en las zonas bien abastecidas de agua de las llanuras costeras y los valles interiores. Por otro lado, son típicamente nómadas las tribus de las estepas orientales fronterizas con Argelia o de las regiones más sureñas, en los lindes del Sahara, como los *reggeibat*, los hombres azules, así llamados por vestir ropas de color azul índigo, que viven sobre todo de la cría de ganado.

Tampoco faltan ejemplos de seminomadismo, como el de las tribus beréberes de los Beni Mguild, que ocupan un sector del Atlas Medio, entre el alto valle del Muluya y las mesetas al Sur de Mequínez y suelen acampar en su característica tienda, la *jaima*.

En los alrededores de la zona objeto de nuestro estudio, hemos observado la presencia de pequeñas comunidades nómadas dedicadas a la producción de carbón de encina (y a veces ¡de cedro!) que habitan minúsculas cabañas cónicas construidas con ramas y hojas.

Son también muy humildes los hogares de los campesinos (*fellahin*) sedentarios, generalmente reunidos en pueblecillos formados por cabañas también cónicas o rectangulares hechas con cañas y ramas (*nuala*), o por casas de adobe con planta cuadrangular y tejado inclinado en las regiones septentrionales más lluviosas, o bien por edificaciones bajas escalonadas en terrazas, construidas en las laderas, como es el caso de las aldeas *chleuh* del alto Atlas. Sin duda lo más común es la cubierta plana, de tipo mediterráneo, que domina la arquitectura rural y urbana del país; caracteriza tanto a los *ksar*, pueblos fortificados de las regiones meridionales (Todra,



Kashba en el valle del Dadés

Dra, Ziz), rodeados por una alta y compacta muralla con torres de vigía, como a las *kasbas*, verdaderas ciudadelas (frecuentes en el valle del Dadès, entre el Alto Atlas y el macizo del Sarhro), con estructura de castillo, pero de formas más sencillas que las de las grandes ciudades inspiradas por el arte hispano-musulmán .

2.3 - Etnología.

Actualmente, la población de Marruecos está compuesta básicamente por beréberes, posibles descendientes de los primeros habitantes del África noroccidental, que representan el elemento étnico más antiguo. Entre ellos se distinguen tres grupos principales: los *masmuda*, que pueden considerarse el tronco más antiguo (comprenden a los rifeños en el Norte y los *chleuh* en el Alto Atlas, el AntiAtlas y el Sus), los *zenata*, emigrados en la Edad Media de la Argelia central a las regiones septentrionales y orientales, y los *sanhaya*, establecidos en el Atlas medio, el Rif y el Zemmur, tierra adentro de Rabat.

Más allá del cauce del uadi Dra, en el Sur del país, viven gentes de origen beréber aunque posteriormente arabizadas, como los *teknes*, los *reggeibat* (los hombres azules ya mencionados) y los *mauros*, estos últimos de caracteres negroides.

El elemento árabe, hoy día difundido por doquier, empezó a superponerse al antiguo tronco beréber a partir de finales del siglo VII hasta islamizarlo completamente, por lo que resulta difícil distinguir en la actualidad a los árabes "originales" de los beréberes arabizados.

Muy numerosos en otro tiempo fueron los judíos, procedentes de Asia y Europa (estos últimos sefardíes expulsados de España por los Reyes Católicos), pero hoy sólo quedan 30.000 en comparación con los 250.000 que había en 1.948. Vivían sobre todo en las ciudades de la costa mediterránea y tenían un barrio propio: la judería (*mellah*).

En los oasis del Sur, y especialmente en el valle del Dra, se encuentran numerosas



Barrio de los curtidores, en Fez



Típico valle del Atlas

gentes de origen negroide: los *haratin*, descendientes en su mayoría de los esclavos llegados a Marruecos del África centro-oriental en el curso de los últimos siglos y a menudo mezclados con la población beréber y árabe. Sus condiciones de vida son modestas; muchos de ellos suelen ofrecer en los mercados locales espectáculos de música, danza, malabarismos y juegos acrobáticos.

La islamización de Marruecos, aunque ha conseguido borrar por completo la componente cristiana anterior -que por otro lado nunca había arraigado profundamente- no ha impedido que se conserve el sustrato lingüístico beréber, un idioma camítico que se ha mantenido sobre todo en las zonas montañosas del interior. Tres cuartas partes de la población hablan árabe, una cuarta parte beréber, y un tercio del total es bilingüe.

Están muy difundidas como lenguas auxiliares la francesa y la española. La religión islámica suní del rito malikí es la religión oficial del Estado. Sólo un 2 por ciento de la población es cristiano, católico en su mayoría (aproximadamente 100.000), que cuentan con dos sedes episcopales en Rabat y Tánger.

2.4 - Geomorfología.

El cauce del uadi Dra divide el territorio marroquí en dos partes bien diferenciadas: al Sur las provincias saharianas, que constituyen el límite más occidental del gran desierto africano, y al Norte el Marruecos histórico que se articula en una sucesión de cadenas montañosas y valles en dirección Noreste-Suroeste y que puede considerarse una verdadera isla entre el Sahara y las aguas del Atlántico y del Mediterráneo.

Los relieves que constituyen el esqueleto de Marruecos son, de Norte a Sur, los montes del Rif y las cadenas del Atlas Medio, del Alto Atlas y del Antiatlas, y al Este, parte del Atlas argelino. En cuanto a su estructura, estos relieves corresponden a

una zona de contacto entre Europa y la rígida placa africana, donde los sedimentos acumulados en el fondo de las antiguas cuencas que dividían los dos continentes fueron reiteradamente alzados y plegados.

En el eje rifeño, la fluidez de los materiales, en los que dominan las rocas sedimentarias (calizas, margas y esquistos arcillosos), las fuerzas de los movimientos tectónicos, los corrimientos en la Era Terciaria, las elevaciones verticales en el villafranquiense (monte Tidirhine, 2.448 m.) y la proximidad del nivel de base marino se combinan para favorecer el desarrollo de una intensa erosión.

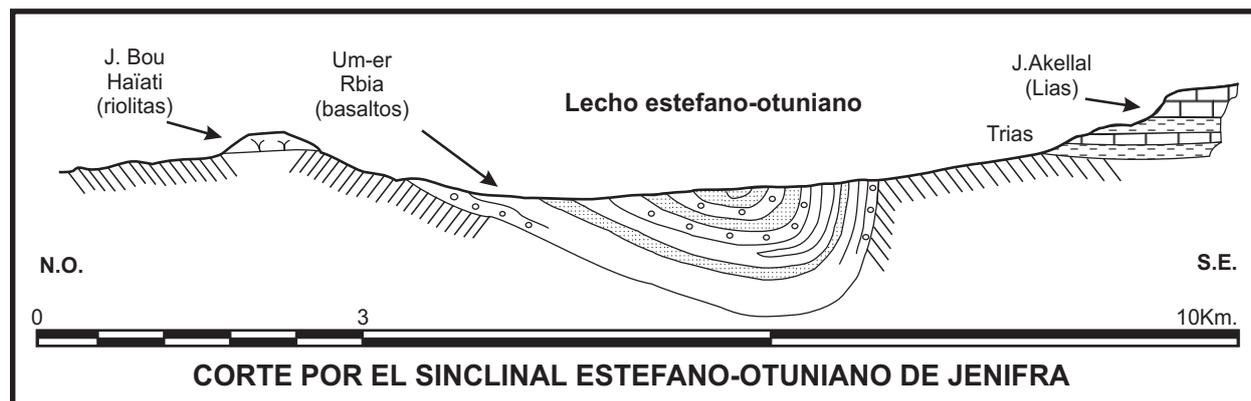
En el extremo Sur del país, un amplio abombamiento del zócalo sahariano elevó el Antiatlas hasta los 2.531 m., provocando el desprendimiento de un relieve apalachiense con crestas paralelas de cuarcitas, areniscas y calizas. Planicies y mesetas atlánticas tienen como soporte la "meseta" resultante de las fases de periplanación que siguieron a los movimientos hercinianos. Las deformaciones de la Era Terciaria y de la época villafranquiense elevaron la meseta central por encima de los 1.600 m. Hacia el Norte, la meseta de Saïs corresponde a una losa de caliza lacustre depositada en la época villafranquiense, en tanto que la llanura del Garb es una cuenca de subsidencia rellenada en la última fase de la Era Cuaternaria por los aluviones del Sebu. Hacia el Este esta cuenca está cerrada por el circo de Taza (579 m.), que comunica el Marruecos Atlántico con el oriental, es decir, con el valle del Muluya.

En las mesetas que delimitan por el Sur la cuenca del Sebu, que coincide con la antigua depresión lacustre del Saïs, surgen las ciudades de Mequínez y Fez, esta última la más antigua capital de Marruecos.

Así pues, en el transcurso de la Era Cuaternaria, mientras las zonas más bajas y las depresiones se iban llenando de sedimentos marinos y lacustres y de aluviones fluviales, las zonas del Atlas, más elevadas, eran objeto de una modesta, aunque evidente actividad glacial. Al mismo tiempo, la alternancia de periodos climáticos lluviosos y secos contribuyó a definir el actual orden geomorfológico, en el que subsisten bastantes huellas del modelado anterior. De la densa red hidrográfica en concreto, dan testimonio los residuos de numerosas cuencas lacustres (actuales depresiones salobres conocidas como *chotts*, *sebke* o *sebjat*) y los cauces de los *uidian* (plural de uadi), torrenteras periódicamente inundadas por las aguas de lluvia que abundan sobre todo en las mesetas orientales, en las vertientes meridionales del Antiatlas y en los territorios saharianos.

Más allá del circo de Taza, hacia el Suroeste, se extiende, delimitada a los lados por el valle del Muluya y en parte por el curso superior del río Um-er-Rbia, la cadena del Atlas Medio, constituida en su mayor parte por rocas calcáreas mesozoicas, plegadas y fracturadas, que presentan además vistosos fenómenos cársticos algunas veces en forma de enormes grietas (montes Tazzeka, Tardare, etc.)

Según algunos autores [p. ej.: Youbi N., Cabanis B., Chalot-Prat F., Cailleux Y. (1.995) "Histoire volcano-tectonique du massif permien de Khenifra (Sud-Est du





Vista del lago Azigza desde el lado Este

Maroc Central)"], el origen de estas colosales grietas estaría en el vulcanismo que sacudió esta zona del Atlas, aproximadamente en la misma época en que se produjo la última actividad volcánica en el eje rifeño.

En algunas localidades más al norte de la zona objeto de este trabajo (Azru, Ifrane), son evidentes los materiales y productos de origen volcánico (formaciones basálticas, conos de deyección, calderas y coladas. La misma depresión superior del Oum-er-Rbia, en cuyas fuentes (20 Km. al Norte del lago Azigza) pueden verse coladas volcánicas, podría haber sido originada, bien por un fenómeno volcánico de tipo explosivo, bien por el hundimiento de un túnel de lava.

Sin embargo, nosotros no hemos observado sobre el terreno ninguna evidencia de que la depresión que ha dado origen al lago Azigza (y consecuentemente a todas las grietas a su alrededor) haya sido producida directamente por un fenómeno volcánico. Por ello, y en nuestra modesta opinión, aunque bien puede haber existido una cierta influencia de los fenómenos kársticos en su morfología, creemos que los movimientos tectónicos (muy probablemente asociados al vulcanismo) son los que han influido de manera más importante en la actual configuración de esta zona.

El Atlas Medio se halla estructurado en tres alineaciones principales que encierran cuencas y mesetas intercomunicadas hendidas por profundos tajos, superando la cota de los 2.000-3.000 m., alcanzando las alturas máximas en el monte Tichchukt (2.796 m.), en el Musa u Salah (3.190 m.) y en el monte Bu Naceur (3.350 m.). El aspecto jurásico de algunos de estos montes es debido a la porosidad y rigidez de sus calizas de la Era Secundaria, que han favorecido la aparición y desarrollo de variados fenómenos kársticos.

La aspereza de estos relieves, cubiertos en las vertientes occidentales por hermosos bosques de cedros y verdes praderas, los convierte en lugar ideal para ganaderos trashumantes. En la zona de Azru e Ifrane el paisaje está también caracterizado por antiguas expansiones de rocas volcánicas. Hacia el Sur, el cauce del uadi el-Abid y el valle del alto Muluya separan el Alto Atlas, el mayor sistema montañoso de

Marruecos, que se extiende a lo largo de 700 Km. aproximadamente, desde el Atlántico (cabo Gir) hasta las mesetas orientales, sobrepasando a menudo los 3.000 m. de altura y culminando por encima de los 4.000 en el Igil Mgun (4.071 m.) y en el monte Tubkal (4.167 m.).

En el sector occidental, el Alto Atlas limita con el valle de Tensift por el Norte y con el del Sus por el Sur. Su sector oriental está drenado por las altas cuencas del Dra (valle del Dadès) y de otras (uidian ed Daura y Guir) que descienden hacia las depresiones del Sahara argelino. El pastoreo, muy común en este último sector, es sustituido en el occidental por una agricultura muy parcelada con sembradíos y especies madereras.

El Alto Atlas está constituido por formaciones calcáreas estructuradas en pliegues y mesetas que se apoyan en rocas más antiguas (areniscas y granitos) del paleozoico, muy alzadas y quebradas, puestas al descubierto por una prolongada erosión que les ha dado formas muy pronunciadas. El sector oriental, aunque mantiene las altas cotas (monte Ayachi, 3.737 m.), presenta una morfología menos acentuada, con estratos de rocas calcáreas y marmas sujetos a pliegues más regulares que descienden aún más hacia el Este, rompiéndose en aisladas y breves alineaciones que se van enlazando gradualmente con las del Atlas argelino.

Entre las laderas del Alto y Medio Atlas por un lado, y el océano Atlántico por otro, se extiende un amplio territorio constituido por altiplanos por debajo de los 700-800 m., escalonados a distintas alturas y separados entre sí por bruscos desniveles. Están profundamente hendidas por numerosos ríos (Bu Regreg, Melah, Um-er-Rbia, Tensift, etc.) que se dirigen en perpendicular hacia la costa, en algunas zonas baja y arenosa y en otras cortada por acantilados de roca. Aún más hacia el Sur, la cadena del Alto Atlas domina la amplia llanura del Sus, fértil y bien regada, que se asoma al Atlántico con un litoral bajo y arenoso donde surge la vieja ciudad de Agadir, reconstruida después del terremoto que la asoló el 29 de febrero de 1.960. La causante directa de este terremoto sin duda, fué la gran falla de Agadir; esta falla hace aflorar



Cauce seco de un torrente en el Alto Atlas

terrenos del zócalo del continente africano (cratones de 2.000 a 600 millones de años, correspondientes a los tiempos precámbricos y cámbricos), entre terrenos mesozoicos y cenozoicos.

El Alto Atlas empieza a su vez, a través del macizo volcánico reciente del monte Sirúa (3.300 m.), con la formación montañosa del Antiatlas, formado por rocas antiguas, que culmina en el Adra-n-Aklim (2.531 m.).

Hacia el Noroeste, más allá del valle que forma el alto Dra, la cadena continúa con la breve alineación del monte Sarho, que alcanza su máxima altura en los 2.712 m. del monte Amalu-n'Mansur para después bajar rápidamente hacia la depresión del Tafilalt. La vertiente meridional del Antiatlas, antes de descender hacia el curso del Dra, con el que limita al Sur, está interrumpida por una fina cresta de colinas formada por los afloramientos rocosos del monte Bani. Abierto a los vientos cálidos y secos del Sahara, el Antiatlas conserva todavía valles y verdaderos oasis bastante bien irrigados y cultivados (Taфраute), que contrastan vivamente con el paisaje estepario y árido de las vertientes más expuestas.

Toda la amplia faja de la depresión recorrida por el amplísimo lecho del uadi Dra presenta los caracteres típicos de las extensiones desérticas saharianas, con la alternancia de explanadas rocosas (*hammada*) y dunas de arena (*erg*), surcadas por la red de los *uidian*.

Al Sur del Dra, frente a las Canarias (latitud de Tarfaya) y atravesado por el trópico de Cáncer, se extiende a lo largo de más de un millar de Kilómetros la zona sahariana, que se corresponde con una sección del límite Atlántico del gran desierto norteafricano.

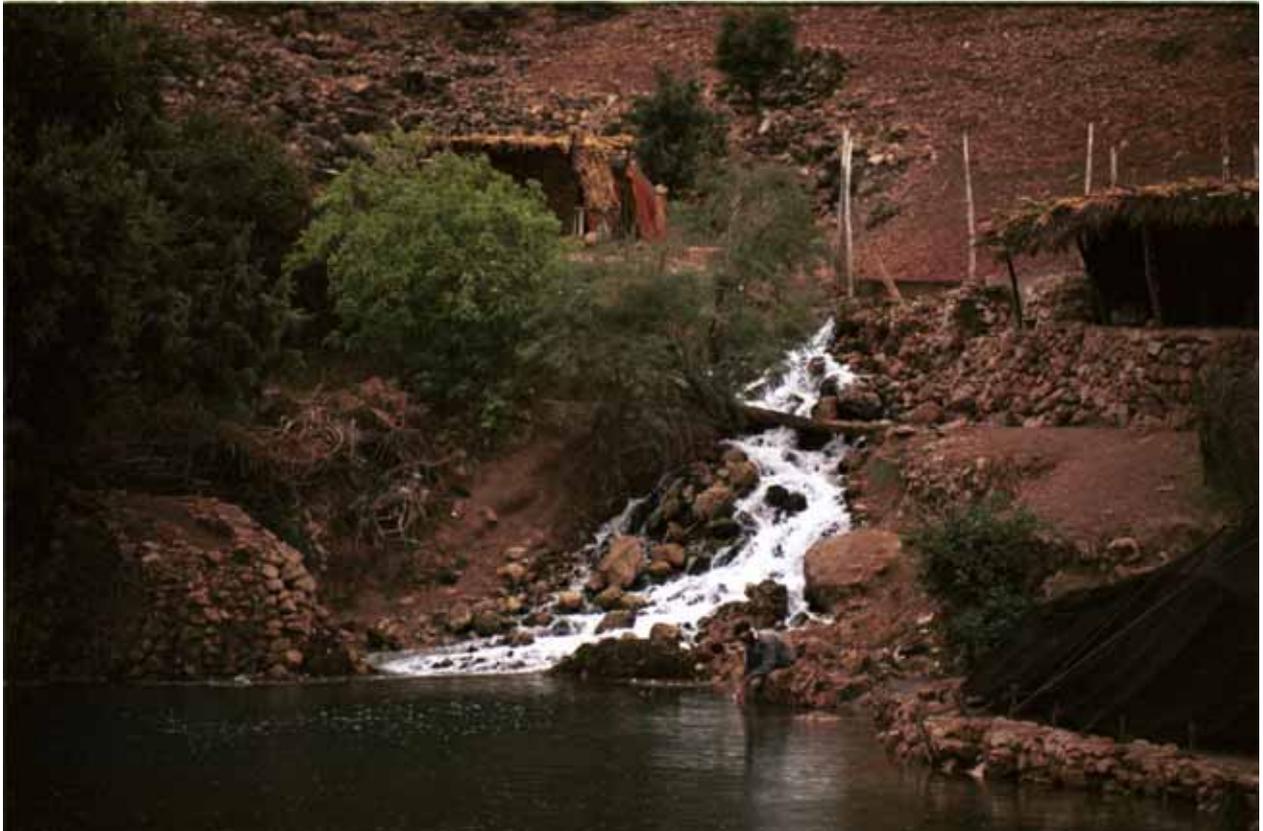
Desde la frontera con Mauritania hasta la costa, donde los acantilados rocosos se alternan con trechos arenosos o con largos bajíos que delimitan profundas ensenadas (bahía del Río de Oro, Bahía del Lebrél), se extienden vastos campos de dunas y explanadas rocosas separadas por suaves depresiones (*dayas*) o ligeras elevaciones (*adrars*) casi siempre inferiores a los 500 m. En esta zona, que está habitada sobre todo por nómadas, el gobierno marroquí ha realizado grandes esfuerzos para la explotación y defensa de los ricos yacimientos minerales (fosfatos) que contiene.

Por último, al Este del Atlas Medio, entre el curso del Muluya y la frontera argelina, se extiende el denominado Marruecos oriental, una región de mesetas que sobrepasan los 1.000 m., bordeada tanto al Norte como al Sur por breves alineaciones montañosas pertenecientes al extremo occidental del Atlas argelino.

Una red de *uidian* y numerosas depresiones lacustres estacionalmente secas (*chott*) completan la morfología, mientras que la estepa, dominio de los pastores nómadas, concuerda con la aridez del clima. La parte más septentrional, al estar en contacto directo con el Mediterráneo y bien irrigada, dispone junto con la populosa ciudad de Ujda, de prósperos cultivos de vid, cereales, algodón y otros productos agrícolas tempranos.

2.5 - Hidrología.

Entre los países norteafricanos, Marruecos es sin duda el más rico en agua, debido entre otros factores a que la permeabilidad del suelo permite que el mismo absorba una notable cantidad de las precipitaciones; este agua vuelve a la superficie en numerosos manantiales o se conserva en extensos y copiosos depósitos subterráneos. La red hidrográfica superficial, muy desarrollada, tiene su origen en los relieves del Atlas, de donde bajan los principales cursos de agua que, alimentados por precipitaciones estacionales y a menudo variables, tienen un régimen poco regular. Las grandes oscilaciones de caudal se caracterizan por fuertes mínimos estivales y crecidas en otoño y primavera, acentuadas estas últimas por el deshielo. Además, muchos *uidian*, especialmente en las vertientes saharianas, permanecen secos durante



Una de las fuentes del Um-er-Rbia, cerca del nacimiento

todo el verano, debido también a las múltiples captaciones para riego que sufren en sus tramos superiores; los restantes están siendo cada vez más frecuentemente interrumpidos por presas que han contribuido en muchos casos a regularizar su régimen.

De las cadenas del Rif y del Atlas Medio baja hacia el Atlántico el Sebu con sus afluentes, formando una vasta cuenca y bañando la amplia llanura del Garb; con un caudal medio, en su curso inferior, que oscila entre los 300 y los 400 m³/seg. y una anchura considerable, es navegable hasta unos 20 Km. tierra adentro desde su desembocadura.

El río más largo de Marruecos es el Um-er-Rbia (600 Km. aproximadamente) que, tras recibir numerosos afluentes, atraviesa la meseta occidental hasta Azemmur, con un caudal que varía entre los 35 y los 1.600 m³/seg. Todavía más al Sur, procedente de las zonas más altas del Atlas, discurren el Tensift, que pasa por Marrakech y el Sus, que baña la llanura del mismo nombre y desemboca cerca de Agadir, ambos con caudal intermitente. También desemboca en el océano Atlántico el Lukkos, que baja desde las vertientes del Rif hasta Larache. El principal río de la vertiente mediterránea es el Muluya, de 450 Km. de largo, que baja del Atlas Medio y tiene unas oscilaciones de caudal importantes: de 5 a 1.000 m³/seg.

De los cursos de agua que discurren por las vertientes saharianas, muchos de los cuales se agotan en las numerosas depresiones interpuestas entre la *hammada* del Guir y la del Dra, el más importante es sin duda el Dra, cuyo alto valle, encajado entre el AntiAtlas y el monte Sarhro, puede ser considerado un larguísimo oasis. Las intensas captaciones en este tramo junto con la escasez de precipitaciones en su curso final, impiden prácticamente que llegue a desembocar.

Aunque hay numerosos embalses construidos con fines hidroeléctricos o de irrigación a lo largo del curso de los principales ríos, son muy escasos los lagos

naturales permanentes, excepto en la parte Norte del Atlas, salpicada de pequeños lagos denominados de varias maneras (*dayèt, aguelmane*), siendo más frecuentes en las costas las lagunas y marismas. En las zonas más áridas hay bastantes extensiones de agua temporales (*sebka, chott*) que en la estación seca se cubren, debido a la intensa evaporación, de una costra salina.

2.6 - Clima.

Mientras que las temperaturas invernales son soportables en todo el país, oscilando entre valores máximos de 15-20 grados y mínimos de 5-10 grados en enero (entre 15 y 10 en Tánger, 17 y 8 en Casablanca, 15 y 5 en Fez, 18 y 5 en Marrakech y entre 20 y 7 en Agadir), en verano los valores térmicos absolutos suben considerablemente, situándose entre los máximos de 26-38 y los mínimos de 12-20 (entre 26 y 20 en Tánger, 27 y 19 en Casablanca, 35 y 18 en Fez, 38 y 20 en Marrakech y entre 26 y 18 en Agadir). Las situaciones más extremas, caracterizadas también por grandes diferencias térmicas, tanto anuales como diarias (no son raras las heladas nocturnas), se registran en las zonas más interiores y elevadas. En Ifrane, la temperatura puede bajar, en invierno hasta -15 grados y en el Alto Atlas hasta los -20. En verano, tanto en la costa como en las montañas la temperatura puede subir hasta los 40 grados, y en las zonas desérticas alcanzar hasta los 50.

En las costas atlánticas es muy importante la influencia de la corriente fría de las Canarias, que ayuda a reducir las diferencias térmicas estacionales y a hacer más frescas las localidades meridionales (Agadir, Essauira y la misma Casablanca) comparadas con las de las costas septentrionales (como Tánger o Alhucemas). Son también notables las precipitaciones en forma de nieve, especialmente en las zonas más elevadas del Atlas Medio: en el monte Tubkal, que sobrepasan los 2.500 mm. entre diciembre y junio, el suelo se mantiene cubierto de nieve, que posteriormente se derrite por completo.

2.7 - Flora.

El clima actual permite la vida de una vegetación leñosa siempre verde; vegetación natural que ha sido profusamente alterada o destruida por la población agrícola y ganadera mantenida durante millares de años. En la vegetación marroquí, debido a la compleja articulación de los territorios y a la accidentada historia climática, ha tenido lugar la formación y conservación de una flora extremadamente rica en especies (más de 4.000), además de numerosos endemismos. A pesar de las intensas talas efectuadas en el pasado, la extensión de la capa forestal (más de 5 millones de Hectáreas), es más que notable.

Las principales masas forestales se extienden sobre las vertientes montañosas occidentales, que disfrutan de abundantes precipitaciones, pero también en las áreas llanas, como es el caso del importante bosque de la Mamora, entre Kénitra y Rabat, formado por alcornoques, eucaliptos y acacias. Grandes bosques de cedros cubren los montes del Rif (zona de Kétama) y del Atlas Medio (Azru, Jenifra). A partir de una altitud de 1.600 m. podemos encontrar enormes ejemplares (casi milenarios) de cedros y enebros.

Entre las especies más difundidas de árboles, destacan la tuya y muchas resinosas (pino marítimo, ciprés y enebro), y distintas variedades de robles y encinas. En las zonas menos lluviosas (por debajo de los 300-400 mm. anuales) el bosque es sustituido por el matorral mediterráneo, en el que abunda el olivo, el lentisco, el madroño, y otros arbustos como el mirto, la genista, el codeso y el romero. Es éste también el medio perfecto para cultivos tales como la vid y el olivo. En las zonas con menos de 300 mm. anuales de precipitaciones, aparece la estepa que, desde las



Un aspecto del fantástico bosque de cedros y encinas en las inmediaciones del campamento

vertientes saharianas llega hasta las orillas del Mediterráneo (valle del Muluya). Aquí predominan las gramíneas, como el esparto y la artemisa, y las plantas bulbosas (asfódelos y cólquicos); también crecen en esta zona palmeras enanas y espadañas. En los oasis de las zonas más áridas del límite sahariano aparece la palmera datilera, común también en las regiones más cálidas de la costa atlántica, junto con euforbios cactáceos y el típico argán, verdadera reliquia de la era terciaria, con su tronco bajo y su densa ramificación, muy utilizado para la alimentación animal.

Muchas especies vegetales que caracterizan la flora y los cultivos de Marruecos han sido introducidas en distintas épocas. En la antigüedad los fenicios trajeron la vid y el granado, después los árabes trasplantaron los cítricos, llevados posteriormente por ellos mismos a Europa, y más recientemente, se importaron los ágaves y los cactus, siendo casi actual la introducción del eucalipto.

Actualmente existen en Marruecos dos grandes parques nacionales, uno en la región del macizo del monte Tubkal, en el Alto Atlas y otro en la del monte Tazzeka, al sudeste de Taza.

2.8 - Fauna.

En Marruecos se hallan, además de las comunes de la Europa mediterránea, las especies típicas de la sabana africana, aquí establecidas cuando la desertización del Sahara no era todavía tan intensa. La caza, muy practicada desde la época romana, ha provocado la desaparición de muchas especies (como el león beréber, que sobrevivió hasta principios del siglo XX) o ha limitado su existencia a unos pocos ejemplares (leopardo, chacal y babuino). Sin embargo, son todavía numerosas las especies de pequeño tamaño (erizos, jabalíes, zorros rojos, conejos salvajes, liebres, etc.), siendo también muy rica la avifauna (cigüeña, cárabo, cuervo, torcaz, pinzón, ibis blanco, el llamado mirlo azul, perdiz roja, pato salvaje, etc.). En las regiones meridionales son cada vez menos frecuentes el pelícano, el águila real, el águila calzada,

el flamenco rosa y el avestruz, mientras que en las saharianas son numerosos el ratón de las palmeras y el lirón, junto con muchos arácnidos (escorpión) y reptiles (lagartos y lagartijas), algunos de ellos muy venenosos (víboras y najas).

En los montes del Atlas Medio vive todavía el muflón y no es todavía imposible ver algunas gacelas en ciertas zonas presaharianas. Mencionamos también la presencia de monos morunos (*Macaca sylvana*), especie del género macaca, de gran tamaño respecto a sus cercanos familiares los papiones, y que carecen de cola. En los alrededores de nuestro campamento fué siempre notable la presencia de varias colonias de estos simpáticos monos, que se alimentan básicamente de vegetales y eventualmente de insectos y otros pequeños animales.

Por último, la corriente fría de las Canarias propicia una abundante pesca en las aguas oceánicas, siendo también importante el patrimonio íctico de las aguas del interior. En el lago Azigza hemos constatado la presencia de lucios de respetable tamaño, aunque esta se trata de una especie de reciente implantación.



Macaco cerca del lago Azigza

3.- GUÍA PRÁCTICA PARA EXPEDICIONES

3.1 - Introducción.

Describimos a continuación algunos recorridos cuya pretensión, a pesar de tener un claro interés espeleológico, no va mucho más allá de intentar ofrecer una toma de contacto general con la siempre sorprendente geografía del Alto y Medio Atlas. Incluimos también algunos consejos y datos que estimamos puedan ser de interés para posibles expediciones a esta zona.

3.2 - Parque Nacional del Tazzeka.

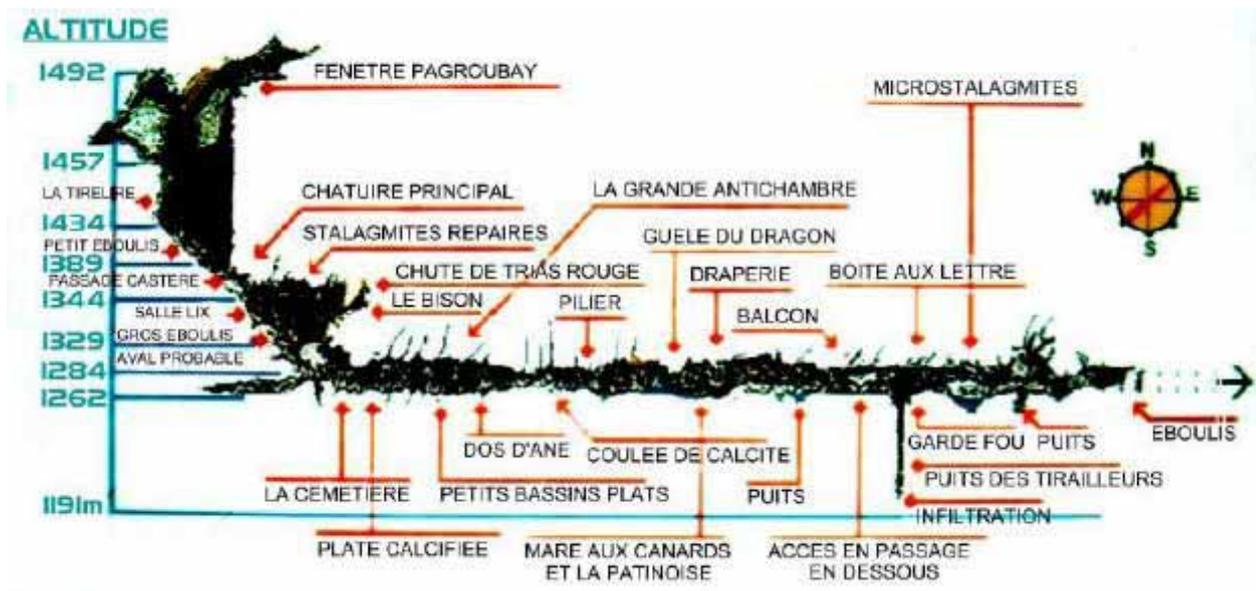
Sin duda, la zona más interesante desde el punto de vista espeleológico. Desde Taza se puede hacer una excursión de 107 Km. al macizo de Tazzeka, declarado parque nacional; el recorrido es de una gran belleza paisajística y pasa a través de altiplanos calcáreos muy erosionados, con abundantes cursos de agua y cuevas naturales, en un escenario que rodea los relieves del Rif y la cadena del Atlas Medio. Se toman las carreteras S311, totalmente asfaltada (puede estar cerrada de diciembre a mayo) y P1.

Se sale de Taza en dirección Sur; a unos 10 Km. de la ciudad se ven en un verde valle cultivado con árboles frutales, las cascadas de Ras-el-Ued, formadas por las aguas del lago Chiker; tienen un caudal importante de noviembre a mayo. Otras cascadas que también pueden estar secas durante el verano, aparecen un poco más adelante a la izquierda. Se corona el paso de Sidi-Mejbeur (1.198 m.), desde el cual puede admirarse el espléndido panorama de la región de Taza, y a continuación la carretera llega a la cuenca del *daïa* Chiker, lago alimentado por una red de aguas subterráneas infiltradas en el terreno calcáreo, cuya extensión varía según la esta-



Un oasis en la zona presahariana, próximo a Uarzazate

ción del año. Cerca del extremo nordeste del lago, se hallan las grutas de Chiker (solamente practicables en su totalidad con equipo de verticales).



En el Km. 23,5 una pista (1 Km. aproximadamente) a la derecha, lleva al barranco de Friuato, donde existe una cavidad del mismo nombre, con una enorme boca de 30 m. de ancho (ver alzado en la figura superior). M. Mamun Amrani Marrakchi, profesor investigador, presidente y fundador de la Asociación Marroquí de Espeleología, asegura que un simple visitante al Friuato puede llegar, bajo tierra, a 271 m. de profundidad, lo que constituye un récord mundial de accesibilidad a los visitantes. Aunque se trata pues de una cavidad turística, recomendamos su visita por ser de unas características tan peculiares.

Los primeros espeleólogos que exploraron esta cavidad dieron nombres extraños a las diferentes etapas del complicado itinerario del Friuato, tales como el buzón, la espalda del asno, la garganta del dragón, la patinadora, el cementerio, la bañera de la dama blanca, etc.

Una vez que se han dejado atrás las antiguas minas de plomo de Chiker y Bab bu Idir, estación de trashumancia situada a 1.450 m. de altitud en un lugar fascinante, en el Km. 38 se deja a la derecha la pista (en mal estado incluso en la estación seca) que da acceso al Parque Nacional del Monte Tazzeke. Esta pista, de 7 Km., llega a la cima del monte (1.980 m. de altitud), desde donde se divisa un grandioso panorama que abarca el Rif al Norte, las montañas de Fez al Oeste y la zona Este del Atlas Medio al Sur.

Pasado el puente sobre el río Rmila y una vez pasada una cuenca cultivada con olivos y naranjos, se entra en las gargantas del Zireg, entre altas paredes rojizas donde hay innumerables grutas que incluso fueron utilizadas como refugios en épocas anteriores.

En el Km. 76, en Sidi Abdallah des Gaita, la carretera se cruza con la P1, que se toma a la derecha para volver a Taza, situada a 107 Km.

Una vez pasada Taza, el itinerario sigue hacia Guercif a través de la llanura de Fahama (550 m. de altitud media). El terreno yermo se cubre en la estación veraniega después de las lluvias con una vegetación que aprovechan los nómadas para el pastoreo ovino. Por todas partes se ven los *gedis*, especie de estanques de agua de lluvia que, junto con las cisternas construidas durante la época de Mulay Ismaïl, constituyen las únicas reservas de agua de la zona. En años de lluvias abundantes se pueden cultivar cereales que dan cosechas medianas.

3.3 - De Fez a Marrakech.

El largo itinerario, de 483 Km., que enlaza la capital del Norte con la capital del Sur de Marruecos, Fez con Marrakech, se desarrolla a través del Atlas Medio en un entorno natural de gran interés paisajístico: lagos, cascadas, bosques centenarios de cedros y encinas y formaciones naturales únicas. El Atlas Medio constituye un área de transición entre las regiones mediterráneas y las presaharianas de Marruecos.

La vertiente atlántica, salpicada de conos volcánicos formados en el Cuaternario y cubierta por extensiones de cenizas y desechos, se caracteriza por las verdes mesetas calcáreas afectadas por una erosión de tipo kárstico que forma profundos cortes en las grandes extensiones boscosas. Por el contrario, la vertiente sudeste anuncia con su aspecto árido y su intensa luminosidad la cercanía de las tierras saharianas.

El Atlas Medio, utilizado durante mucho tiempo por los nómadas para el pastoreo de altura, es una de las regiones menos habitadas del país. La población beréber cultiva maíz, cebada y trigo junto con almendras y nueces. Los alargados y estrechísimos valles, que a veces son auténticas gargantas, producen legumbres y hortalizas. Superada la cadena del Atlas Medio, el itinerario se adentra en la región de Tadla, que ocupa una meseta inclinada hacia el alto valle del Um-er-Rbia.

Se sale de Fez por la avenue Hoceyne de Jordanie (II, F2) que se convierte en la carretera P24. En el Km. 36 se llega a Imuzzer du Kandar, localidad de veraneo situada a 1.345 m. de altitud al borde de un altiplano rocoso que domina la llanura del Saïs, limitado al Este por el macizo de Kandar. En el interior de la *kasba* de los Ait Segruchen existen unas viviendas trogloditas, excavadas en el suelo. A unos 10 Km. dirección Este, desde el mirador del monte Abad, (1.760 m.), se puede admirar un gran panorama de la región circundante y las montañas del Atlas Medio.

Hacia el Km. 45 se puede tomar una carretera a la izquierda para realizar el



Regateando en la abigarrada "tienda" de un bereber

llamado Circuito de los Lagos, de notable interés paisajístico. Se trata de una excursión de unos 70 Km., 23 de los cuales se hacen por caminos aceptablemente transitables en automóvil, que recorre una región de origen volcánico con numerosos lagos formados en cráteres y termina en Ifrane. Enseguida se pasa la desviación hacia el *dayet* Aua, pequeño lago cerrado por una presa y situado al final de una cuenca rodeada por áridas colinas. Se sigue por la carretera asfaltada y en un cruce se dobla a la izquierda para rodear dos lagos, primero el verde *dayet* Iffer y después el *dayet* Afurgah, de color cambiante según la hora del día y la estación, y de orillas invadidas por cañizales; los dos se comunican entre sí mediante canales subterráneos naturales.

Si en el cruce se gira a la derecha, se llega al *dayet* Ifrah, el lago más grande de la región, situado en un solitario paraje, refugio de grullas y garzas. Un poco más adelante se extiende el *dayet* Hachlaff, más allá del cual se puede seguir a pie por el valle de los Rochers, formado por rocas que evocan ruinas, horadadas por grutas. La carretera bordea la montaña de Lalla Mimuna, con dos cimas (2.043 y 1.963 m.) cubiertas de cedros, y se cruza con la carretera S309, que se toma a la derecha para llegar a Ifrane.

Situada en el Km. 61 y a 1.650 m. de altitud, encontramos la ciudad de Ifrane en el centro de un macizo cubierto de bosques de cedros centenarios. El clima fresco en verano y la presencia de una aceptable infraestructura hotelera hacen de esta ciudad, junto con Imuzzer du Kandar y la cercana Azru, un agradable centro de veraneo y un buen punto de partida para las excursiones al Atlas Medio.

Azru, a 41 Km. de Ifrane y 78 de Fez, cuenta con unos 45.000 habitantes y está situada a 1.200 m. de altitud al pie del relieve volcánico que le ha dado nombre. A 14 Km. de la población, tomando la carretera en dirección a Mequinez, se encuentra el espléndido balcón de Ito o de Tigrira, desde el cual se puede admirar un grandioso panorama sobre el valle del Tigrira, con un paisaje caracterizado por cráteres



Un aspecto nocturno de la animada plaza de Jemaa el-Fna, en Marrakech



Mapa incluyendo Jenifra y algunas poblaciones y accidentes geográficos de los alrededores

erosionados y volcanes apagados durante el Cuaternario, surcado por fallas y coladas de lava que dan al lugar un aspecto casi irreal.

A 32 Km. de Azru, siguiendo por la carretera P21 pero en dirección a Midelt, se encuentra Timahdite, población situada a 1.342 m. de altitud, de donde se extraen esquistos bituminosos. Al Sur se extiende un altiplano volcánico con multitud de cráteres apagados de 100-150 m. de altura y lagos de montaña llamados *aguelmane*, así como de cuencas de lava que se llenan de agua en invierno y a menudo están secas en verano.

Una vez cruzado el Um-er-Rbia, el río más largo de Marruecos, se pasa, en el Km. 160 por Jenifra (o Khenifra), ciudad de unos 40.000 habitantes y capital de provincia, situada a 830 m. de altitud a orillas del río y destino de nuestras tres expediciones. La ciudad se distingue por la tonalidad roja de sus casas, conferida por el color de la tierra de la zona, que se emplea como material de construcción.

Al entrar en la ciudad desde el Norte, queda a la izquierda el acceso a la medina, donde se levantan una *kasba*, algunos cuarteles, un zoco, el mercado y varios santuarios. Continuando la calle que atraviesa el zoco en dirección Este, llegamos a conectar con una carretera (en invierno puede estar cerrada por la nieve) que nos conduce tras unos 40 Km. y una vez cruzada una ondulada meseta donde los pastos se alternan con los bosques, al *aguelmane* o lago Azigza, de medianas proporciones y una profundidad de unos 23 m. que, situado en un bello enclave de montaña rodeado de cedros y encinas, constituyó el centro o base de nuestras actividades en las tres expediciones. Un par de Km. antes de llegar a este lago encontramos un desvío a la izquierda que nos lleva a las fuentes de Um-er-Rbia, que brotan al pie de una enorme pared calcárea y forman una bella cascada (en verano suele estar seca

o manar muy poca agua). Posteriormente a esta cascada y en un corto trayecto, el río es alimentado por más de 40 manantiales de caudal bastante irregular, algunos de ellos de agua ligeramente salada, que dan un caudal total aproximado de 14.000 litros/segundo. Tras unirse al río Fellah, dan origen al río más largo de Marruecos.

Pero volviendo a Jenifra y en la otra orilla del río, cerca del puente hecho construir por Mulay Ismail, se encuentran las ruinas de la *kasba* erigida por Moha u Hammu. Los domingos se celebra en la ciudad un gran mercado beréber de caballos cuya visita recomendamos a cualquier viajante interesado en la forma de vida de este siempre sorprendente país.

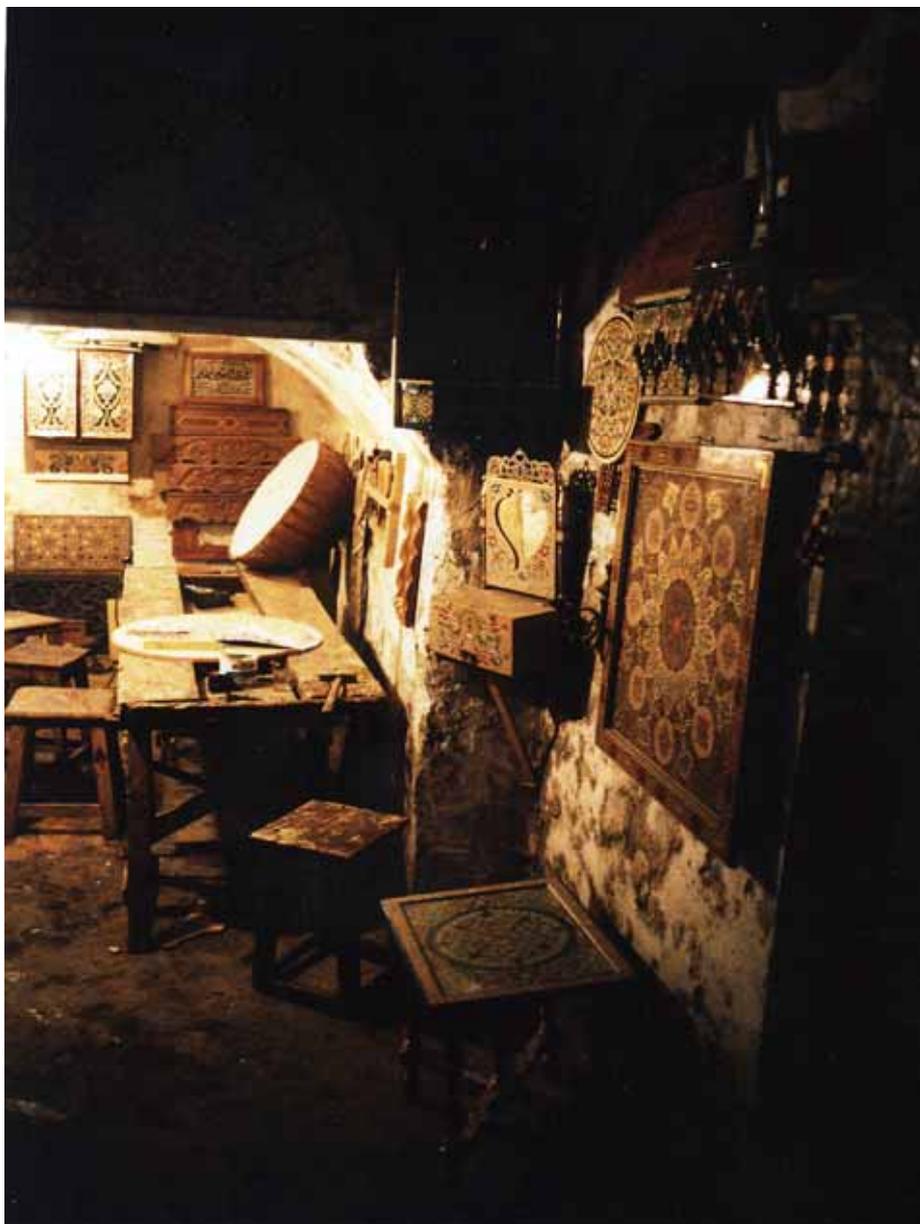
Después de cruzar el río Serru, la carretera roza el monte Buzel, muy rico en minerales de hierro; después se adentra en la región del Tadla en medio de un paisaje suavemente accidentado.

Kasba Tadla es un centro de 15.000 habitantes cerca de una fortaleza construida en 1.687 por Mulay Ismail. Por la severidad y nobleza de sus líneas arquitectónicas, la belleza de la muralla color ocre y la grandiosidad del paisaje circundante, la *kasba* es una de las más importantes de Marruecos.

A 24 Km. en dirección Noroeste desde Kasba Tadla, siguiendo por la carretera P13, se encuentra Bujad, el principal núcleo de la región hasta la época del protectorado. Ciudad santa, es sede de numerosos santuarios. La ciudad es también conocida por las *bizara*, mantas de lana con rayas de colores tejidas en la zona.

En el Km. 289 se encuentra Beni Mellal, ciudad de 95.000 habitantes situada a 650 m. de altitud al pie del monte Tassemit (2.247 m.). Resulta interesante una excursión por el fértil oasis, y ver el manantial de Aïn Asserdun alrededor del cual se han creado unos bellos jardines.

En el Km. 335 una carretera asfaltada permite llegar (en 30 Km.



Taller de un artesano en Fez

aproximadamente) a la garganta del río el-Abid y desde ahí por una pista, alcanzar las cascadas del Uzud, una de las metas turísticas más frecuentadas de la zona.

La carretera atraviesa Mulay Aïssa ben Idris, pequeño pueblo cerca de un morabito cubierto por un tejado de tejas verdes. Un poco más adelante, desde lo alto de un puente del siglo XVII, aparecen las gargantas del el-Abid, auténtico cañón de gran belleza, poblado por monos (acceso difícil).

Una pésima pista de unos 20 Km., transitable solamente por vehículos de todo terreno, prosigue más allá del puente hasta las cascadas del Uzud. La pista se adentra en un valle dominado por pueblos y casas fortificadas flanqueadas por torres cuadrangulares (*tigremt*); una vez pasada una garganta boscosa, la pista sigue al lado de la montaña. Las cascadas de Uzud son uno de los lugares más espectaculares del Atlas Medio: el río cae desde una altura de más de 100 m. por un abismo verde cubierto de margas y otras concreciones calcáreas. El salto del agua sobre la roca, que origina un arco iris casi permanente, la exuberancia de la vegetación y los remolinos del agua en los huecos de los ventisqueros contribuyen a ofrecer un espectáculo sumamente sugestivo.

Superado el-Kelaa des Srarhna, un desvío a la izquierda lleva, tras 56 Km., a Demnate, pueblo ubicado a 961 m. de altitud sobre una de las laderas del Dir, dominando un fértil oasis. Desde aquí se puede remontar el valle del Méasseur hasta el puente d'Imi n'Ifri, gigantesco arco natural del que cuelgan numerosas estalactitas, excavado por el río. Un extenso palmeral anuncia Marrakech, situado en el Km. 483 del recorrido y punto final del mismo.

3.4 - Idioma.

En la mayoría de los pueblos es posible encontrar varias personas que hablen algo de francés, y para sorpresa nuestra, tampoco es demasiado raro encontrar quien hable español. Aunque también se utiliza ampliamente el árabe, la lengua predominante es el dialecto beréber local.

Merece resaltarse, sin embargo, la sorprendente facilidad del pueblo marroquí para hacerse entender en cualquier otro idioma: hemos visto a niños de no más de 10 años chapurreando catalán con la inequívoca finalidad de arañarle unos dirhams a una pareja de turistas de esta procedencia.

3.5 - Equipaje.

En verano bastará con disponer de ropa ligera, pero en las zonas altas las noches pueden ser lo suficientemente frías como para necesitar un buen anorak y saco de dormir. Los pantalones cortos son ideales en la región de Tubkal, cuyos habitantes están acostumbrados a los grupos de trekking -muy frecuentes en esta zona- pero en las regiones más remotas han de ser preferentemente evitados, puesto que los miembros tradicionales del pueblo podrían sentirse ofendidos.

Las laderas con grava y piedras sueltas del Atlas son notablemente malas para los tobillos; así que es esencial contar con unas buenas botas de tipo rígido o semi-rígido y uno o dos bastones de trekking. Si la expedición es invernal, incluso sería recomendable además un equipo alpino de alto nivel (chaqueta y pantalones de gore-tex, forro polar, gafas de alta montaña, etc.) y usar polainas, piolet y raquetas o crampones para la nieve si se tiene la intención de enfrentarse a alguno de los picos principales.

Es casi imposible encontrar mapas y material técnico en la región del Atlas, así que es preciso ir preparado. En el apartado 3.10 incluimos la dirección de la División de Cartografía de la Dirección General de la Conservación y de los Trabajos Topográficos en Rabat, en donde por unos 70 dirhams unidad se pueden encontrar casi todos los



Aspecto del campamento en la expedición de 2000

planos y mapas necesarios; aunque a una escala máxima de 1:50.000. Hay que tener en cuenta que para adquirirlos es preciso una solicitud por escrito, firmada y cuñada por la entidad solicitante.

Si se quiere fotografiar a personas, y en particular a mujeres, debe pedirse, como es obvio, autorización previa. En caso de asentimiento es normal agradecerlo con una propina, obligatoria con los saltimbanquis, malabaristas y encantadores. Bajo ningún concepto se permite fotografiar a los fieles rezando. Por razones de seguridad, se prohíbe tomar fotos de cuarteles e instalaciones militares (gran parte de los servicios públicos marroquíes están militarizados), de puentes, fronteras, aduanas, puertos, aeropuertos y otros posibles objetivos estratégicos.

3.6 - Bebidas.

Primeramente, recomendar encarecidamente una generosa provisión de agua en todas y cada una de las salidas que hagamos a la montaña, pues el clima del Atlas es de una sequedad tan alta, que la sudoración (que apenas se nota, pues se evapora casi instantáneamente) produce una importante pérdida de líquido que hay que reponer urgentemente. Es muy normal que lleguemos a beber hasta medio litro de agua de un tirón tras unas pocas horas de esfuerzo continuado.

Refrescos y gaseosas, aguas minerales y zumos de fruta se venden en casi todas partes. La *coca-cola* se encuentra por doquier, incluso a veces más barata que el agua mineral. No obstante, la bebida nacional es el té verde, obtenido calentando la tetera y llenándola con hojas de hierbabuena; se toma hirviendo y muy azucarado (normalmente con 4 azucarillos por vaso) y tiene gratos efectos refrescantes, singularmente apreciables en época estival. Se sirve respetando escrupulosos procedimientos rituales y se ofrece como cortesía al visitante (que sólo abandona la casa tras el tercer vaso), o como preludio a conversaciones o negociaciones importantes.

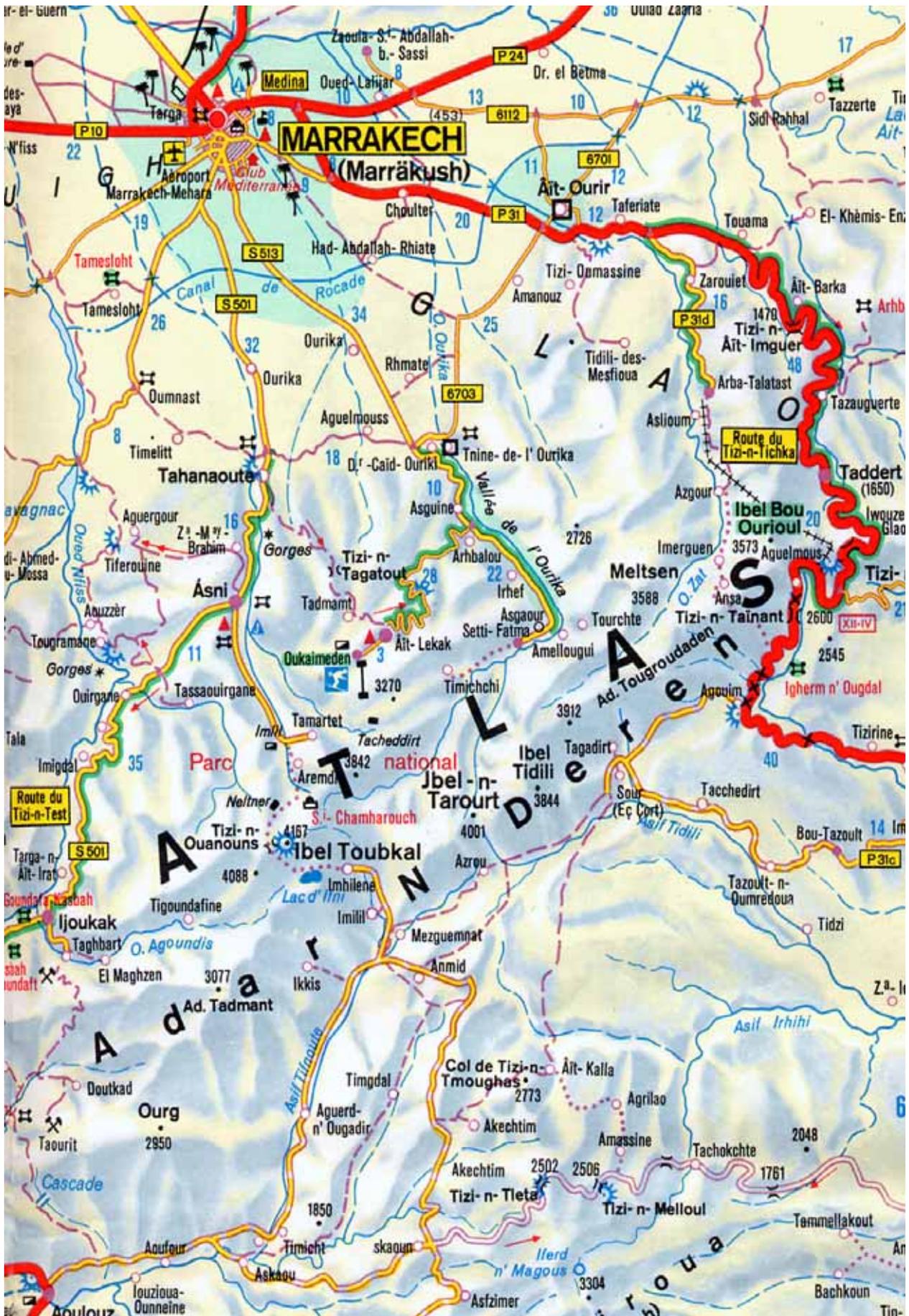
Si el espacio lo permite puede incluirse en el equipo una nevera portátil, pues si la población es suficientemente importante, no es difícil conseguir hielo, y siempre se agradece una bebida fresca al regresar al campamento tras una dura jornada en la montaña.

3.7 - Consideraciones médicas.

Aunque para entrar en Marruecos no se le exige ninguna vacuna al viajero procedente de Europa, no está de más tomar algunas precauciones. Es aconsejable ponerse una inyección de gammaglobulina contra la hepatitis, además de la vacuna antitetánica (que todos los espeleólogos deberíamos llevar siempre actualizada), y opcionalmente las vacunas contra el tifus y la salmonela. Consultar al médico respecto a otras vacunas.

Los problemas estomacales son la principal consideración en el Atlas, especialmente si se toma la comida local en los pueblos. En particular, se recomienda no beber agua corriente (sobre todo en el Sur), ni refrescos vendidos en puestos ambulantes. En el terreno alto, el agua de los manantiales suele ser buena, pero si hay algún pueblo río arriba es necesario purificarla con cloro o similares. Ante cualquier duda, debe optarse por el agua embotellada o hervida (¡ ojo a los cubitos de hielo!). En el botiquín no deben faltar purgantes y antidiarreicos, fármacos contra las picaduras de insectos (en los alrededores de nuestro campamento eran frecuentes los tábanos, e incluso vimos algunos escorpiones) y protectores solares, así como repelentes para mosquitos (tipo Autan).

No suele encontrarse material médico en los pueblos pequeños, y lo que llevemos nosotros se agotará pronto, pues los naturales de la región piden insistentemente aspirinas o vendas. El viento seco del Sahara puede causar problemas, así que vale



Plano de la zona del Tubkal, al sur de Marrakesh



Mercado de caballos de Jenifra

la pena prever mucha crema hidratante si nuestra intención es dirigirnos al Alto Atlas. No estará de más que recordemos que el mal de altura es una amenaza constante por encima de los 3.000 m., por lo que si alcanzamos esta cota habrá que aclimatarse lentamente, procurando dormir varios cientos de metros más abajo de la máxima altura alcanzada en la jornada.

3.8 - Otras consideraciones.

Si hemos de portear mucho material o no tenemos suficientemente claras las vías de acceso a nuestro destino, con paciencia y suerte es posible que consigamos contratar a guías y mulas en casi todos los pueblos. La hospitalidad es natural en los beréberes, y aunque se empeñen lo que se empeñen en rechazar el pago de la comida o el acomodo, hay que procurar tener siempre un detalle con ellos en forma de regalo o dinero. A este respecto, tengamos en cuenta que tan inconveniente es la tacañería como una excesiva generosidad. En cuanto a los regalos a los niños, no conviene darles dinero a no ser que queramos tener una nube de ellos permanentemente encima; es más conveniente obsequiarles con bolígrafos (ellos les llaman *stylos*) y blocs de papel para escribir.

Otro de los rasgos característicos del pueblo beréber es su gran afición al comercio. No deja de impresionarnos el despliegue de ingeniosas (y en ocasiones, molestas) técnicas empleadas para vendernos cualquier cosa, desde una chilaba a una tetera, pasando por toda clase de quincallas y baratijas. Difícilmente nos dejarán ir sin comprar nada una vez hayan advertido que mostramos el mínimo interés por algún producto.

3.9 - Comunicaciones, pasaportes, etc.

Si se considera interesante la utilización de equipos de telecomunicaciones tales como radiotransmisores, deberá cursarse la oportuna demanda de autorización al ministerio competente con al menos un año de antelación, indicando marca, modelo

y número de serie de los aparatos, con lo que si hay suerte, y pagando el correspondiente canon (unas 7.000 ptas. en el caso de dos pequeños portátiles de 3W en VHF como los que utilizamos en 1.993), se nos facilitará un permiso por escrito en el que se especifica la frecuencia en que se nos autoriza a trabajar.

La introducción y uso de teléfonos móviles todavía no estaba permitida en 1990, aunque en la expedición de 2000 hemos comprobado que este país no se ha resistido a esta nueva tecnología, y hasta en las ciudades más pequeñas hoy es ya muy normal ver sacar a un nativo un móvil de su chilaba. No obstante, debemos consultar con nuestra compañía si la red marroquí (Maroc Telecom) es compatible con nuestro aparato, si es que lo pensamos usar allí.

Por lo demás, no existen particulares restricciones aduaneras para entrar en Marruecos; por lo tanto se admiten todos los objetos de uso corriente por parte de un turista, incluidas dos cámaras fotográficas -de diferente formato-, un tomavistas (o cámara de vídeo), unos prismáticos, joyas personales y aparatos radiofónicos o magnetofónicos. No obstante, y según nuestra propia experiencia, la introducción de material televisivo (cámaras tomavistas) de notables dimensiones o gran valor, debe ir acompañada de un inventario con dos copias, que se entrega al entrar en el país, donde puede exigirse una caución. Conviene informarse antes de salir.

Como hemos dicho en el apartado 3.5, está terminantemente prohibido hacer fotos o filmar vídeo en las proximidades de la frontera, por lo que deberemos ser muy cautos con este tema si no queremos despertar la desconfianza de las autoridades aduaneras. No olvidemos que se trata de un país militarizado en el que por lo tanto, lo mejor es pasar lo más desapercibido posible.

Para entrar una caravana o autocaravana, es obligatorio presentar el *Carnet de Pasage en Douane* o suscribir en la frontera una declaración de importación temporal. A los conductores de caravanas se les exige además una lista (con copia) de los objetos de valor transportados e ella que, visada a la entrada, debe ser entregada en la aduana a la salida.

Se prohíbe la importación y exportación de moneda local, por lo que es aconsejable cambiar cada vez únicamente la cantidad que preveamos utilizar, aunque ello represente visitar muy a menudo el banco o cajero automático.

La introducción en Marruecos de bebidas alcohólicas (prohibidas en el país por motivos religiosos), debe limitarse a una botella de licor de 75 c.c. ó a 3 botellas de vino por persona. Cualquier viajero observador se percatará prontamente de que hasta la colonia que se vende en los bazares está elaborada sin alcohol, lo que da una idea de la prevención de estas gentes hacia esta sustancia.

Asimismo, parece que no conviene llevar encima periódicos o revistas no marroquíes. Un funcionario de aduana confiscó con no muy buenos modales, por cierto, un periódico ceutí (El Faro) que una de las expedicionarias estaba leyendo en la expedición de 1.993 mientras esperábamos los terriblemente lentos trámites fronterizos.

3.10 - Direcciones útiles.

Embajada española en Rabat:

105, Allan Ben Abdellah. 3 Zankat Madnine. Rabat. (07212)707600. MAROC.

Embajada marroquí en Madrid:

C/. Serrano, 179. 28002, Madrid. ☎ (91)5631090.

Direction de la Conservation Foncière et des Travaux Topographiques.

Division de la Cartographie. Boulevard Hassan II. Rabat. MAROC.

3.11 - Pequeño vocabulario.

Adrar: Pico, cima, cumbre.

Ahir: (Plural *ihren*). Manantial exiguo.

Aïn: (Plural *aiun*). Manantial, fuente, surgencia.

Aguelmane o agalmam: Lago de montaña.

Azru: En beréber pared rocosa, acantilado, escarpe.

Bir: Pozo.

Chott: En las zonas desérticas, zona de aguas salobres.

Dajla: Boca de entrada de un desfiladero o garganta.

Daya: Lago estacional, depresión de superficie limitada donde el agua se estanca durante algún tiempo. En beréber, *aguelhok*.

Djébel (o Jebel): Montaña.

Foggara: Galería con pocillos en la superficie, destinada a transportar agua desde una capa subterránea a un terreno agrícola situado a menor altura.

Foum: Desfiladero, garganta.

Gharb: El Oeste.

Guelta: Charca, balsa, afloramiento de agua.

Gur: Depresión de dimensiones variables, llena de agua y con orillas escarpadas.

Hammada: Zona desértica, meseta pedregosa.

I fri: (Plural, *ifrane*). En beréber, sima, grieta.

Jamaa: Mezquita

Jorf: Acantilado.

Kashba: Alcazaba (parte fortificada de la medina).

Ksar: Alcázar (ciudad fortificada).

Kef: En árabe, cueva.

Médina: Ciudad antigua/barrio antiguo de una ciudad.

Oued: Curso de agua, permanente o temporal.

Sebja: Laguna, pantano, ciénaga o charca natural que surge entre las dunas del desierto; la evaporación forma un depósito salino que puede originar espejismos.

Souk: Zoco, mercado callejero.

Tizi: Collado, puerto de montaña.

Uadi: (Plural *uidian*). Curso de agua, río, rambla o torrentera de carácter irregular o estacional.

4.- DIARIO DE LAS EXPEDICIONES.

4.1 - Expedición de 1.990.

Domingo 5 de agosto.

A las 5 de la mañana (hora española), se pone en marcha la caravana compuesta por los siguientes vehículos:

- Land Rover con: Félix Giménez, Pepe (Negre) Marí Orts y el grueso del material técnico y provisiones.
- Renault *R6* con Rafael Amat y Juanjo Bertomeu.
- Opel *Kadett* con Carlos López y Jesús Talavera.
- Seat *Marbella* con Toni Cortés, Fedora (Fedo) Monera y Juan (Juanillo) Ruiz.
- Honda *Dominator* con Vicente (Beni) Benedito.

La razón de incluir dos vehículos de todo terreno en la expedición (un coche y una motocicleta) fue en previsión de posibles largos recorridos por pistas forestales en mal estado. Posteriormente descubrimos que esto no fue necesario, ya que la carretera llega asfaltada (aunque en deplorable estado), hasta unos 200 m. antes de la zona donde establecimos el campamento.

Tras un viaje que se nos hizo eterno, en parte por la escasa velocidad de cruce que nos permitían algunos de los vehículos, en parte por lo dilatado de la distancia a recorrer, y en parte por el erróneo itinerario que escogimos, llegamos a Algeciras ya



Equipo de la Expedición de 1990, posando junto a una grieta



Aspecto del interior de una grieta donde se aprecia lo inestable de las paredes

PLANO TOPOGRAFICO DE LA ZONA ESTUDIADA Y AREA DE INFLUENCIA, CON SITUACION DE

Proyección cónica Lambert. Elipsoide de Clarke de 1880.
 Equidistancia de las curvas de nivel: 20m. Basado en la
 hoja NI-30-1-4c, KARROUCHAN, del plano de Marruecos
 escala 1:50 000, corregido y completado sobre el terreno
 por A. Fomes y V. Benedetto en agosto de 2000.

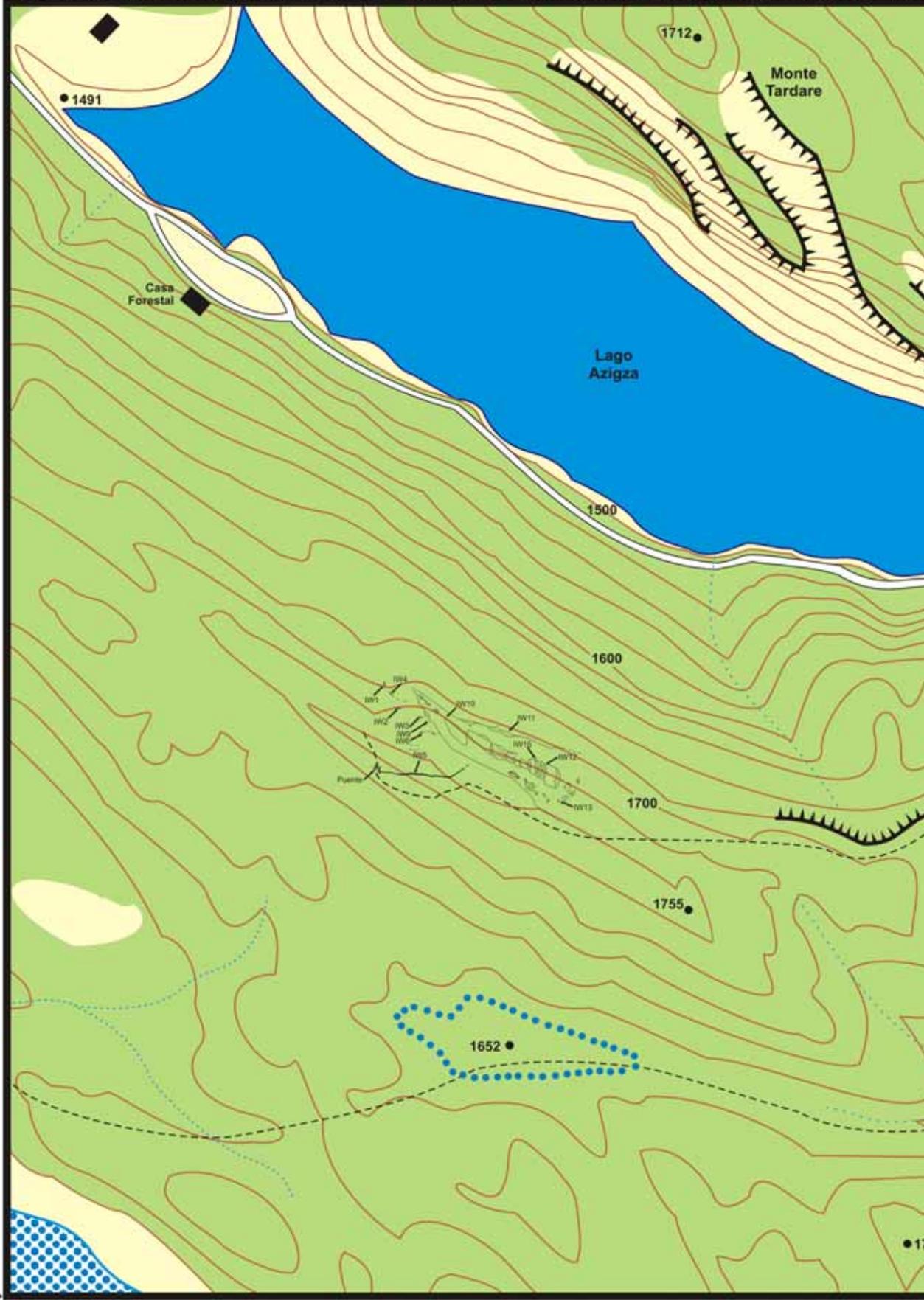


- Vivienda, casa aislada
- Cubeta, charca estacional
- Bosque, zona arbolada

- Monte bajo, matornal
- Carretera asfaltada
- Lago, laguna permanente

- 1640 Cota, curva de nivel
- Tormentera
- Degresión, dolina, poje

- Sendero, pista forestal
- Acantilado, desnivel brusco
- 1652 Cima, cota



CAVIDADES. ESCALA= 1:10000

0 100 200 300 400 500m.

1Km. 5°25'



bien entrada la noche justo unos momentos antes de zarpar el último ferry, por lo que embarcamos rápidamente, y aproximadamente a las 11,30 de la noche nos encontrábamos ya en el poco acogedor puerto de Ceuta.

Puesto que no conocíamos la ciudad, preguntamos en el puesto de la Cruz Roja por un lugar donde poder dormir. Muy amablemente nos indicaron una zona donde podíamos aparcar los vehículos, cosa que hicimos, y ya sin más preámbulos, nos dedicamos a dormir para reponer fuerzas para el día siguiente.

Lunes 6.

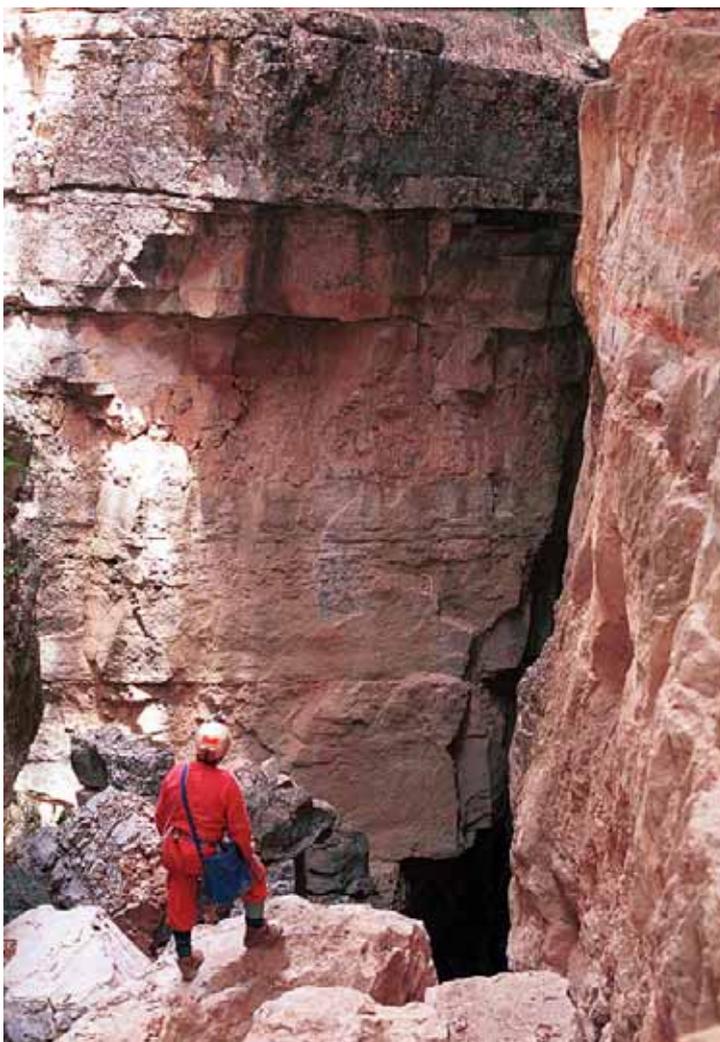
Esa mañana nos levantamos muy temprano, pues nos habíamos propuesto hacer una visita al Gobierno Civil de Ceuta a fin de poner en su conocimiento nuestras intenciones en Marruecos con el fin de prever cualquier posible auxilio o evacuación en caso de un accidente. Tras la entrevista con el gobernador civil, a quien entregamos la carta de Protección Civil con las indicaciones oportunas para esta eventualidad, y que se ofreció muy gustosamente a ayudarnos en lo posible, nos dirigimos a la frontera.

Las gestiones necesarias para el paso de la aduana nos llevaron unas cuantas horas, debido a nuestro desconocimiento de lo complejo de este proceso para los no marroquíes y a algunas complicaciones ocasionadas por unos radiotransmisores de Banda Ciudadana (27 MHz.) que llevaban equipados dos de nuestros vehículos. Tras comprobar que la documentación que llevábamos en esta ocasión no era suficiente para hacer uso de estos equipos en este país, no nos quedó más remedio que dejarlos en depósito en las aduanas marroquíes, hecho lo cual, conseguimos atravesar la frontera cerca del mediodía, unas cuatro horas más tarde de la hora prevista. Ello hizo que, además de tener que soportar temperaturas muy altas durante el camino llegásemos sin mayores contratiempos a Jenifra alrededor de las 12 de la noche.

Tras comprobar que no era momento para empezar a hacer averiguaciones sobre un sitio para pernoctar, decidimos retroceder carretera atrás hasta un descampado junto a la carretera que vimos en las afueras, donde tras poner nuestros relojes en hora local, y rendidos por el sueño y el cansancio de tan largo viaje, montamos el "dormitorio" en un instante.

Martes 7.

Al amanecer descubrimos que habíamos dormido en un campo de trigo recién segado, junto a una parada de autobús en la que ya habían varias personas observándonos con sorpresa y curiosidad.



Aspecto de una de las grietas secundarias

Rápidamente nos aseamos, desayunamos y dos de nosotros procedimos a hacer las visitas de rigor, que empezaban por la del gobernador civil de la ciudad. Mientras tanto, el resto del grupo esperaba en los vehículos, pues ni siquiera sabíamos si nos iban a autorizar a acampar en la zona del lago, como les ocurrió a los colegas catalanes.

Para nuestra sorpresa, no fue así. Tras la presentación de la documentación que traíamos desde España, el gobernador civil (un militar), no solamente no nos puso el más mínimo problema, sino que además ordenó a un funcionario -que hablaba español- que fuese a visitarnos al campamento al día siguiente y transmitiese a los guardas forestales que custodian la zona el encargo de que se ocupasen de nuestra seguridad (?).

Hechas las compras de provisiones necesarias para los primeros días, emprendimos viaje hacia el lago con gran ilusión por llegar, cosa que tras recorrer la pintoresca y sinuosa carretera que conduce hasta él hicimos, llegando a últimas horas de la mañana.

El resto del día se empleó en establecer el campamento y buscar las vías de acceso necesarias para subir a la cima de la montaña al Sur del lago, que junto con la que hay al Norte (Djèbel Tardare, ya explorado por el Espeleo Club de Gràcia), exhiben las más aparatosas fracturas tectónicas que habíamos visto nunca.

El lugar utilizado como campamento base es un paraje de exótica belleza, el centro del cual es sin duda el lago (*aguelmane* en beréber) Azigza, de una superficie de unos 450.000 m², a unos 1.490 m. sobre el nivel del mar y rodeado de un bosque de cedros y encinas centenarios en un muy aceptable estado de conservación.

Dada la relativa proximidad de Jenifra, población de mediano tamaño y capital de provincia, y debido seguramente a la ventajosa diferencia de temperatura entre este lugar y la ciudad, una comunidad de alrededor de 200 personas acomodadas en unas 50 tiendas de campaña de lo más variopinto, utiliza este punto como lugar de veraneo. Observamos que se abastecen de agua para todo uso del propio lago, cogiéndola de la parte más al centro con garrafas y bidones de plástico que llevan hasta allí nadando. Nosotros decidimos utilizar para beber, cocinar y lavar los utensilios de cocina, el agua procedente de una fuente de gran caudal que vimos cerca de una aldea en la carretera que conduce desde la ciudad hasta el lago.

Miércoles 8.

Acostumbrados ya al clima y la hora locales, fijamos las 5 de la mañana como hora para comenzar las actividades, pues aproximadamente a las 6 empieza a salir el sol, y pocos minutos después el calor es considerable, haciendo la ascensión cargado de material un auténtico calvario.

Lo temprano de la hora de levantarnos nos facilitó el descubrir la procedencia de los ruidos escuchados por algunos de nosotros en las proximidades de nuestras tiendas pocas horas antes: con gran sorpresa por nuestra parte nos dimos cuenta de que estábamos rodeados por monos: docenas de simios de tamaño respetable a la espera de conseguir algo de comida, no sin dejar de mostrar una prudencia fuera de toda duda, pues no permitían acercarnos a menos de la veintena de metros.

Una vez en la cima, nos dividimos en dos grupos que se dedican a "peinar" diferentes sectores de la vertiente Norte de esta montaña. A las 2 de la tarde ya hemos localizado y situado 16 cavidades, todas ellas inéditas, tectónicas y de orientación similar, perpendiculares unas a otras, por lo que decidimos bajar al campamento.

Después de la comida, iniciamos una rápida prospección en los alrededores de las surgencias del Um-er-Rbia con el fin de tener una idea más completa de las posibilidades espeleológicas de la zona, llegando pronto a la conclusión de que las cavi-

des que allí encontramos ya habían sido exploradas, por lo que a partir de entonces centramos definitivamente nuestra actividad en los alrededores del lago Azigza.

Jueves 9.

En vista del buen rendimiento obtenido el día anterior, nos levantamos a la misma hora de ayer, y a las 7 de la mañana ya nos encontramos a pie de grieta, dispuestos a trabajar.

A nivel organizativo del personal, nos dividimos en tres grupos por orden rotativo. El primero de ellos (el menor numéricamente), se encargaba de la logística y mantenimiento del campamento, permaneciendo por tanto sin actividad espeleológica ese día. Los otros dos grupos efectuaban el trabajo de campo repartiéndose cada día en función de las necesidades. Normalmente, cada uno de los dos grupos de campo contaba con un equipo de 3 exploradores que se dedican a instalar rápidamente y dos topógrafos que van tras ellos levantando la topografía.

Una vez acabada la instalación y exploración, el equipo de punta sale de la cavidad y los topógrafos desinstalan mientras salen. Esa misma técnica es la que se vino utilizando con buen resultado en la práctica totalidad de las cavidades exploradas en esta expedición.

En cuanto a la instalación, hemos de resaltar la gran cantidad de bloques encajados (algunos de forma peligrosamente inestable) que caracterizan la mayor parte de las grietas exploradas, lo que junto a la gran abundancia de cascotes de todos los tamaños presente en la mayoría de las cabeceras, condicionó enormemente las técnicas de instalación, obligándonos a hacer un generoso uso de los desviadores y los tacos (empleamos más de 100 tacos autoperforantes entre todas las cavidades exploradas) a fin de evitar cuidadosamente todos los bloques que no ofreciesen unas mínimas garantías de estabilidad. Dado que algunas de las pastillas calizas tenían una dureza más que respetable, nos propusimos considerar seriamente la adquisición de un martillo electroneumático autónomo para la próxima expedición.

Acabamos las actividades de este día a las 7 de la tarde.



Interior de la grieta IW5

Viernes 10.

Con la misma tónica de trabajo del día anterior, exploramos y topografiamos una nueva grieta en la que obtenemos -64 m. de profundidad, pero sin demasiadas dificultades técnicas, lo que nos permite iniciar la instalación, exploración y topografía de una nueva, que dado lo avanzado de la hora, dejamos a medias para el día siguiente. Llegamos al campamento a las 8 de la tarde.

Sábado 11.

Salvo las dos personas que quedan a cuidar del campamento y como apoyo para caso de emergencia, todos salimos a trabajar a la montaña a la hora habitual. Mientras un equipo completo efectúa el trabajo subterráneo en las grietas secundarias al Norte de la IW0, otro equipo de topografía se encarga de situar todas las bocas entre sí y terminar el trabajo que quedó pendiente del día anterior.

Como observamos que empezaba a notarse el cansancio, bajamos al campamento algo más pronto que de costumbre.

A propósito del campamento, queremos resaltar la intensa vida social que mantuvimos con nuestros vecinos, desde los guardas forestales -que nos visitaban a diario- hasta muchas de las personas de las cercanas tiendas, que a estas alturas habían perdido ya la normal prevención hacia nosotros (en esta zona de Marruecos no es muy común encontrar turistas extranjeros) y se acercaban a nosotros a compartir nuestros escasos ratos libres.

Domingo 12.

A pesar de ser domingo, y en vista de la magnitud del trabajo pendiente, decidimos trabajar ambos grupos de campo, igual que los días anteriores. En esta jornada superamos por primera vez la cota de los -100 m.

Lunes 13.

La misma tónica de trabajo de los días anteriores. Por parte de un grupo se



Vista del lago en la que podemos apreciar las enormes grietas del monte Tardare (a la derecha).



Aspecto del campamento donde se puede apreciar el tamaño de los cedros

levanta la topografía de los labios de la fractura principal o IW0, situada al Suroeste del centro del lago, y en la que confluyen el grueso de las grietas exploradas hasta ahora, tales como la IW-3, 5, 6, 8 y 9. La situación de los grandes bloques del interior de esta fractura, así como las dos secciones que acompañan a la topografía, son croquis con medidas estimativas. Por parte del otro grupo, se exploran y topografían dos pequeñas cavidades. Se terminan las actividades de campo a las 17 horas.

Martes 14.

Empieza a ser notable la fatiga de los componentes de ambos grupos, por lo que se decide que uno de ellos permanezca sin actividad hoy y el otro mañana. Una parte del grupo que sale de trabajo dedica el día casi íntegramente a hacer la topografía y una filmación en vídeo del interior de la IW5. Mientras tanto, dos de los componentes de este equipo terminan de instalar el pozo final de esta impresionante grieta, alcanzando los -154 m., récord absoluto de esta expedición.

Miércoles 15.

El grupo que hoy descansa emplea la mañana para hacer turismo en Jenifra. Por la tarde, aprovechando un baño en el lago, se dedica a sondear el fondo de este, obteniendo la sorprendente máxima profundidad de -21 m. cerca de la orilla Sur. Mientras, el otro grupo completa la exploración y topografía de la IW9 y otras dos cavidades de menor importancia.

Jueves 16.

Uno de los grupos sale a efectuar una exploración a una zona escasamente tocada en esta expedición, situada al Este de la IW0. De esta forma se descubre, explora y topografía el primer tramo de la IW22, estrecha y profunda grieta en la que se alcanzan en esta ocasión los -115 m. de profundidad, abandonándose la exploración por considerarse muy peligrosa debido a la gran abundancia de piedras sueltas

en todas las repisas y bloques de todos los tamaños precariamente encajados entre las paredes.

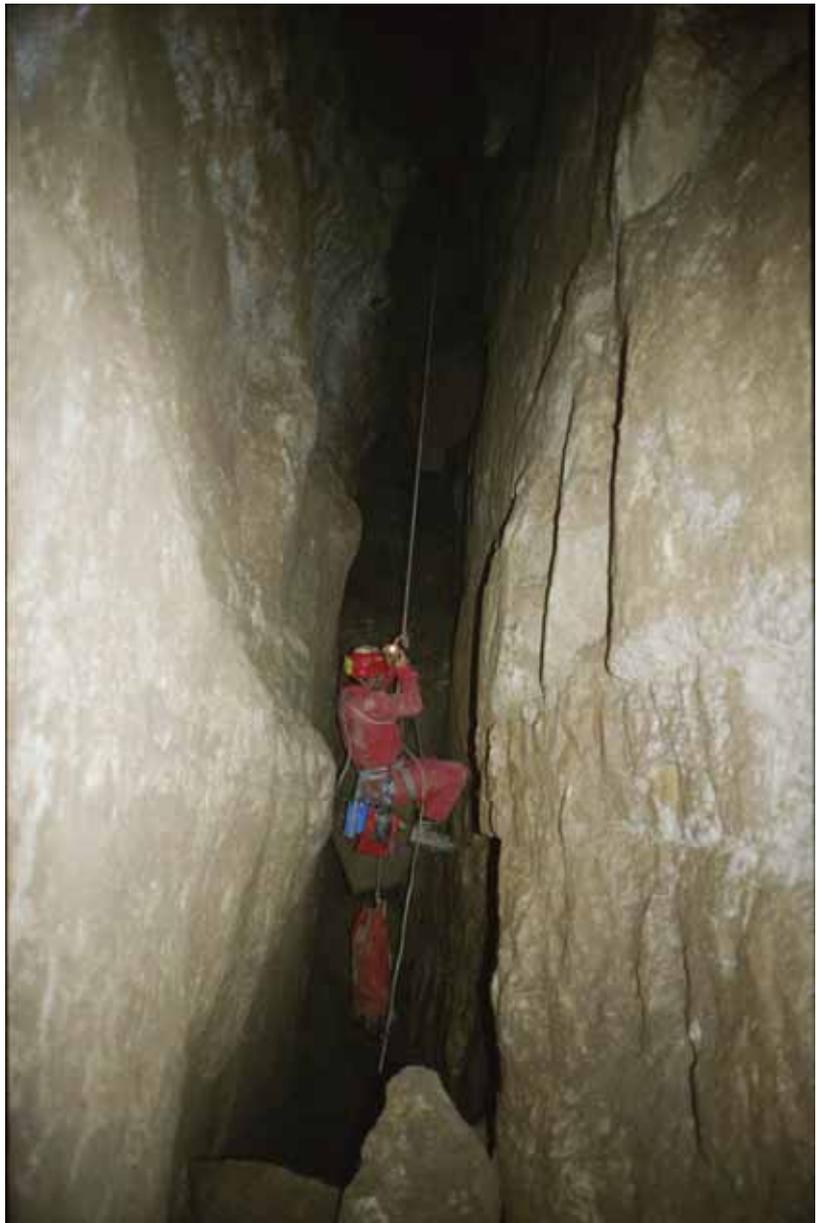
El otro grupo se dedica a bajar todo el material técnico desde el campamento de punta hasta el base, junto al lago.

Viernes 17 y sábado 18.

Desde primera hora de la mañana, se procede al desmontaje y levantamiento del campamento, emprendiendo poco después el viaje de regreso a casa, que terminó sin novedad el sábado por la tarde en el local social.

4.2 - Listado de material técnico colectivo.

- * 700 m. de cuerda estática de 11 mm. (Se emplearon 425).
- * 50 m. de cordino dinámico de 3 mm.
- * 2 pirauchos hinchables, de dos plazas.
- * 70 mosquetones asimétricos, con seguro y plaqueta.
- * 200 tacos autoperforantes M8. (Se emplearon 115).
- * 50 Kg. de carburo. (Se consumieron 20 Kg.).
- * 3 equipos de topografía *Suunto*, compuestos cada uno por brújula y clinómetro de lectura directa, y cinta métrica de fibra de vidrio de 20 m.
- * Cámara de vídeo Super 8 mm. con focos y baterías auxiliares.
- * 1 cámara fotográfica de 35 mm. (*Nikon*) con flash, objetivos adicionales (24 mm., 50 mm. y zoom de 35-135 mm.) y otros accesorios (filtro polarizador, lentes de aproximación, células de flash, trípode, cable disparador, etc.).
- * 4 tiendas de campaña de 3-4 plazas.
- * 1 tienda de campaña de 9 m² que se empleó para almacén de material.
- * Botiquín de ataque y botiquín para campamento base.
- * Bloqueadores, poleas, empotradores, fisureros y cinta exprés.
- * 4 depósitos hinchables (PVC) de 25 l. para agua.



Ascenso de una grieta



Componentes de la expedición de 1993

4.3 - Expedición de 1.993.

Sábado 31 de julio y domingo 1 de agosto.

Salimos el día 31 de julio a las 17,40 horas desde el local social con los siguientes vehículos:

- Furgoneta Ford *Transit* con: Alberto Sisternas, Félix Giménez, José A. Lecha, Francisco Losa, Luis Navarro y Juan A. Orlando.
- Renault *Clio* con: J. Vicente (Josevi) Subies, M. Carmen García y Ana C. Mateo.
- Renault *R-18* equipado con remolque con: Carlos (Carlitos) Orlando, Teo de la Torre, Erica Orlando y Marta Orlando.
- Ford *Escort* con: Vicente (Beni) Benedito, Virginia Mateo, J. Luis García y Carmen Martín.
- Citroën *C-15* con: J. Luis Garrigós (p), Marisa Domínguez, J. Luis Garrigós (h) y Víctor Garrigós.
- Renault *R-11* con: Antonio Fornes, Lola Quijano, José P. Pascual y Maite Fornes.

Nada que resaltar del viaje hasta Algeciras, excepto lo corto que se nos hizo respecto a la expedición del año 90 debido a la autopista y a los nuevos tramos de autovía recientemente abiertos. Llegamos al puerto de Algeciras pues, a las 5 horas del día 1 de agosto, embarcando a las 5,30 y zarpando el ferry a las 6 de la mañana. Tenemos que resaltar aquí que este era el primer día en que había servicio de paso del Estrecho a esta hora, que se establece solamente en temporada de verano. Reseñamos los precios de los pasajes a continuación (solamente de ida):

Por persona: 1.700 ptas., por coche 7.900, 13.650 por la furgoneta y 3.500 por el remolque de Carlos.



El intenso frío obliga al uso de forros polares y monos de PVC

Tras poco más de una hora de travesía para recorrer los 14 km. que separan ambos continentes, desembarcamos en Ceuta, repostamos los vehículos (el gasóleo costaba a 45 ptas., contra las 82 de la Península), desayunamos y cambiamos algo de dinero en el mercado *no oficial* a 14,50 ptas. el dirham, pues los bancos estaban cerrados por ser domingo e ignorábamos que hubiese posibilidad de cambiar en la aduana (a 14,75 ptas./dirham), como comprobamos después.

Hecho esto, nos dirigimos rápidamente hacia la frontera, pues esperábamos que esta gestión debido a lo lento de la burocracia marroquí, se prolongara bastante más de lo necesario, como así fué.

Lo abultado del equipo de filmación de Alberto llamó la atención del funcionario de aduanas, que nos indicó que no estaba permitida la entrada de cámaras de gran tamaño (?). Esto nos hizo considerar la presentación de la carta de la Embajada marroquí en Madrid, lo que aun sabiendo que no era una autorización, hicimos. Ello consiguió que, aunque a regañadientes, el jefe de Aduanas nos permitiera el paso de este valioso equipo. Tras otro pequeño problema debido al extravío de la Carta Verde de uno de los vehículos, que se pudo solucionar tras las oportunas gestiones, conseguimos atravesar la frontera entrando en Marruecos a las 11 de la mañana.

A partir de aquí, el viaje se torna más lento debido por una parte al estado de las carreteras, y por otro al cansancio acumulado durante más de 16 horas, por lo que decidimos parar a las 12 a descansar y comer algo antes de llegar a Larache, un atractivo pueblo de pescadores con restos de fortificaciones en la misma orilla del mar, donde debido a un semáforo quedan rezagados dos vehículos. Gracias al equipo de radiotransmisores con que iban enlazados el coche de cabeza y el "escoba", el problema queda rápidamente solucionado.

A las 14,15 salimos de Larache, continuando sin problemas hasta que en una curva con cambio de rasante, y sin previo aviso de obras, nos encontramos que el firme -que ya estaba en lamentable estado- quedaba atravesado por una serie de

montículos de 10-15 cm. de altura, lo que a pesar de la considerable carga a que estaban sometidos los vehículos, afortunadamente no pasó de ser un buen susto. Unos Km. más adelante, al tener que arrimarse al arcén (de tierra y piedras sueltas) al cruzarse con otro vehículo, uno de los coches sufre un pinchazo con un borde vivo del asfalto que nos obliga a una nueva detención a reparar el problema.

Nuevamente unas obras, cuya única indicación consistía en un camión aparcado de frente al sentido de nuestra marcha, nos desvían por una estrecha y precariamente asfaltada pista que tras serpentear durante unas decenas de Km., nos deposita en otra carretera desconocida, lo que nos obliga a consultar los mapas para volver a situarnos. Paramos a comprar agua en el primer pueblo que encontramos tras este pequeño incidente, aprovechando para poner los relojes a la hora local (dos horas antes). En adelante, las referencias horarias serán a esta hora. En este momento eran las 17 h. de Marruecos.

Sin ningún nuevo incidente que resaltar, llegamos a Jenifra a las 18 h. del día 1 de agosto. Repostamos los vehículos, compramos agua y pan, y tras recorrer los escasos 30 Km. que nos separaban del lago, llegamos a la zona de acampada, donde con las últimas luces del día y bastante cansados, montamos el campamento, terminando así esta larga y pesada jornada de 27 horas de viaje, a las 22 h.

Lunes 2.

Jornada dedicada en principio a descanso del viaje, aclimatación y avituallamiento, por lo que mientras un grupo efectuaba las compras de alimentos y cambio de moneda en Jenifra, otro construía las duchas, una letrina y una nevera enterrada en la que resguardar de los severos rayos solares la fruta, el agua y otras bebidas.

Un tercer grupo acude a la *Provence* (el equivalente a nuestro Gobierno Civil) a comunicar a las autoridades nuestra presencia allí y solicitarles el permiso para desarrollar la actividad prevista, presentando para ello la documentación que traíamos preparada a tal efecto, entre las que se encontraba la carta de la F. V. de Espeleología, la de Protección Civil y la carta de la embajada marroquí en España, al igual que hicimos en 1.990.

Con gran sorpresa para nosotros, el suplente del gobernador civil (el gobernador estaba de vacaciones), nos dijo que esta carta no era una autorización, sino una especie de acuse de recibo de nuestra solicitud por parte de la embajada y, dado que el trámite estaba comenzado de esta manera, debíamos solicitar al Ministerio de Asuntos Exteriores marroquí que comunicara su autorización de la expedición (naturalmente, si lo creía oportuno) al Ministerio del Interior, para que éste lo hiciera a su vez al Gobierno Civil.

A pesar de que le indicamos a este funcionario que en el año 1.990 esta misma documentación bastó para que el gobernador no solamente autorizase nuestra expedición, sino que además diera indicaciones a los guardas forestales de la zona para que poco menos que nos cuidaran, este señor se mantuvo en su intransigente actitud, lo que nos hizo decidir un viaje al día siguiente a Rabat a consultar en la Embajada española de qué forma podríamos agilizar un trámite que, de hacerse por el cauce reglamentario, podría llevarnos meses.

Por la tarde, y ojeando el mapa de la zona, sospechamos la existencia de un acceso que condujera a la parte alta del monte de manera más cómoda que el utilizado en el año 90 (la vía superdirecta), así que decidimos comprobarlo *in situ*, descubriendo una pista forestal utilizada por los pastores beréberes que apenas exigía 25 minutos de cómodo sendero para llegar a la cumbre, con la ventaja añadida de que este camino discurre en parte paralelo a la fractura principal, lo que aprovechamos para estudiarla y explorarla desde este punto de vista, inédito hasta entonces para nosotros.

En esta primera aproximación topamos con una sima que en un sondeo inicial dio más de 30 m., quedando pendiente de exploración. Al llegar a la parte alta pudimos contemplar el sobrecogedor espectáculo que ofrece la fractura principal, con una longitud de varios hectómetros y una profundidad que en algunos puntos supera los 80 m., con un fondo absolutamente caótico de bloques de todos los tamaños, entre los que se podían observar enormes cavidades que prometían ampliar aún más esta profundidad.

Regresamos al campamento a las 20,30 h. con intención de acostarnos pronto para comenzar muy temprano al día siguiente, pues dada la positiva experiencia de la anterior expedición, y con el fin de evitar "recalentones" innecesarios, consideramos que la hora adecuada para comenzar la aproximación se sitúa sobre las 6 de la mañana, hora local.

Martes 3.

A las 2 de la madrugada, dos de nosotros partimos hacia Rabat con la intención de llegar allí a la hora de apertura de la embajada. El resto del grupo dedicaría el día a instalar la IW22, profunda y peligrosa grieta que quedó pendiente de terminarse en 1990, a hacer el montaje necesario para filmar la IW5, cavidad también explorada y topografiada en la misma expedición, que por sus características especiales escogimos en principio para efectuar el reportaje de vídeo, y a recoger muestras de biología en esta misma sima.

Todos estos objetivos fueron cumplidos al menos en parte; pues alcanzamos los -150 m. en la IW22 (cota algo superior a la obtenida en 1990, y a la que se tuvo que abandonar la exploración debido al intenso frío hasta el jueves, en que entraríamos equipados con los forros polares y monos de PVC); obtuvimos unas interesantes



En la pared de una de las grietas exploradas en 1990 encontramos una impronta en la roca (en el centro de la fotografía), en forma de plátano y de un tamaño de unos 40 cm., que podría corresponder a un fósil

muestras de la fauna y flora de la IW5 y, en cuanto al equipo de filmación, conseguimos varios planos satisfactorios y un cansancio considerable, debido al acarreo del pesado equipo de cámaras, focos, baterías, cuerdas, etc., agravado por la circunstancia de que, debido precisamente a lo voluminoso del equipaje, se había restringido demasiado la carga de cantimploras con agua, y hubo que reducir al máximo las raciones del preciado líquido (en la parte alta de la montaña la sequedad es extrema, y en las cavidades el agua solamente se presenta en forma de pequeñas gotas de condensación en las paredes, o bien mezclada con tierra). Este equipo utilizaría el día siguiente para descansar merecidamente de esta dura jornada.

Respecto a la gestión en Rabat, cabe decir que rozó el nivel de la aventura. Empezando por el viaje en sí, con el que descubrimos que la carretera Jenifra-Rabat está sorprendentemente transitada a esas horas de la madrugada por multitud de peatones, carros sin luz, camiones con focos y pilotos de los más variopintos colores y disposiciones, bicicletas circulando por el centro de la calzada sin siquiera refractantes, e incluso... ¡un burro durmiendo tranquilamente en mitad de la carretera!.

Sin embargo, gracias a que contábamos con la ventaja de una extraordinariamente luminosa luna llena y que nos lo tomamos con calma, la cosa no pasó de ser un viaje sumamente excitante.

Llegamos a Rabat a las 7, y puesto que no se abría la embajada hasta las 9,30 h, aprovechamos para comprar en una cercana librería alguna documentación y bibliografía -en francés- sobre geología del Atlas Medio. Una vez en la embajada, fuimos atendidos por el agregado cultural, D. Antonio Pérez Hernández, con quien ya habíamos contactado desde España; sin embargo, y a pesar del gran interés puesto por este señor, no se consiguió gran cosa: tras unos cuantos intentos por su parte de contactar telefónicamente con el Ministerio de Asuntos Exteriores marroquí (parece que nadie cogía el teléfono), se puso alguien que, tras pedir los números de expediente de todas las solicitudes y recordatorios que a lo largo de 4 meses fuimos enviando desde España vía embajada marroquí a Rabat, dijo que le dejáramos consultar la documentación y nos contestaría enseguida.



En la mayoría de las cabeceras fué preciso el uso de desviadores

Nuestro agregado cultural nos indicó que esperásemos hasta las 14 h. por si se producía esta llamada desde Exteriores, y como a esta hora todavía no había contestación, partimos hacia Jenifra, desde donde, y tras un sofocante viaje de regreso con temperaturas superiores a los 40°, llamamos de nuevo a la embajada a las 18,30 h. Como todavía no había contestación por parte del Ministerio de Exteriores marroquí, decidimos actuar por "silencio administrativo" y proseguir con nuestra expedición.

Miércoles 4.

Se emplea este día para hacer el estudio geomorfológico de la zona, la topografía de superficie de la fractura principal que aparece en el cartográfico y las fotografías necesarias para completar el geológico; se sitúan las cavidades que quedaron pendientes de ello en el 90, y se enlazan con el conjunto de la zona estudiada este año. Es de resaltar la dificultad que tuvimos a lo largo de toda la jornada para emplear el G.P.S., que no conseguía "seguir" a más de dos satélites a la vez, con lo que su ayuda fué nula (luego nos enteramos de que precisamente ese día se consideró seriamente la posibilidad de un ataque de las tropas de la ONU en Bosnia y, dado que el sistema es militar, es factible la desactivación para uso civil).

Terminamos el trabajo de campo a las 19,20 h.

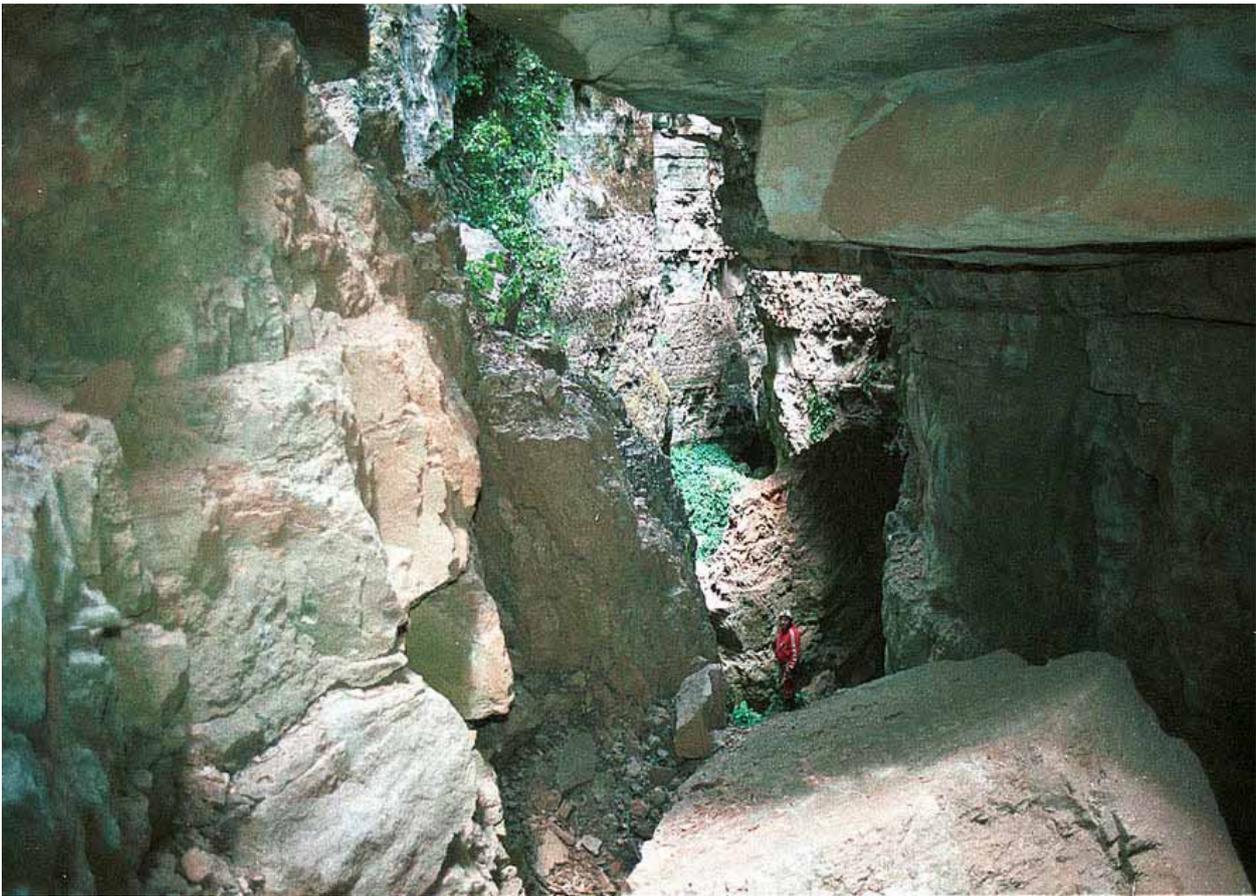
Jueves 5.

Segundo -y definitivo- ataque a la IW22 por parte del mismo equipo que entró el martes, rebasando ampliamente los -200 m. y terminando su exploración y topografía.

Otro equipo de dos personas se dedica a prospectar el fondo de la IW21, marcando cuatro bocas (A, B, C y D) hasta llegar a un resalte por el lado Oeste, que aconseja ser instalado para poder continuar. Es de remarcar lo difícil de la progresión por el fondo de esta enorme grieta, salpicada de grandes bloques encajados precariamente entre sí, que dejan entre ellos peligrosos huecos a veces disimulados con helechos, enredaderas o zarzales.



Polje situado unos 200 m. al Este del campamento



Algunas fracturas presentan una acusada forma de "diente de sierra"

Un tercer equipo explora y topografía la IW20-B, estrecha y limpia grieta de la que, al desarrollarse en una zona en que la pastilla caliza es bastante compacta, esperábamos algo más. A los -72 m. queda bruscamente taponada por un cúmulo de rocas y escombros.

En cuanto al equipo de filmación, este centra su trabajo en la IW20 que por sus características de facilidad de acceso, luz en el fondo, proximidad al conjunto de actividades de este año, etc., la hacían más adecuada para ello que la IW5, mucho más profunda y difícil técnicamente. Dado que todavía no estaba explorada, se efectuaba simultáneamente la exploración y topografía.

Viernes 6.

Un grupo de dos personas topografían las grietas IW21-A y B, siendo la A una falla transversal de un recorrido de 60 m. y escasa profundidad, que marca la caída de una importante masa de caliza hacia el fondo de la gran grieta. La B, de mayor importancia, da una profundidad de -60 m., siguiendo la misma tónica general que todas las grietas descompresivas del lugar, con el interesante detalle de que está situada en un punto clave. El origen de esta sima es el desplazamiento hacia el lago de la masa calcárea más importante de la zona.

Este día ocurrieron dos acontecimientos desagradables que queremos hacer constar: por un lado sufrimos la sustracción de la cámara fotográfica de uno de los compañeros que estaba efectuando la exploración de la IW21 y que había dejado, protegida de los rayos solares bajo un sombrero, junto con otro material que por fortuna no fué sustraído, en la boca de esta cavidad. Por otro lado, algún visitante inesperado cortó (sin desatar) y se llevó la cuerda estática de 11 mm. de diámetro y 40 m. de longitud que habíamos dejado instalada en cabecera de la

IW20 para continuar los trabajos al día siguiente. Estos acontecimientos hicieron que extremáramos a partir de aquí las medidas de seguridad, pues no sabíamos si el desaprensivo autor de este hecho se fijó primero en si había alguien colgado de ella o trabajando en el fondo de la grieta.

Sábado 7.

Un equipo de dos personas se dedican a explorar y topografiar la IW21-C, cavidad de escasa profundidad que queda terminada en poco tiempo, mientras que otro grupo hace lo propio con la IW21-D, de la que se obtienen -50 m. que nos saben a poco, al estar pegada esta cavidad a la pared principal de la gran grieta.

Un tercer equipo consigue rebasar los -100 m. en la IW20-C Esta cavidad baja relativamente limpia sus primeros 40 m. abierta a la gran grieta en su parte Suroeste, para ir estrechándose progresivamente según se va descendiendo para, al rebasar los -100 m., ir haciéndose impracticable hasta llegar a los -138 m.

Por la tarde se instaló el resalte que nos impidió el paso el día 5, terminándose de explorar la IW21 en su parte Noroeste, donde se localizó otra sima a explorar: la IW21-E. Esta grieta, de boca amplia y muy alargada (unos 80 m.), situada al final de la pared Oeste de la gran grieta, deja ver su fondo a unos -40 m., acunándose en su parte más baja varios bloques entre los que se adivina la consecución del abismo, sondeándose algunas decenas de metros más, pero sin poderse explorar y topografiar totalmente por falta de tiempo.

Al caer la tarde subimos para tratar de enlazar la boca de la IW20 con el resto del conjunto en el punto de donde partían todas las radiales, que por fin habíamos podido situar con ayuda del G.P.S. Tras contactar con 5 satélites e introducir el eje Z a mano (1.700 m.), obtuvimos las coordenadas $X=272816$ e $Y=3650576$ (UTM) con una precisión de ± 100 m.

Al terminar de hacer esto, nos percatamos de cierto movimiento extraño en el fondo de la gran grieta. Unos arbustos que se agitan, y una manada de monos compuesta por una veintena de ellos aparece de repente en escena, y saliendo de la zona fresca de la parte más umbría de la grieta, trepan rápidamente a la parte alta de la zona Oeste para perderse en la espesura del bosque de cedros, seguramente aprovechando las horas de menos calor para bajar al lago en busca de agua y alimento. Ciertamente, el inesperado espectáculo nos dejó unos instantes atónitos, tras lo cual, proseguimos el trabajo.

Ya entrada la tarde, nos dirigimos al escondite en donde guardábamos el material técnico para no tener que acarrearlo diariamente, y en vista de las desagradables sorpresas del día anterior, decidimos bajarlo todo al campamento, tarea en la que colaboró el grupo al completo, cerrando así las actividades de este día.

Domingo 8.

A primeras horas de la mañana el equipo de filmación sube a realizar algunas tomas de la gran grieta que habían quedado pendientes en días anteriores. Desde diferentes puntos se filman varias escenas de acción en el fondo, completando así el material gráfico necesario para el montaje del documental, con lo que descendemos al campamento para comenzar a embalar todo el equipo con el fin de partir temprano al día siguiente.

Lunes 9, martes 10 y miércoles 11.

Con las primeras luces del día desmontamos el campamento acompañados de la presencia de nuestros vecinos los monos, que aunque a diario nos visitaban, en esta ocasión, y como si presintiesen nuestra partida, prepararon una multitudinaria despedida acudiendo masivamente y acercándose más que nunca. En justa correspondencia les obsequiamos con algunas piezas de fruta.



Componentes expedición 2000, posando frente al campamento

Poco después emprendimos el viaje, pasando por Fez para conocer la famosa ciudad santa, haciendo noche en el camino para pasar la frontera de Ceuta cerca del mediodía del día 10. Por fin, llegamos a Valencia la tarde del día 11, para dejar el material en los locales de la Sociedad, terminando sin más novedades la expedición a las 20 h.

4.4- Listado de material técnico colectivo.

- * 1 Receptor GPS modelo TransPak II, de *Trimble Navigation*.
- * 2 Radiotransmisores portátiles de 3W en VHF modelo ICH16, de *Icom*.
- * 3 Equipos de topografía *Suunto*, formados cada uno por brújula y clinómetro de lectura directa, y cinta métrica de fibra de vidrio de 20 m.
- * 1 Martillo electroneumático autónomo *AEG*, con una batería auxiliar de 12 V. / 6,5 A/h.
- * 1 Cámara de vídeo VHS modelo F270, de *Panasonic*, incluyendo trípode, 1 foco de 250 W., uno de 100 W. y 2 de 55 W., baterías auxiliares y accesorios.
- * 4 Cámaras fotográficas de 35 mm. (*Yashica, Canon, Nikon, Pentax*) cada una con su flash, objetivos adicionales (28 mm., 50 mm., 35-135 mm.) y otros accesorios (trípodes, filtros, cables disparadores, etc.).
- * 1 Cámara fotográfica (*Yashica*) de formato medio (6 X 6).
- * 564 m. de cuerda estática, divididos en una de 200 m., una de 70, una de 60, 2 de 40 y el resto en cordinos de menor longitud.
- * 2 cordelés de 40 m. y 4 mm.
- * 5 cintas exprés.
- * 8 fisureros.
- * 3 empotradores (nº 6, 7 y 8).



Instalando una cabecera artificial

- * 7 sacas de ataque y 3 de instalar.
- * 41 mosquetones con plaquetas.
- * 160 tacos autoperforantes (se consumieron 60).
- * 1 piraucho hinchable, de 2 plazas.
- * 1 estribo de 3 peldaños.
- * 5 poleas.
- * 25 kg. de carburo.
- * Botiquines de ataque y de campamento base.
- * 6 depósitos hichables para agua, de 25 l. cada uno.
- * Unos prismáticos (*Pentax*) de 10 X 25 mm.

4.5- Expedición de 2000.

Viernes 4 de agosto.

Salimos el día 4 de agosto a las 20 horas desde el local social con los siguientes vehículos:

- Opel *Frontera* con: Victoria (Viky) Cepeda, Adrián Boix y Jaume (Xumi) Martínez.
- Ford *Escort* con: Antonio Fornes y Juan José Romero.
- Ford *Escort Nomade* con: Vicente (Beni) Benedito, Virginia Mateo, Hada Benedito y Pau Benedito.

Sábado 5.

Tras hacer todo el recorrido prácticamente "de tirón" gracias a la autopista que

Ilega desde Valencia prácticamente hasta Algeciras, tomamos el primer ferry que salía a las 5,30 de la madrugada y tras solamente 35 minutos de travesía, llegamos a Ceuta. Desayunos, cambio de moneda, etc., y llegada a la frontera de Marruecos a las 7 de la mañana. Un problema con el pasaporte de Hada obliga a fraccionar la expedición en dos grupos, quedando un vehículo en Ceuta a la espera de la documentación necesaria desde Valencia. Los otros dos vehículos continúan el viaje, llegando a la zona del lago sin más problemas a las 20h. (hora española), montando y acondicionando el campamento.

En esta ocasión no consideramos necesario la adaptación a la hora local, por lo que todas las referencias horarias serán en hora española. En cuanto a la moneda, el dirham se cotiza a 17,50 ptas. aproximadamente, lo que indica la buena evolución de la economía de este país en los últimos años.

Domingo 6.

Por la mañana, un grupo se dedica a terminar de acondicionar el campamento, mientras el otro baja a Jenifra a por hielo, agua y provisiones. Después de la comida, se sube el material técnico colectivo, carburo y agua a la zona de trabajo, dejándolo almacenado en el fondo de una grieta de 20 m. de profundidad para evitar posibles robos. Regreso al campamento a las 21h.

Lunes 7.

Salida del campamento a las 8h. Se prospecciona la zona de desplomes en el fondo de una de las grandes grietas, que quedó inacabada en 1993, localizando dos nuevas cavidades que aparentaban cierta profundidad. Se explora y topografía la IW2001, terminando las actividades de campo y regresando al campamento a las 20h.



Descanso durante la exploración

A las 23,50 llega el vehículo que quedó en Ceuta pendiente del pasaporte, incorporándose definitivamente a la expedición.

Martes 8.

Salida del campamento a la hora habitual, localización de varias nuevas cavidades situadas más al Sur de las conocidas hasta la fecha, pero que tras su exploración y topografía no dan más que unos 15 metros, lo que nos confirma que las mayores profundidades son las que se originan cerca de las grandes grietas.

A continuación se exploran y topografían la IW2003 y la IW2004. A las 16 h., regresándose al campamento.

Miércoles 9.

Se dedica a descanso, visitándose la ciudad de Jenifra y las surgencias del Um-er-Rbia.

Jueves 10.

A primeras horas de la mañana sale un equipo con la finalidad de terminar de explorar y topografiar la cavidad que Josevi y Carlos dejaron inacabada en 1993 a los -130 m., con perspectiva de, al menos, unos 40 m. más.

Para nuestra sorpresa, apenas localizamos una mínima parte de los tacos instalados en 1993, en parte porque una capa de barro de varios centímetros cubría ahora la pared que entonces era roca limpia, y en parte por los cambios en la fisonomía de este tipo de cavidades que forzosamente se producen cada año (nuevos bloques obstruyen algunos antiguos pozos abiertos, y otras vías antes impracticables, ahora presentan posibilidades). Esto hizo que la exploración fuera más costosa de lo que en principio habíamos evaluado, no superándose los -100 m. en este intento.

Regreso al campamento a las 17 h.

Esa misma noche hubo una tormenta con gran aparato eléctrico y abundante lluvia, que aunque siempre es bienvenida en esta zona, alteró nuestros planes para el día siguiente al considerar la posibilidad de que tanto la vibración de los truenos como el agua pudiesen aumentar la ya de por sí peligrosa inestabilidad de algunos de los bloques de esta sima.

Así pues, decidimos ir el día siguiente a la zona del fondo más al Norte de la gran grieta, en la sección que se abre hacia el campamento, a terminar de explorar las posibilidades de esta zona y dejar finalmente para el sábado la exploración de esta peligrosa cavidad.

Viernes 11.

Salida de dos grupos de trabajo: uno que se dedica a explorar y topografiar la IW2005 y el otro se centra en el fondo de la gran grieta.

Ambos trabajos quedan terminados al final de la jornada y se regresa al campamento, dejando en el escondite solamente el material que consideramos estrictamente necesario para acabar mañana sábado la cavidad aún pendiente y que, dado el buen tiempo reinante, esperamos ya se haya estabilizado.

Sábado 12.

Exploración y topografía definitiva de la última cavidad pendiente, llegando a la conclusión de que efectivamente, se han producido importantes cambios morfológicos en ella desde la primera exploración en el 90.

Dadas las características de la boca de esta cavidad y los precedentes de anteriores expediciones, quedó una persona junto a la cabecera de la instalación, "de guardia", para evitar sorpresas desagradables. Cuando sale el primero de los compañe-

ros, esta persona (Adrián) hace un primer viaje de material al coche (aparcado bajo unos árboles al final de la pista forestal) con el fin de que el equipo restante se pueda portear fácilmente por todos en un solo viaje.

Al volver al coche los cuatro componentes del grupo, nos encontramos con la desagradable sorpresa de que en el corto intervalo desde que Adrián bajó el primer viaje de material hasta que llegamos todos, el coche ha sido abierto rompiendo el cristal de una ventana, y parte del equipo, documentación, etc., se encuentra esparcido por el suelo.

Aunque -afortunadamente- al final pudimos recuperar parte del material robado, y ya que la aventura de cómo lo conseguimos excedería ampliamente el espacio y las intenciones de este monográfico, queremos aprovechar y dejar constancia de que no hay que bajar nunca la guardia en este país: cualquier descuido puede costarnos un pequeño disgusto, así que para cualquier posterior expedición, recordad que no conviene dejar nada a la vista en el coche. Si ello fuera inevitable, habrá que dejar una persona de guardia junto al vehículo (en el campamento también quedaba siempre alguien).

4.6 - Listado de material técnico colectivo.

- * 1 Receptor GPS *Trimble Navigation* modelo TransPak II.
- * 3 Equipos de topografía *Suunto*, formados cada uno por brújula y clinómetro de lectura directa, y cinta métrica de fibra de vidrio de 20 m.
- * 1 Martillo electroneumático autónomo *AEG*, con una batería auxiliar de 12 V. / 6,5 A/h.
- * 4 Cámaras fotográficas de 35 mm. (*Yashica, Canon, Nikon*) cada una con su flash, objetivos adicionales (20 mm., 28 mm., 50 mm., 28-70 mm., 35-135 mm., 100-400 mm.) y otros accesorios (trípodes, filtros, cables disparadores, etc.).
- * 360 m. de cuerda estática de 10 mm., divididos en 2 de 100 m., 1 de 80, 1 de 40 y 2 de 20 m.
- * 1 cordelé de 40 m. y 6 mm.
- * 5 cintas exprés.
- * 8 fisureros.
- * 3 empotradores (nº 6, 7 y 8).
- * 5 sacas de ataque y 2 de instalar, completas.
- * 30 mosquetones con plaquetas (15 reviradas y 15 dobladas).
- * 100 tacos autoperforantes (se consumieron 40).
- * 1 estribo de 3 peldaños.
- * 3 poleas.
- * 25 kg. de carburo.
- * Botiquín de ataque y de campamento base.
- * 4 depósitos hichables para agua, de 25 l. cada uno.
- * Unos prismáticos (*Yashica*) de 10 X 25 mm.

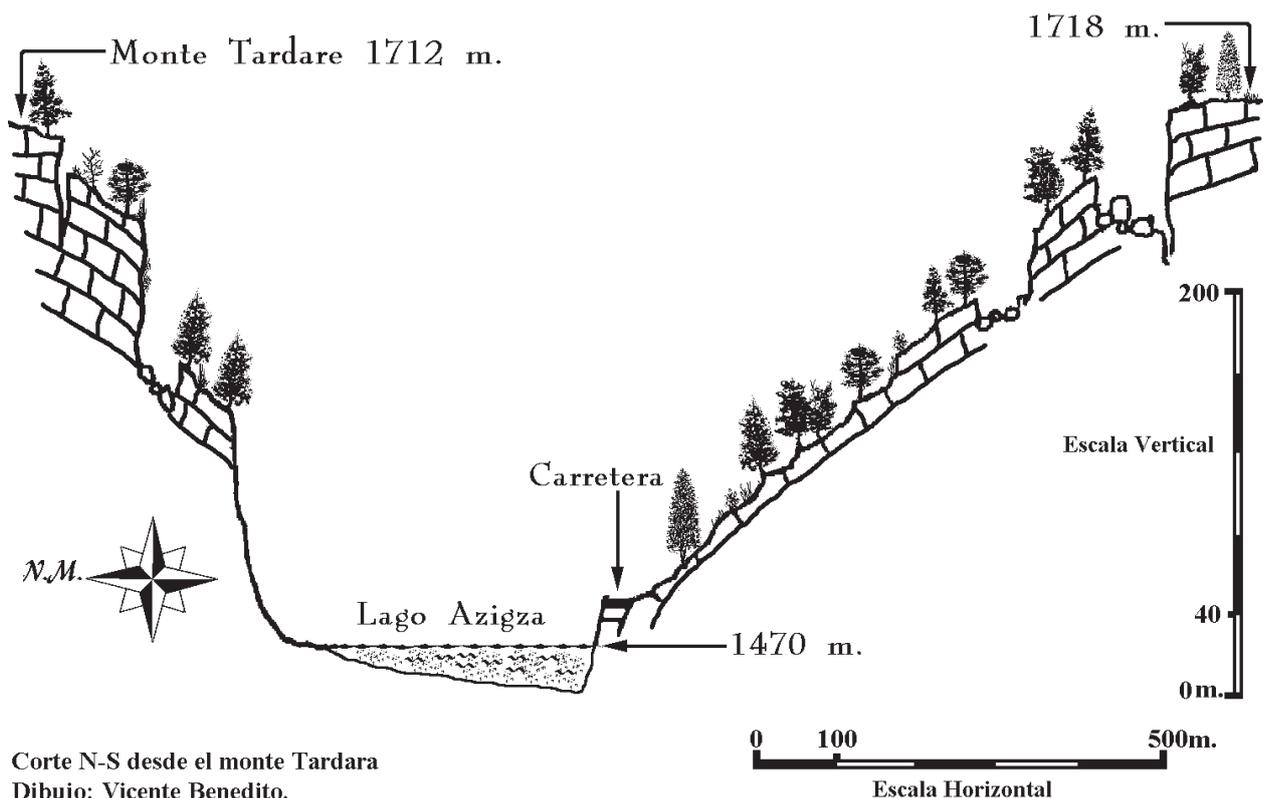
5.- GEOMORFOLOGÍA DE LA IFRI WADU.

5.1 - Geología.

La información geológica disponible referida a Marruecos es más bien limitada, lo cual impide un análisis detallado de estos aspectos para una zona tan específica como la que fue objeto de estas tres sucesivas expediciones.

Los sedimentos del periodo Secundario comienzan en Marruecos de modo discordante sobre el substrato herciniano, a través de la "discordancia mayor herciniana" que separa a éste del Trías. Esta discordancia es especialmente nítida en las antiguas cuencas de sedimentación de Ida y la de Jenifra, cerca de la zona objeto de estas expediciones. Al Triásico le sucede de modo concordante el Jurásico Inferior (Lías), aunque en el Alto Atlas aparece una pequeña discordancia entre el Trías y el Lías. Durante este periodo el mar se extiende poco a poco, invadiendo zonas cada vez más extensas en las que aparecen cuencas poco profundas en las que se depositan sedimentos salinos, tal como se observa cerca de la zona analizada. En esta época el Océano Atlántico comienza a abrirse, estando tal hecho relacionado con la presencia y tipo de los depósitos presentes, sobre todos series espesas arcillo-pelíticas.

El Jurásico comienza con una gran transgresión, produciendo las aguas profundas unos depósitos completamente distintos a los del Trías: ausencia de depósitos detríticos, rareza de evaporitas y presencia de formaciones arrecifales. Hacia el fin del Jurásico el mar Mesogeo (antecedente del Mediterráneo) retrocede, inundando zonas cada vez menores del Atlas Medio. Durante el periodo siguiente, el Cretáceo, las transgresiones serán generalmente de origen Atlántico, y no afectarán al área estudiada. Sólo en el Cretáceo Medio una transgresión mesogea importante recubre amplias zonas del Norte de África, formándose una cuenca de deposición importante en la zona del Um-er-Rbia. Los depósitos son margo-calizos de facies pelágica y potencialmente carstificables.

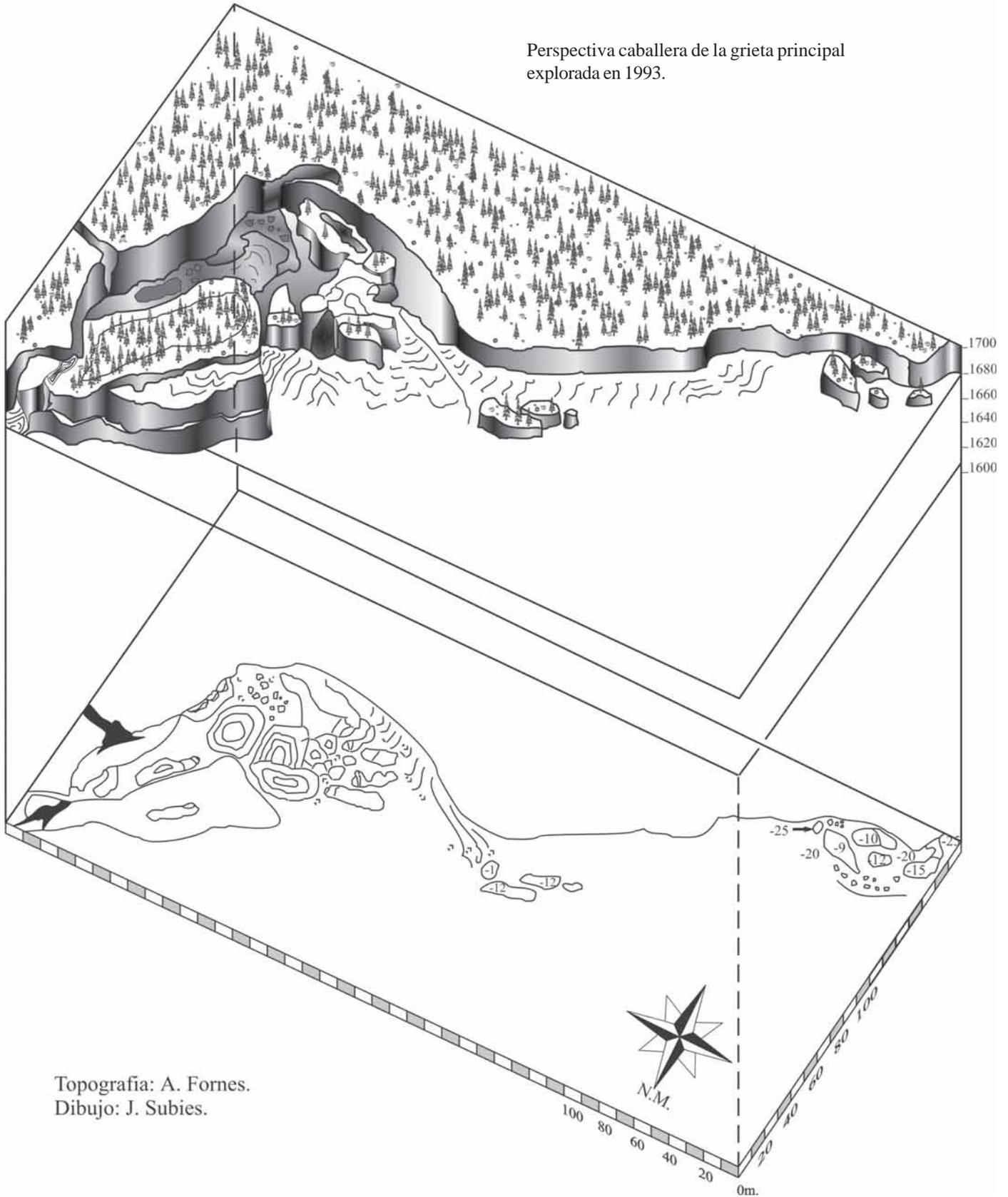


En la zona de los alrededores del lago Azigza afloran dolomías liásicas en estratos subhorizontales de mediana potencia y fuertemente diaclasados, estando en esta fracturación el origen de la totalidad de las cavidades conocidas y exploradas, todas ellas de tipo tectónico. La dirección general de diaclasación es Noroeste-Sureste.



Montaje fotográfico donde se aprecia el aspecto de la grieta vista desde el lado Sur.

Perspectiva caballera de la grieta principal explorada en 1993.



Topografía: A. Fornes.
Dibujo: J. Subies.

El propio lago Azigza no debe ser completamente ajeno a la génesis de estas cavidades, pues entre el lago y la zona en que aparecen las cavidades, unos fuertes desniveles pueden haber producido el efecto de descompresión que facilitó la aparición de diaclasas, notablemente paralelas al lago.

La fractura mayor en que se centraron los trabajos, obedece a esta génesis. Presenta una dirección predominante Suroeste-Noreste, aunque la fractura no puede ser seguida en toda su longitud por haber sido parcialmente desmantelada por la erosión, quedando sólo marcada por uno de sus labios y por grandes bloques basculados sobre la ladera (ver mapa topográfico).

Los cambios en el nivel del agua de este lago han sido relativamente pequeños comparados con otros lagos de montaña, aunque los niveles hídricos entre 1984 y 1990 han sido bastante bajos desde los medidos en los años 60, al parecer debido a las fluctuaciones pluviales (Flower and Foster, 1992).

En las páginas 64-65 incluimos -aunque con muy baja resolución- una reciente foto por satélite (extraída del GoogleEarth) en la que podemos apreciar -compárese con el plano de las páginas 38-39- una importante disminución del nivel de agua.

Las actividades humanas en este paraje han aumentado con la construcción en el año 1988 de una casa en el lado occidental del lago (ver mapa de las páginas 38-39). Además los nómadas pastorean sus ovejas y cabras en los alrededores del lago en verano, lo que condiciona fuertemente el desarrollo de vegetación emergente, tanto la acuática como la terrestre, y la regeneración del cedro del Atlas. Es también considerable ya la presencia de veraneantes, y aunque este uso humano no es tan intensivo como hemos visto en la zona húmeda marroquí, esto no es óbice para que se haya causado un aumento en la erosión de la cubierta de tierra fértil y una reducción en la calidad del agua, evidenciada por una aceleración en la tasa de acumulación de sedimentos del lago y un cambio en la comunidad de diatomeas del plancton, peces exóticos *Esox lucius* (lucio) incluidos.

Pocos meses antes de la publicación de este monográfico, hemos detectado un artículo en un periódico marroquí que habla del peligro en que se encuentra este delicado enclave de montaña. Por su interés desde el punto de vista de la ecología y de la incipiente toma de conciencia de estos temas por parte del pueblo alauita, incluimos un extracto (traducido) de este artículo.

"El aguelmam Azigza, lago natural agonizante, es una evidencia para el común de los mortales. Una triste realidad que nos interpela para salir de este letargo e indiferencia que marca nuestra actitud frente a un problema ecológico de una importancia nacional crucial. Ciertamente, científicos, políticos, gestores y ciudadanos son unánimes respecto a la urgencia de actuar para proteger y salvaguardar el lago Azigza sin perjuicio de que acciones concretas y viables hayan sido ya puestas sobre el terreno con el fin de atenuar su ritmo de degradación.

El estado de salud ecológica de este lago no ha dejado de deteriorarse desde los años cincuenta, en que la primera señal de alarma fue dada por los investigadores Gayral y Panouse quienes diagnosticaron una pérdida hídrica por el fondo del lago. A pesar de las medidas tomadas -limitadas- este lago ha continuado sufriendo fuertes degradaciones y disfunciones, consecuencias de la sequía y la presión masiva del turismo y del ganado.

Estas prácticas -ilícitas- son a la vez una fuente de polución y de destrucción de la vegetación; perturbación eutrófica (por los vertidos orgánicos) y física (por el pisoteado del fondo). Esta sería igualmente responsable de la fuerte disminución de los efectivos de pájaros nidificantes por el deterioro ocasionado. Por otro lado, este lago es el único lugar que queda como abrevadero y pastizal de los rebaños de ganado, sobre todo en periodo estival, cuando las reservas de agua disminuyen.

El problema se agrava en la medida en que este lugar es muy fácilmente accesible. Desde siempre ha sido el destino preferido y lugar de reposo escogido por los veraneantes. La contaminación engendrada por este tipo de turismo anárquico, está lejos de ser despreciable. El lago recibe desde el mes de abril, y particularmente el mes de agosto, durante los fines de semana y los días de feria, centenares de campistas y visitantes. La ausencia de normativa y de sanciones a los atentados al medio ambiente engendra cantidades diarias de desechos abandonados

sobre el terreno que se pueden estimar en toneladas. Señalemos además que no existe ningún medio de evacuar convenientemente estas basuras. Bien pensado, todos somos responsables.

Así pues, no son tanto "títulos de nobleza" lo que le falta a este lugar como los atentados a su biodiversidad y las amenazas que pesan sobre él:

- **Tipo de ecosistema límnic raro y único sobre el territorio nacional.-** Este lago es considerado como uno de los últimos representantes más meridionales de los ecosistemas lacustres de la zona paléártica templada. De hecho, el lago Azigza cumple el criterio nº 1 (rareza y unicidad) para su admisión en la lista de lugares de la Convención Ramsar.

- **Consideración jurídica nacional e internacional.-** Entorno único en su género, ha sido clasificado en aplicación de varios Dahirs y edictos reales relativos a la conservación de monumentos y lugares históricos y naturales de Marruecos, debiendo pues, beneficiarse de todas las ayudas para su restauración y protección.

- **Riqueza ecológica plural (SIBE).-** El lago Azigza representa un ecosistema que posee valores ecológicos, patrimoniales y culturales muy importantes para esta región en la que la gestión del agua es determinante y la tendencia a la sequía climática se confirma cada vez más. Ofrece hábitats ecológicos a numerosas especies de pájaros, reptiles, anfibios, mamíferos y peces.

- **Valor paisajístico.-** Entorno de una belleza natural espléndida, la denominación del lago es de origen amazigh y significa "lago azul". Es uno de los más bellos lugares naturales de Marruecos y esto se debe a lo límpido y al color de sus aguas, así como al esplendor del bosque de cedros y encinas verdes instaladas sobre las laderas a cuyos pies se extiende.

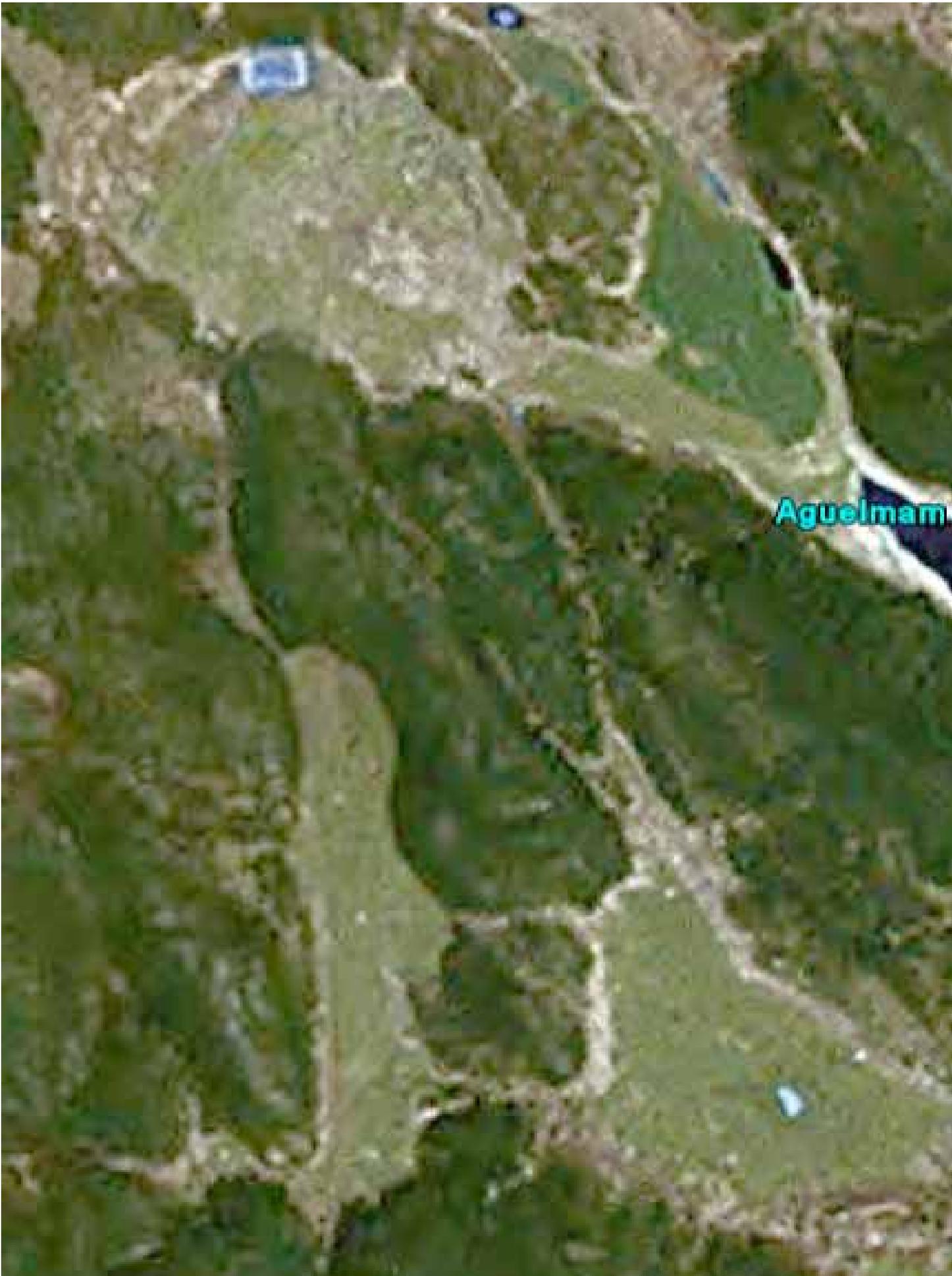
Recientemente, los jóvenes periodistas salidos del Instituto Aboukassim Azzayani de Khenifra han realizado un reportaje sobre las amenazas que pesan sobre este lugar. Su trabajo ha sido coronado por un premio honorífico que la Fundación Mohammed VI para el Desarrollo ha tenido a bien entregar."

Lahcen Chillasse & Ahmed HAMZA (*Colectivo CND R.E.*)

Extracto traducido de un artículo aparecido originalmente en francés en el diario "Liberation" (Marruecos), el día 04 de julio de 2003.



Raíces de cedro cruzando una grieta





5.2 -Aproximación.

En la zona Este del lago se abre el final de un barranco que, corriendo paralelo a la gran grieta, conduce la pista forestal a que nos referimos el lunes día 2 del diario de trabajo de la expedición del 93. Ascendiendo por esta pista, nos encontramos con una amplia falla orientada Oeste-Este, y a escasos hectómetros del campamento, a mano izquierda de la pista conforme se asciende, se aprecia la existencia de un profundo polje (ver fotografía de la página 47) con un diámetro máximo aproximado de 100 m. En la pared Norte de este polje, la estratigrafía difiere claramente de la de la pared Sur, por la que ascendemos.

En este lugar se encuentran los materiales típicos producto de la erosión con algunas margas intercaladas con dolomías triásicas. Barranco arriba se aprecia el profundo surco que excavan las aguas procedentes de la lluvia y el deshielo que, lógicamente conduce en dirección al polje. Alineada y casi equidistante entre este polje y el lago, encontramos otra cubeta de mucha menor importancia y que prácticamente solo es evidente en época de lluvias al formarse en ella una pequeña charca de unos 25 m. de diámetro y escasa profundidad.

A unos 400 ó 500 m. a la derecha arranca, a la altura de un pintoresco cedro con la parte superior seca, uno de los múltiples senderos en que se ramifica esta pista. Tomamos este sendero y entre arbustos, cedros y encinas, ascendemos hasta la cota de 1.700 m.

A escasos metros antes de coronar la cima y siguiendo hacia el Sur, ya se pueden observar los farallones de escasa potencia y estratigrafía casi horizontal, escalonada con fallas medio ocultas por la densa vegetación, de orientación Norte-Sur en dirección al lago, entrecruzadas con otras paralelas al labio principal de la grieta. El buzamiento de estos estratos es del orden de los 8° hacia el Este.

Una vez en el alto, si nos dirigimos al Norte, pasamos por una pequeña barrancada que nos separa del borde que da al lago. Esta barrancada es debida a una fractura producida por descompresión, orientada como todas las demás importantes, de Norte a Sur, paralelas al lago.

En la cresta advertimos una serie de fracturas abiertas entre las placas, con un ancho de 10 a 12 cm., separadas entre ellas por una masa de material de entre 1 y 2 m. en la mayoría de los casos, que siguen definitivamente la línea de la fractura descompresiva.

Siguiendo las placas horizontales cada vez más fisuradas, con grietas de un ancho aproximado de entre 20 y 30 cm., predominando la directriz Norte-Sur, nos encontramos con una grieta algo mayor, zigzagueando a lo largo de unos 30 m. de longitud, orientación Norte-Sur y con un ancho de entre 30 y 60 cm. con una profundidad de algo más de un metro. La placa que está al lado Este buza unos 5° en dirección Oeste y el desnivel entre ambos labios es de 20 cm.

En páginas anteriores vemos un montaje de varias fotografías que nos da una idea del imponente aspecto de este caos de grietas y bloques.

5.3 - Morfología de la grieta en la sección IW-21.

La magnitud de esta gran grieta es en este tramo de 92 m. de amplitud en su parte más ancha y 225 de longitud total si consideramos los dos labios, con una profundidad de 80 m. y una orientación Norte-Sur. Existen una serie de grietas transversales o casi transversales en su parte Sur-Suroeste que recortan un enorme bloque con dos niveles de subsidencia delimitados por la IW21-A el primer nivel y las IW21-B por el Oeste y IW21-C por el Sur, el segundo, con un desnivel de 30 m., quedando cortado por la parte Oeste dejando una forma triangular y fractura abierta al exterior.



Aspecto del interior de la grieta principal

Siguiendo más al Norte, existe otro bloque a un nivel algo más bajo, con las mismas características que el anterior, aunque algo más pequeño, desgajado y acuñaado progresivamente con otra serie de bloques menores que partiendo de la pared Este enlazan con el primero de ellos.

El descenso al fondo de esta grieta se realiza por una rampa arcillosa en principio y posteriormente ya siempre entre bloques hasta una repisa rebasando las masas delimitadas por las IW21-A, B y C, entre una maraña de enredaderas y zarzas que dificultan considerablemente el avance.

Salvando una gran pastilla caliza justo en la pared izquierda, y descendiendo en dirección Norte entre grandes piedras inestablemente encajadas, llegamos al borde de un nuevo abismo de paredes verticales en las que han quedado claramente impresas las huellas de las fuerzas descompresivas que han originado esta colosal grieta. Multitud de piedras encajadas entre las paredes de las grietas transversales a esta amenazan con desplomarse en cualquier momento; de hecho constatamos algunos desplomes que, a juzgar por la ausencia de musgos en las superficies rocosas, debían ser de ese mismo año, probablemente producidos en la época del deshielo.

Proseguimos por el fondo de este gran cañón, y nos encontramos con un "casti- llo" de estratos separado unos metros de la pared Oeste y prácticamente aislado del conjunto. Poco más abajo encontramos un tapón a la izquierda y un nuevo precipi- cio a la derecha; destrepamos unos 10 m., y nuevamente el caos: el sinuoso avan- ce entre los enormes y quebrados bloques se hace cada vez más difícil. Pasamos por debajo de una de estas moles calcáreas pegados a la pared Este, para encontrar otra fractura que es continuación de la IW21-D, pero sin pozo: simplemente la lasca separada de la pared madre dos ó tres metros en dirección Oeste con un cono de deyección en el fondo, no rebasando los 40 m. de desnivel y unos 50 de longitud.

A la izquierda, dejando la IW21-D, seguimos descendiendo unos metros más y damos con la IW21-E. Una sima que asoma desde el final de la gran grieta en dirección Norte hasta la parte alta del camino que sube desde el campamento.

6.- RESULTADOS OBTENIDOS.

6.1 - Resumen.

La poca abundancia en esta zona del Atlas de las pastillas calizas de potencia importante, junto al hecho de la gran proporción de formaciones porosas (tales como areniscas o dolomías) que aquí las acompañan, hace que el carst típico sea -salvo pequeñas excepciones- de superficie. Ello confiere un aspecto ciertamente prometedor desde el punto de vista espeleológico al lugar, pero como hemos visto, la casi total ausencia de cavidades cársticas es la nota dominante, afortunadamente compensada por una más que notable abundancia de cavidades tectónicas.

El fenómeno cárstico superficial más común en este sector del Atlas Medio según nuestras propias observaciones de campo es el polje, de los que en la hoja 1:50.000 que incluye esta zona aparecen más de 20. En muchos de ellos hemos encontrado pozos artificiales, lo que indica la relativa proximidad del nivel freático.

También es notable en el fondo de algunas de estas depresiones cerradas la presencia de huellas y depósitos salinos que quedan al evaporarse el agua acumulada en época de lluvias o deshielo. Ello se relaciona con la presencia de formaciones salinas diapíricas (EXPLORACIONES nº 9, pág. 65. 1.985. *Espéleo Club de Gràcia*), que probablemente han desempeñado un importante papel en la formación de la considerable red de grietas y fallas existente en las muy fracturadas dolomías liásicas de los alrededores del lago Azigza.

Este lago, sin ningún desagüe superficial, no llega a secarse nunca durante el estiaje, lo que podría sugerir una alimentación freática que hemos intentado localizar infructuosamente en las tres expediciones que hasta la fecha hemos realizado al lugar.



Obsérvese la diferencia de altura entre los labios de la grieta



Imponente aspecto de una grieta secundaria

7.- DESCRIPTIVOS Y TOPOGRAFÍAS.

Debido a lo muy similar de la morfología de la práctica totalidad de las cavidades topografiadas, solamente nos extenderemos en la descripción de tres de ellas: la IW0 por ser la de mayor desarrollo, la IW5, que es la más atractiva desde el punto de vista deportivo y la IW22, la más profunda. De las demás, clasificadas en orden numérico a partir de estas tres, daremos solamente una corta reseña con muy poco más que los datos espeleométricos y de situación.

7.1 - Caverna IW0.

Se trata de una gran grieta tectónica descompresiva de unos 360 metros de desarrollo, cuya orientación es Noroeste-Sureste, con un notable desnivel entre sus labios y un fondo caótico salpicado de gigantescos bloques de hasta 15 metros de altura, abriéndose entre ellos multitud de grietas secundarias perpendiculares unas a otras, algunas de las cuales fueron exploradas en el mismo año 1.990 según su aparente importancia. De ella ofrecemos en la página siguiente solamente la topografía de su perímetro y un croquis con dos secciones transversales y la distribución aproximada de los más grandes bloques en su fondo. En el mapa topográfico del encarte central aparecen distribuidas las principales grietas secundarias dentro de esta caverna.

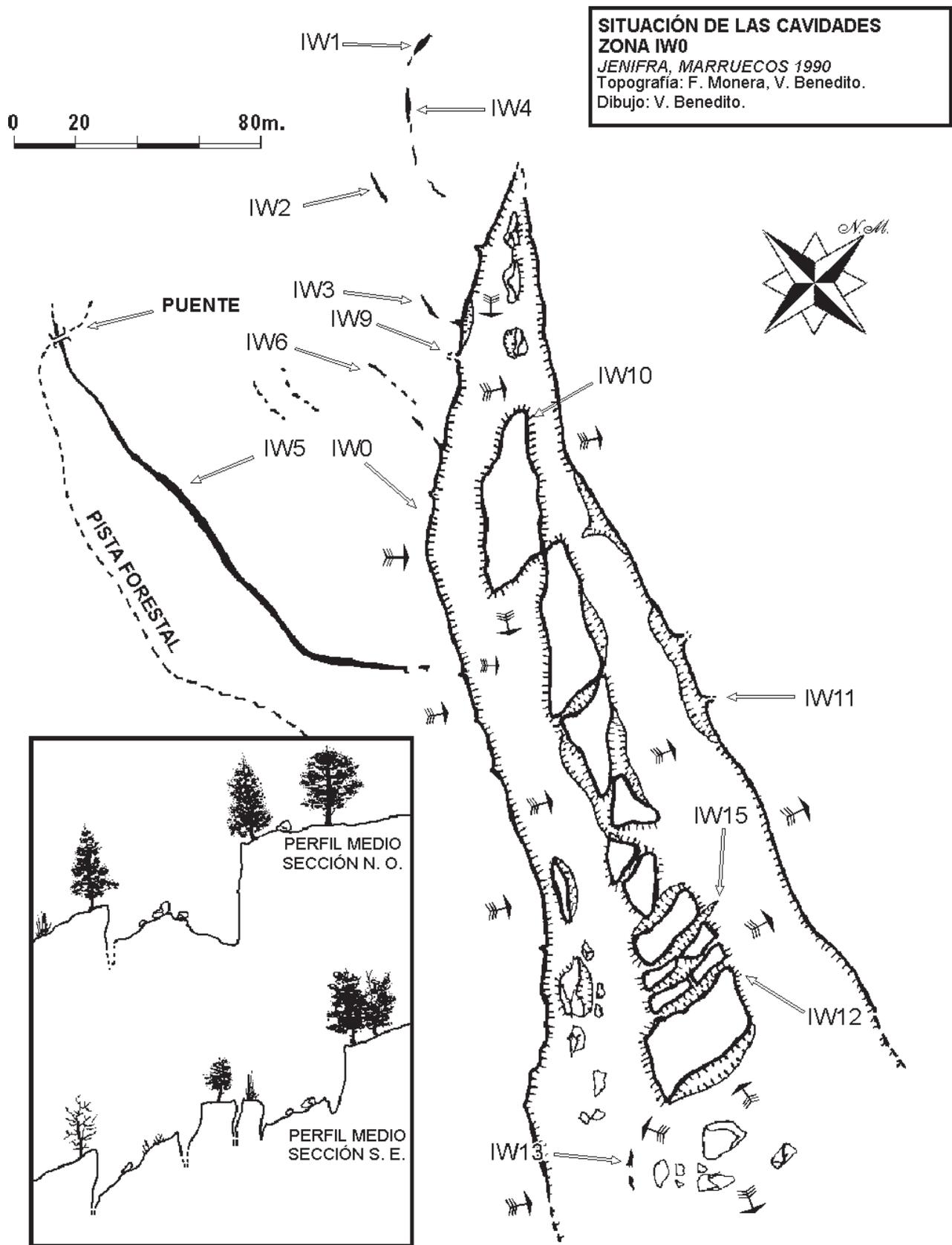
7.2 - Caverna IW5.

La IW5 es una importante diaclasa también explorada y topografiada en la expedición de 1990. De una longitud bastante considerable (casi 200 metros) y con una anchura media de unos 5 metros, es en ella donde obtuvimos la mayor profundidad (-154 metros) en ese año. Su origen se encuentra cerca de un puente de troncos que la atraviesa transversalmente conduciendo una pista forestal de difícil recorrido, perdida ya en parte por falta de uso.

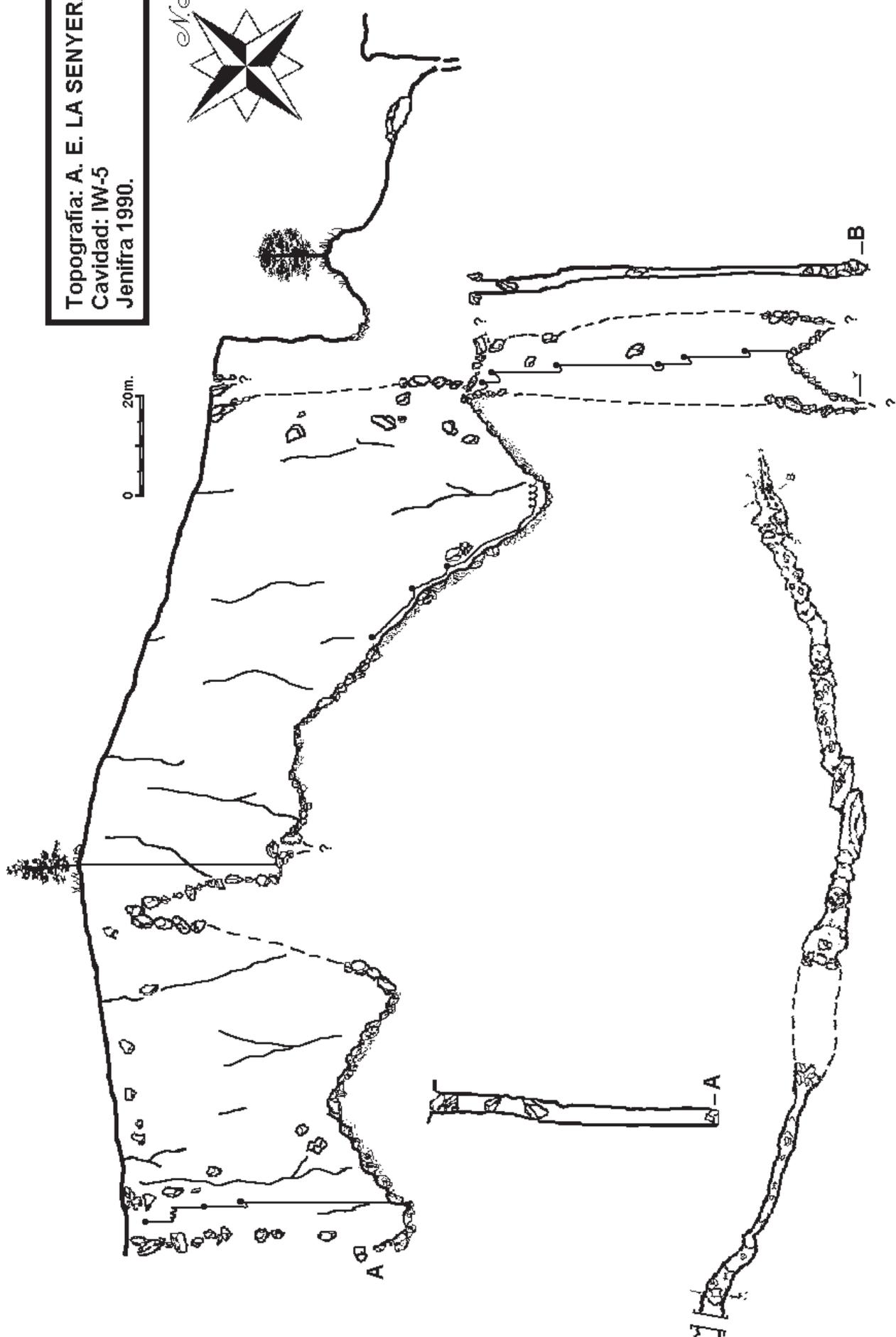
El primer descenso lo hicimos desde este punto, observando gran cantidad de bloques encajados que, además de hacer en extremo peligrosa la exploración, llegaban a obstruir totalmente el paso unos metros más abajo, por lo que tras tomar los datos topográficos oportunos, trasladamos la cabecera de la instalación al otro lado del tapón de bloques, efectuando para ello un montaje con desviadores entre un gran abeto y una encina, situados uno a cada lado de la grieta, que nos permitían acceder a una cómoda repisa a unos 20 m. más abajo, encontrando a partir de aquí las paredes de la grieta formadas por una caliza mucho más limpia y compacta.

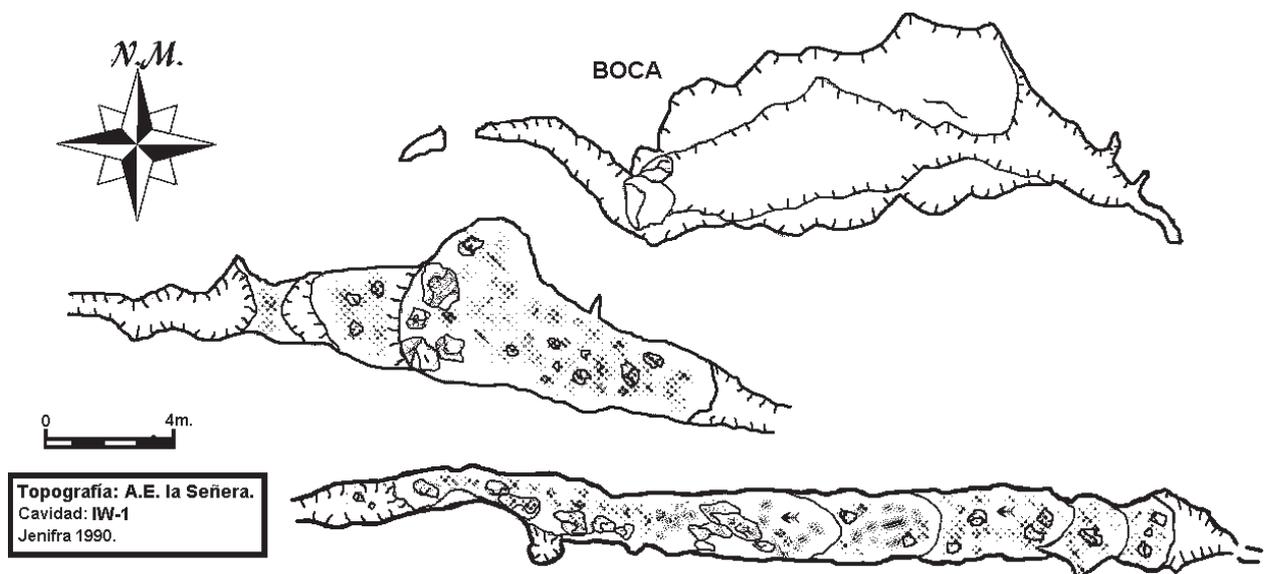
La orientación Oeste-Este de esta fractura en casi todo su recorrido hace que los rayos solares -al menos en verano- lleguen durante muchas horas al día hasta el fondo (ver fotografía de la página 42) lo que hace que las paredes y muchas rocas hasta -60 metros estén prácticamente cubiertas de hiedras, musgos y pequeños helechos que le confieren un aspecto muy particular y una considerable población de hongos, insectos e incluso batracios con algunas pequeñas adaptaciones morfológicas a este particular medio semisubterráneo, como unas extremidades algo más largas y una pigmentación ligeramente más clara que la de sus congéneres de superficie.

El fondo de esta caverna, cubierto de una espesa capa de materia orgánica alóctona (hojarasca, ramas y gruesos troncos de viejos árboles semidescompuestos) va conformando una resbaladiza pendiente cada vez más pronunciada, hasta obligarnos a instalar cordinos para superar algunos resaltes.



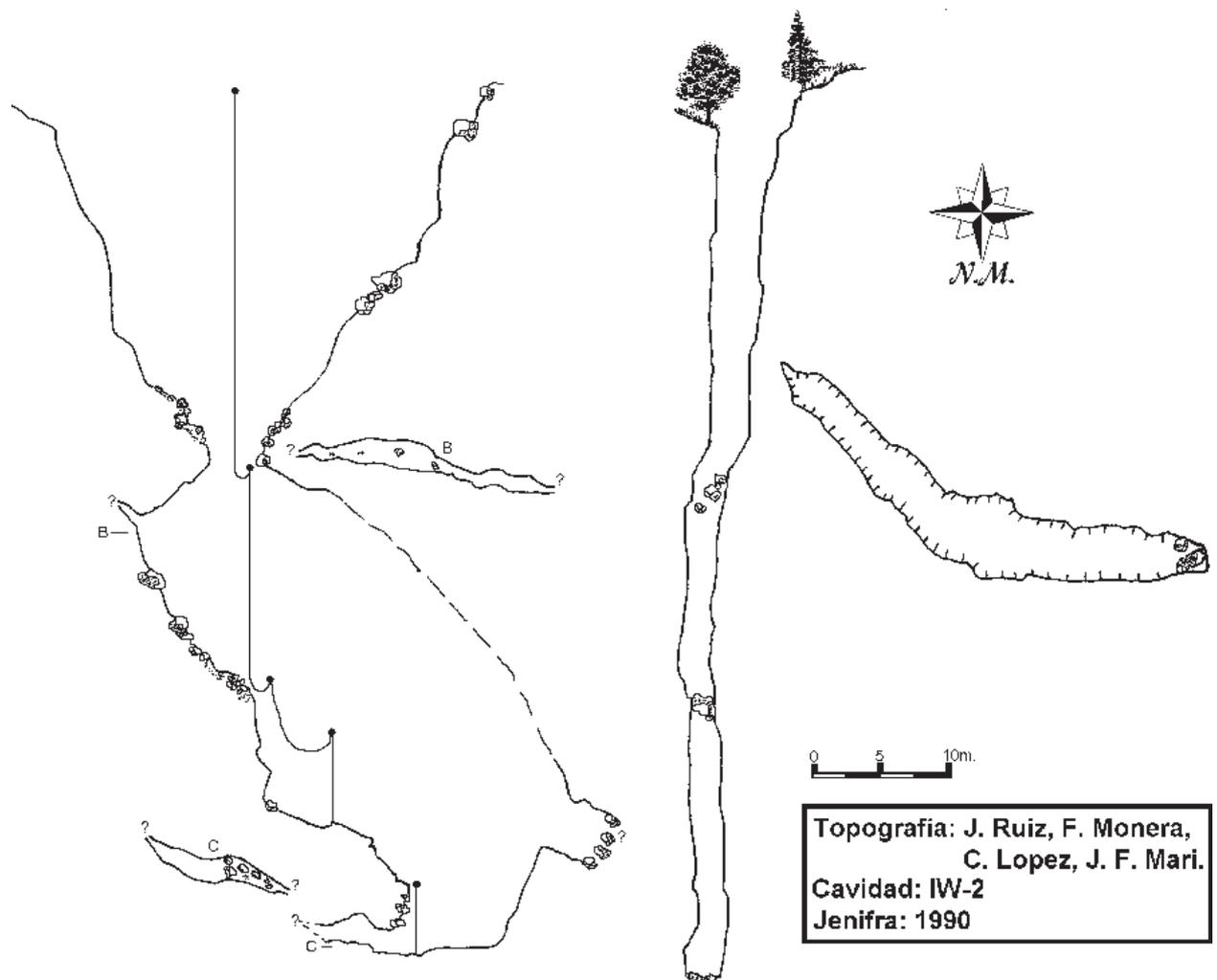
Topografía: A. E. LA SENYERA.
Cavidad: IW-5
Jenifra 1990.

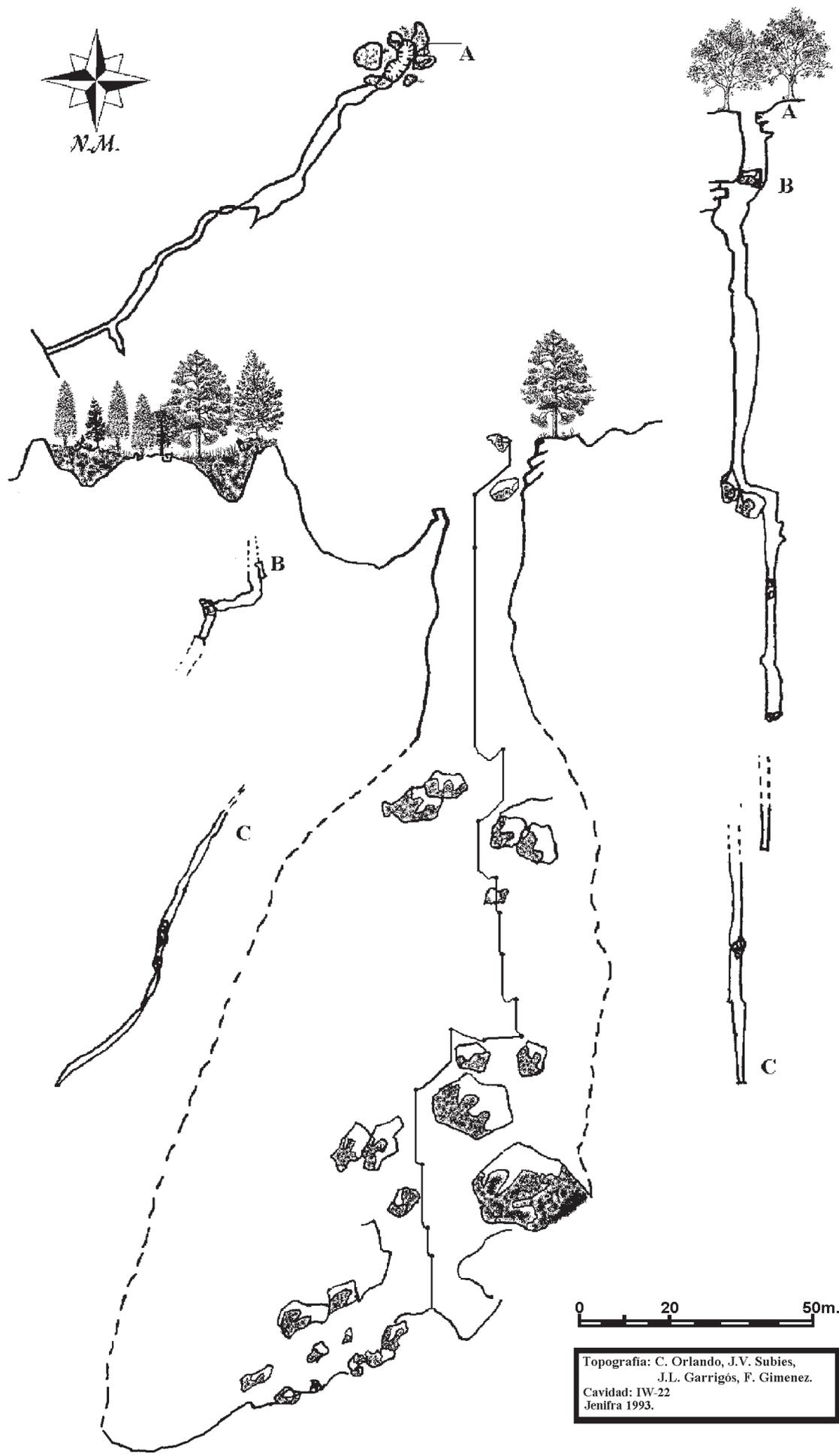




Al llegar a una profundidad de 90 m., y para superar una zona semiencharcada y muy resbaladiza en lo que aparentemente era ya el fondo, instalamos un pasamanos en la pared izquierda (ver topografía en la página anterior), que nos deposita en una rampa ascendente formada por un caos de piedras, barro y abundante materia vegetal en descomposición.

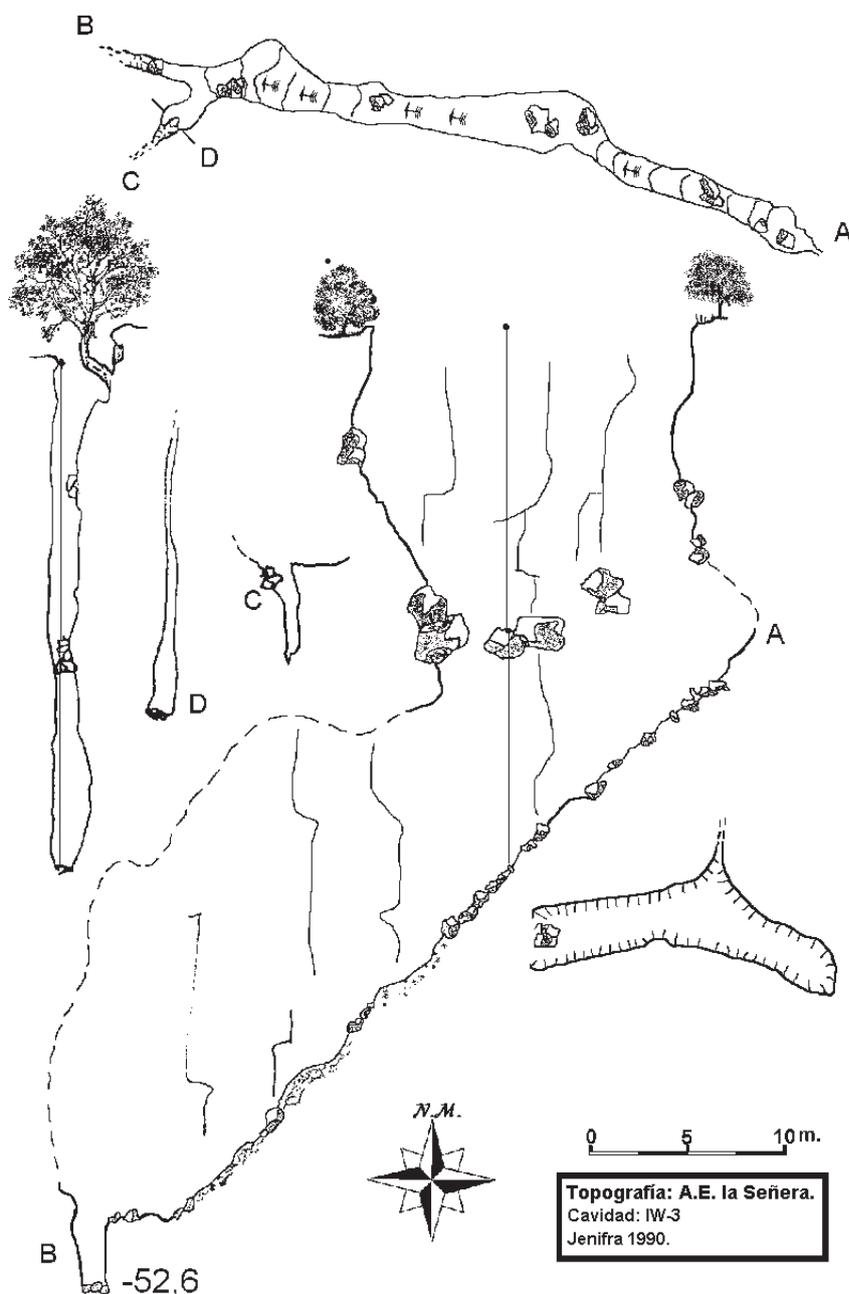
En estos últimos metros de recorrido, la orientación cambia bruscamente a Suroeste-Noreste yendo perpendicular al borde Suroeste de la IWO (ver plano de situa-





0 20 50m.

Topografía: C. Orlando, J.V. Subies,
 J.L. Garrigós, F. Gimenez.
 Cavidad: IW-22
 Jenfra 1993.



ción), pero estrechándose rápidamente antes de conectar superficialmente con ella. Es justamente en este punto, en la cima de esta rampa ascendente, donde se abre el limpio, aunque estrecho pozo en forma de laminador vertical cerrado por arriba, que nos conduce a la cota de mayor profundidad, terminando este en un tapón de arcillas y piedras de mediano y pequeño tamaño, con indicios de quedar anegado en períodos de deshielos o precipitaciones importantes.

7.3 - Cavidad IW22.

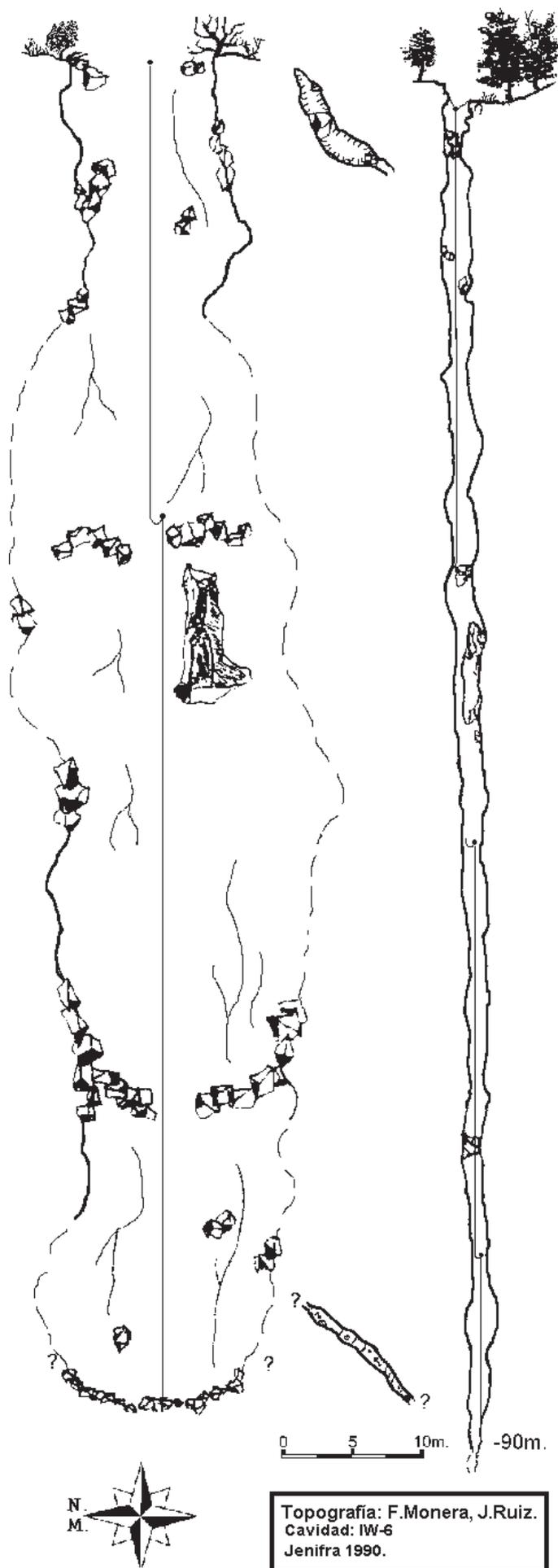
El acceso a esta cavidad se encuentra a través de una larga y estrecha grieta que serpentea entre los árboles de la parte más alta del monte, y es en ella donde hemos obtenido la máxima profundidad absoluta (ver topografía en la página anterior).

Tras varios intentos para localizar el lugar de esta grieta en donde me-

nos peligroso fuese instalar la cabecera, encontramos un punto que al parecer, "tiraba" bastante, y que coincidía con nuestra primera instalación de 1990, justo en el extremo Sudeste de la grieta.

Aprovechamos sendos árboles, uno en cada lado de la grieta como anclajes naturales, y unos 15 m. más abajo encontramos el primer taco instalado el año 90. Desde aquí hasta la primera repisa de derrubios, donde se instala un pasamanos, se encuentran dos fraccionamientos también instalados con tacos. Esta repisa se encuentra ya a -60 m. y la anchura de la fractura es en este lugar, de aproximadamente 2,5 m., siendo la zona más amplia de esta peligrosa cavidad.

Una vez superado el pasamanos, descendemos otros 45 m. con dos fraccionamientos más, hasta llegar a un peligroso bloque inestablemente encajado, lugar donde se abandonó la exploración en el año 90 en la cota de -115 m. Tras instalar un desviador para evitar cuidadosamente este bloque, lo superamos por el lado Sur. En esta zona, la grieta es de una amplitud de entre solamente 50 y 100 cm., con un marcado aspecto de diente de sierra, lo que nos obliga a instalar los tacos sucesivamente a cada lado.



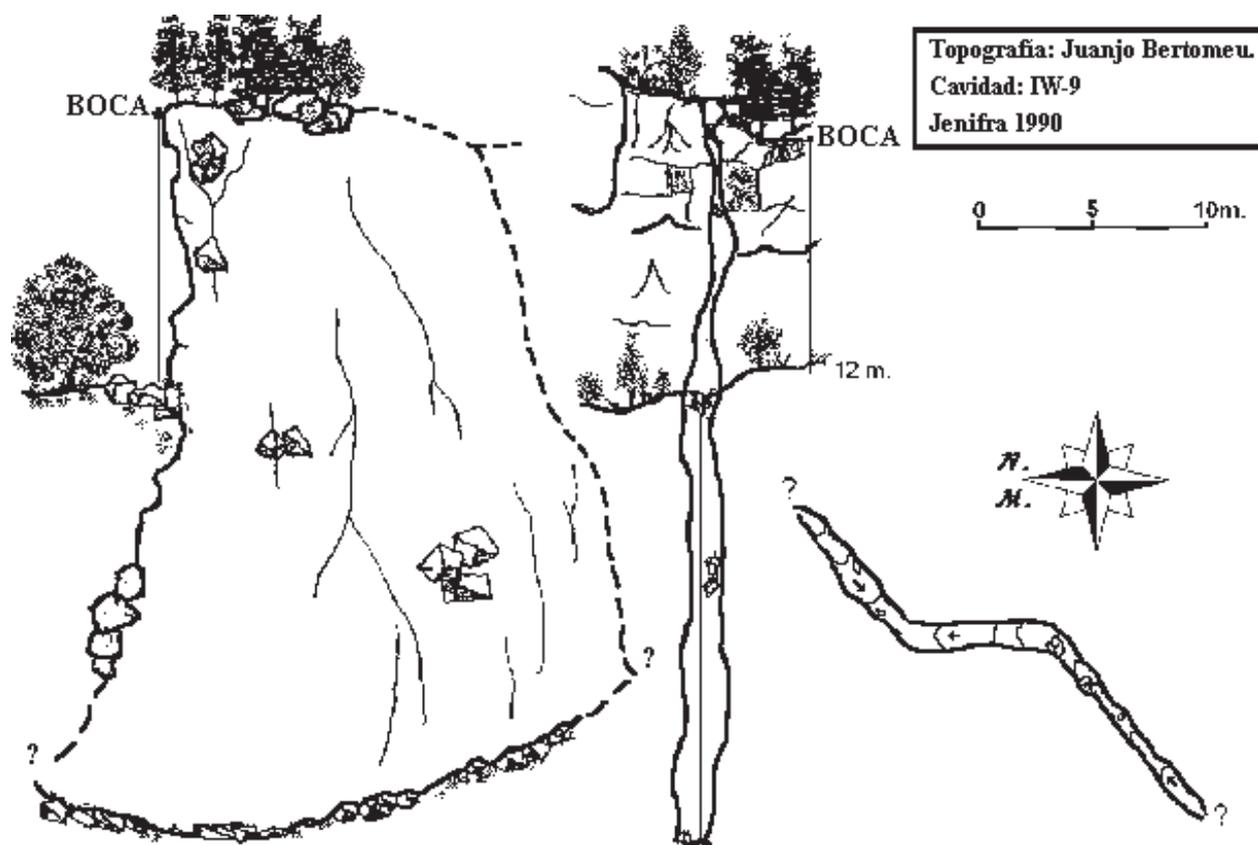
La opresiva sensación de agobio que se experimenta ya a esta profundidad condiciona fuertemente el estado de ánimo de los exploradores -que toman todas las precauciones- a la vista de lo peligroso de la evolución por ella y la evidencia de lo extremadamente dificultoso que sería un rescate en caso de un hipotético accidente.

Descendemos otros 30-35 m. más, hasta llegar a una repisa de bloques, aparentemente el fondo de esta grieta, que una vez recorrida, nos conduce mediante un estrecho paso a otra grieta paralela y aparentemente cerrada por arriba, que nos permite continuar el descenso.

Tras sondear esta nueva y prometedora sima y dado que la extremadamente baja temperatura (unos 5°), empezaba a hacer mella en nuestro ánimo, abandonamos la exploración para continuarla al día siguiente, en el que, una vez alcanzada esta nueva cota (-145m.), ensancharíamos esta estrecha fisura con el fin de facilitar la instalación, y tras reponer fuerzas, continuar el descenso durante 15 m. hasta alcanzar un enorme bloque encajado con gran cantidad de escombros en su parte superior, lo que nos obligó a separarnos de este obstáculo para superarlo sin peligro.

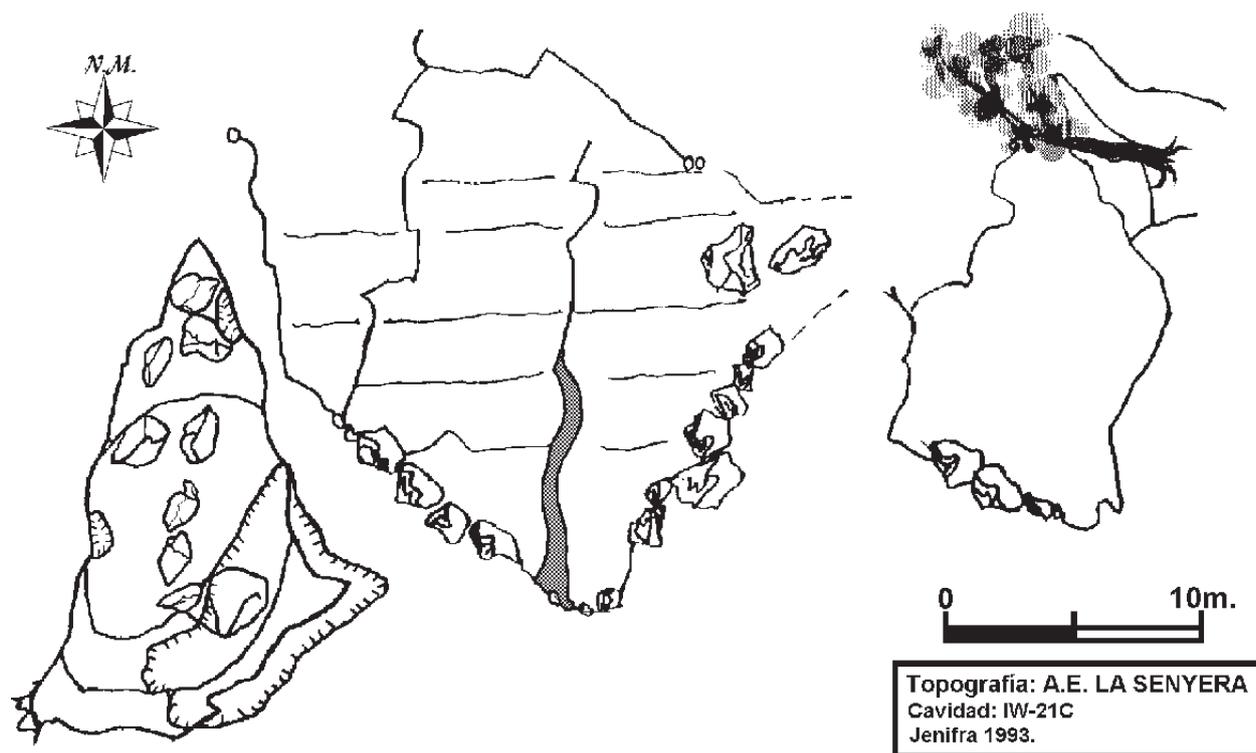
Otros 20 m. más e instalamos una nueva cuerda en una cabecera con dos tacos, que tras varios fraccionamientos más nos conduce hasta el fondo, en la parte superior de un cono de derrubios que en su dirección Este da la máxima profundidad de esta grieta, con -228 m., lugar en el que su estrechez no permite el paso de una persona, lo que nos obliga a abandonar aquí definitivamente la exploración.

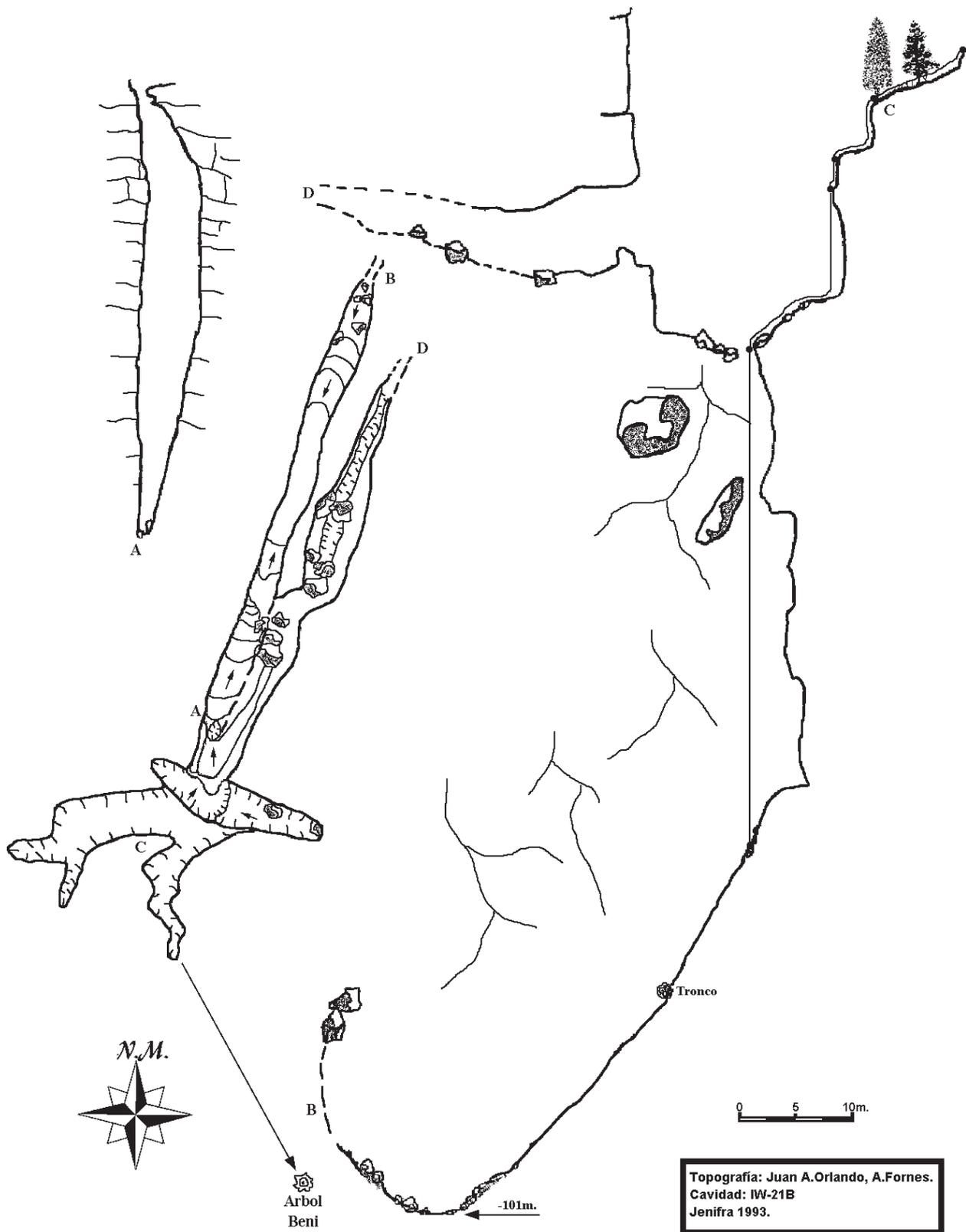
Si observamos el mapa topográfico de las páginas 39-39, veremos que la máxima cota de profundidad posible antes de llegar al nivel freático (1.491 m., nivel medio del lago en verano) es, desde los 1.755



m., máxima altura situada a unos 500 m. al Sur del centro del lago, de unos 264 m., por lo que las profundidades obtenidas nos han acercado mucho a este máximo.

Ciertamente habría sido muy interesante localizar alguna cavidad que alcanzase este nivel, puesto que con toda probabilidad la morfología es este punto sería bastante diferente de lo visto hasta ahora, además de lo importante del descubrimiento al menos como fuente de suministro de agua potable en la zona, ya que no existen en las proximidades otras fuentes del preciado líquido mas que el propio lago.



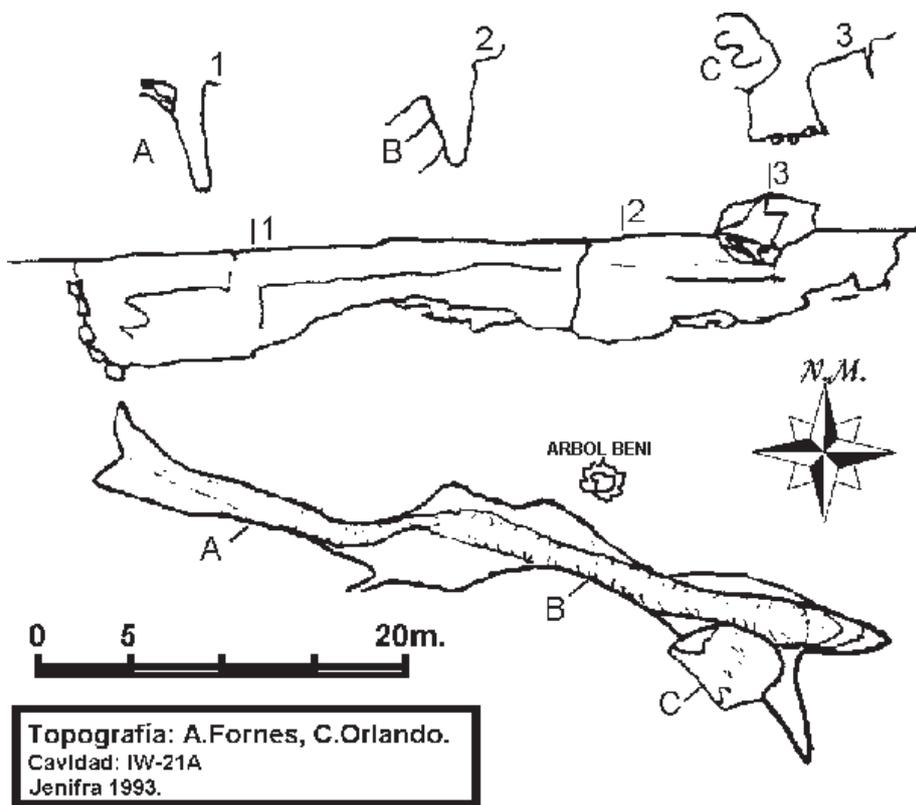


7.4 - Cavidad IW1.

Es la cavidad situada más al NO. de la IW0 y una de las primeras exploradas en la expedición de 1990.

7.5 - Cavidad IW2.

También forma parte del conjunto de grietas subsidiarias de la IW0, abierta al lado NO. de esta.



7.6 - Cavity IW3.

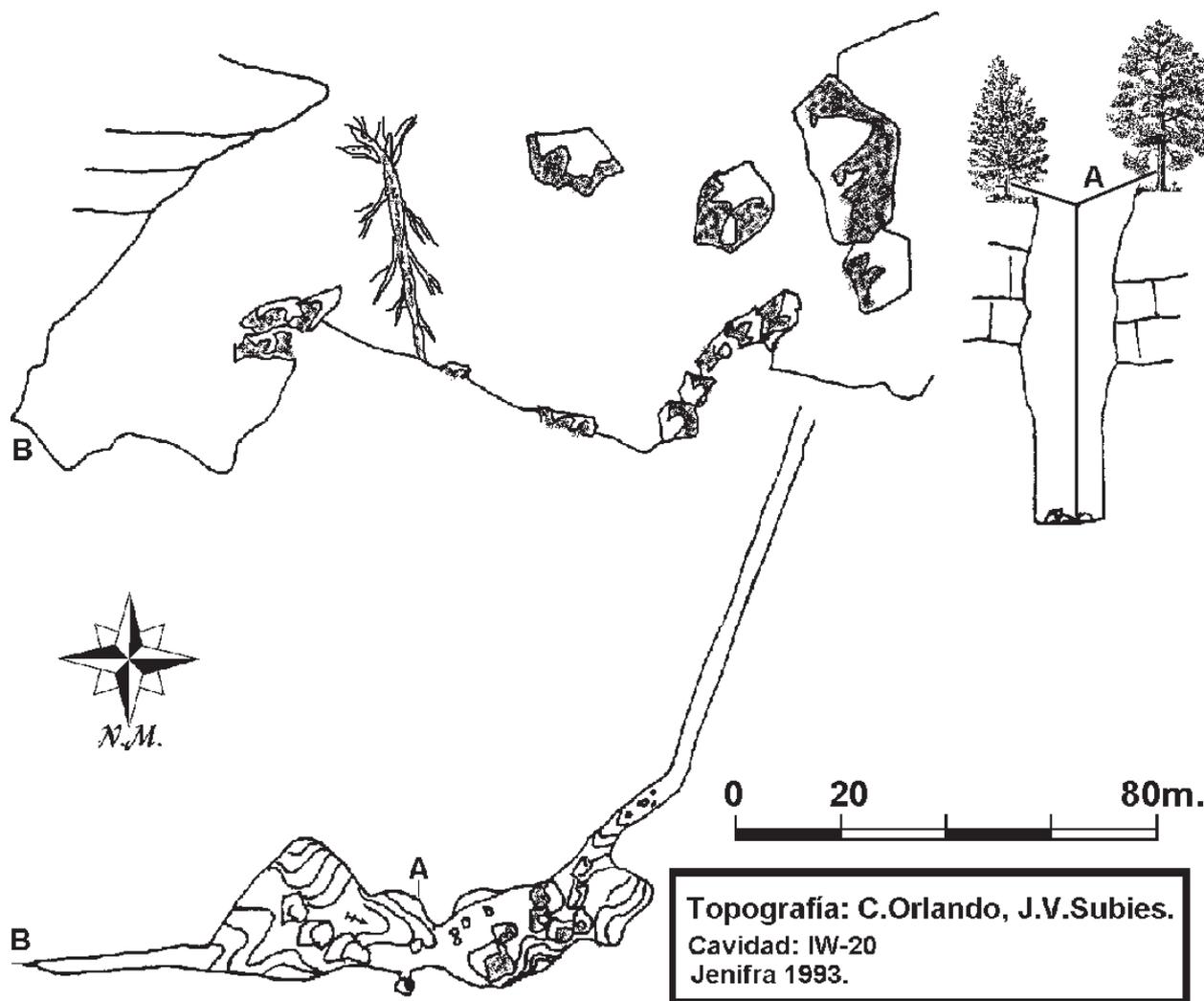
Grieta secundaria de casi 53 m. de profundidad, que prácticamente llega a contactar con la IW0.

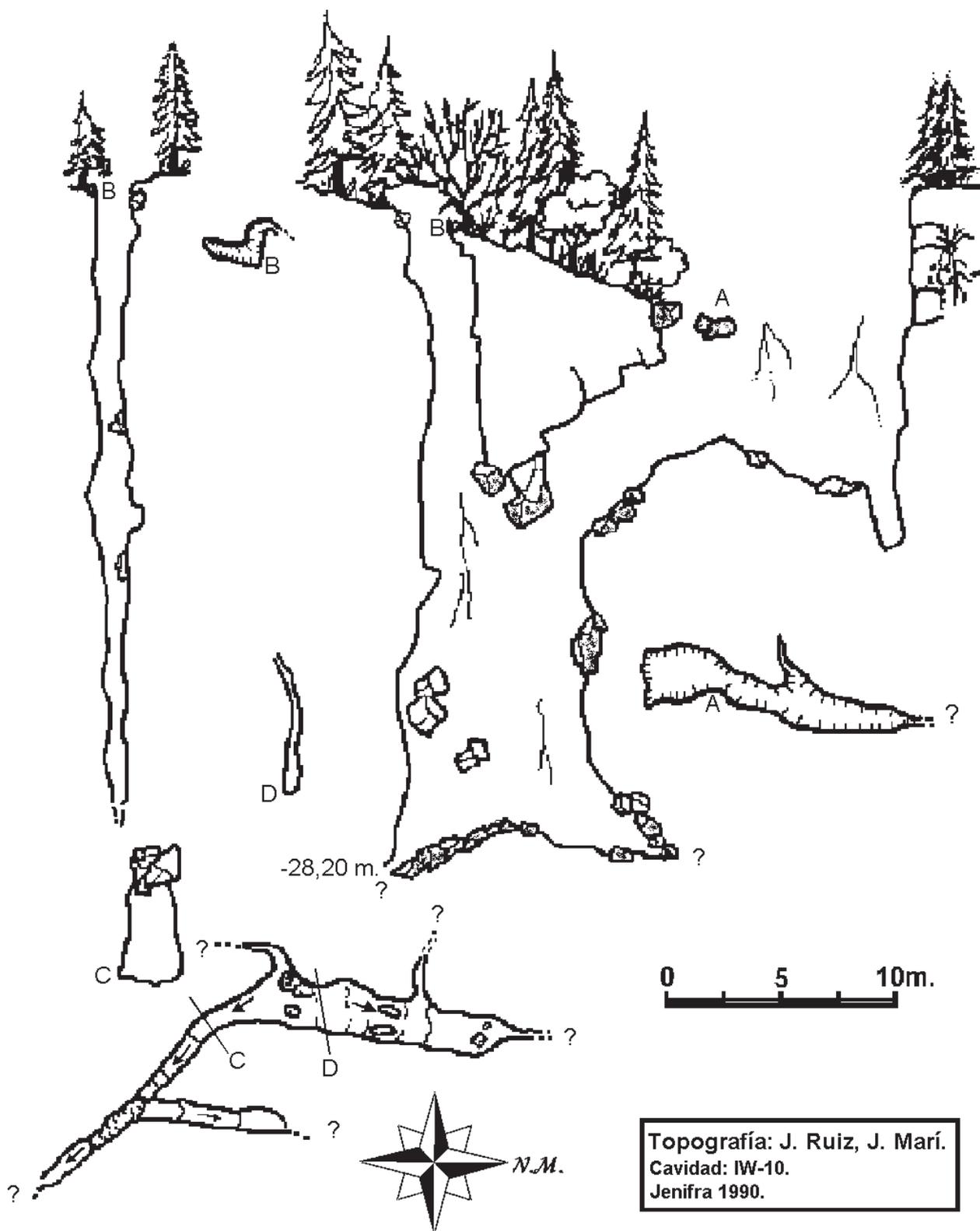
7.7 - Cavity IW6.

Estrecha grieta que alcanza una profundidad de 90 m.

7.8 - Cavity IW9.

Grieta secundaria abierta en su lado N. a la grieta IW0.

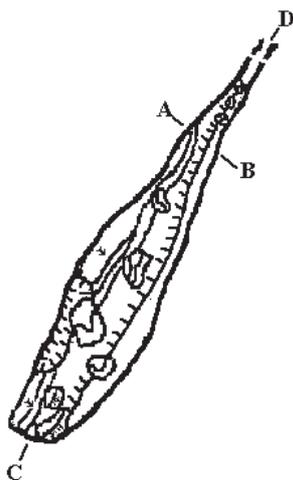




7.9 - Cavidad IW2004.

En la gran grieta orientada E-O (ver perspectiva isométrica de la pagina 59) podemos ver varios "escalones" o sucesivos grandes desniveles según descendemos hacia el lago.

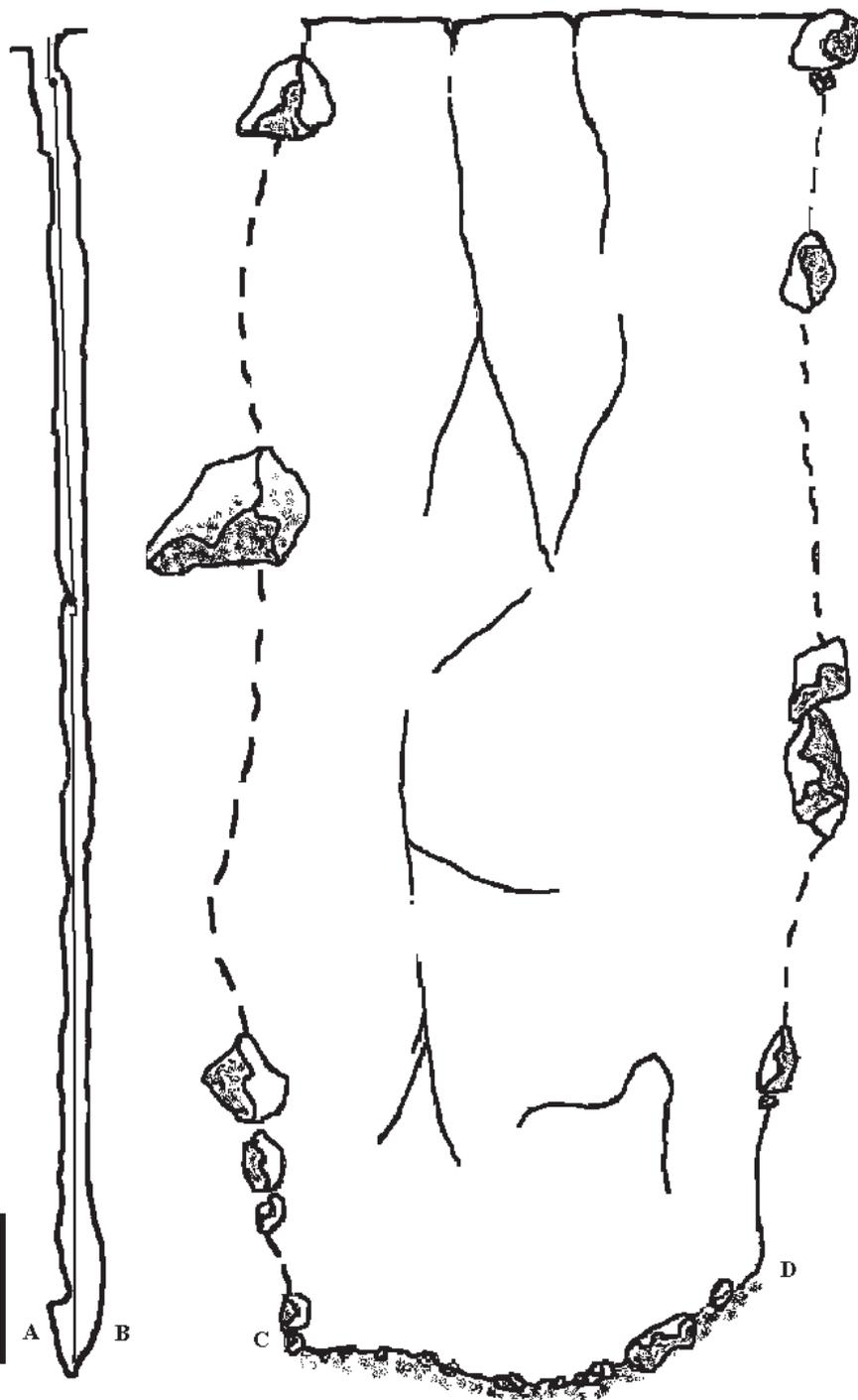
A casi 2 hectómetros, y pegado a la pared, nos encontramos con la única laja que, apoyada en la gran muralla vertical que forma el farallón, tiende a caer por la parte inferior, creando una cavidad entre esta laja y la pared madre, cuya visión nos produjo una buena impresión en el sentido de que por su ubicación, podía ser importante. Lo lamentable es que la proximidad al cono de deyección de la Gran Grieta haya colabo-



Topografía: V.Benedito, A.Lecha.

Cavidad: IW-20b.

Jenifra 1993.



rado a cegar su fondo, por lo que tan solo nos ha dejado una cavidad de 11 m. de profundidad, por 30 de longitud.

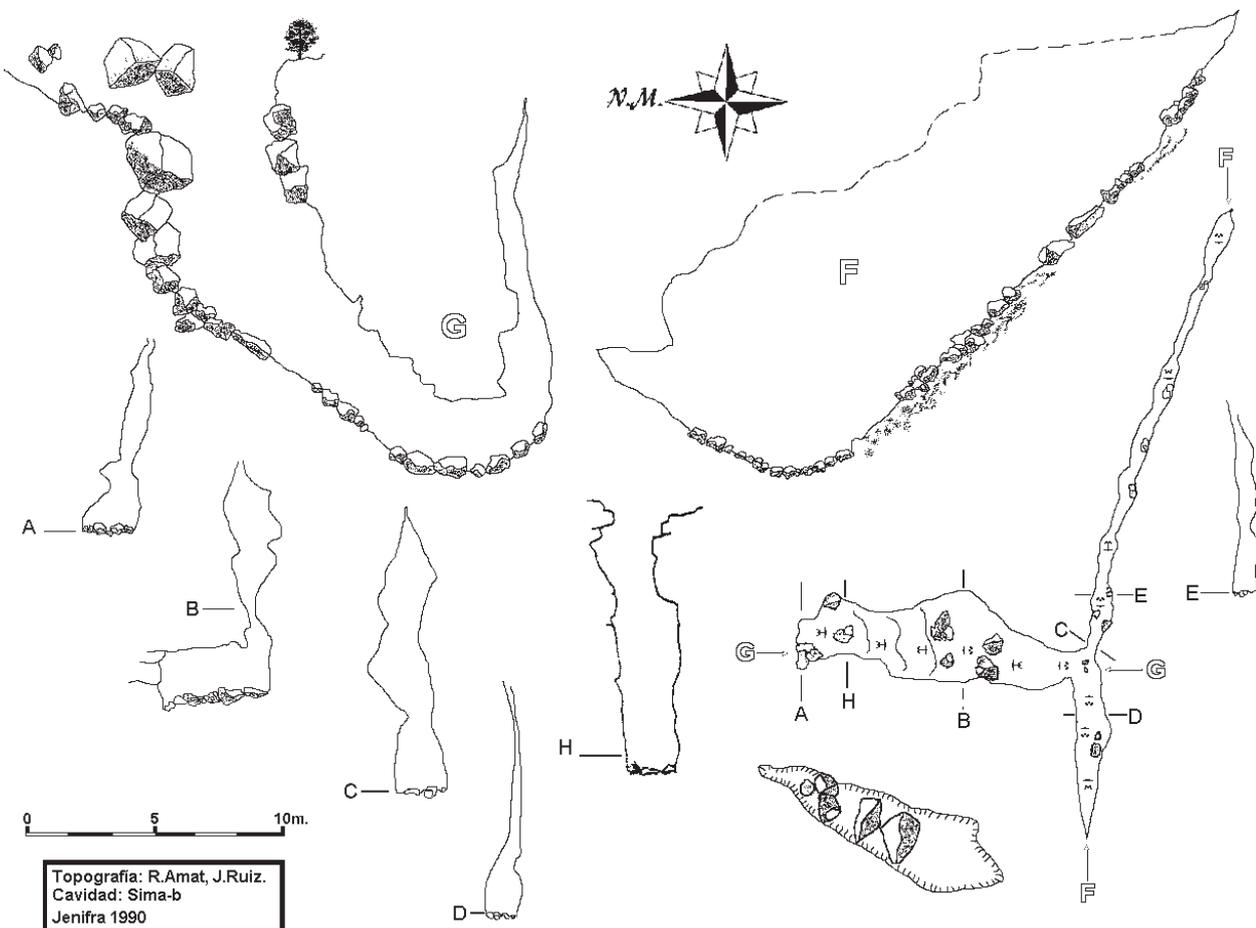
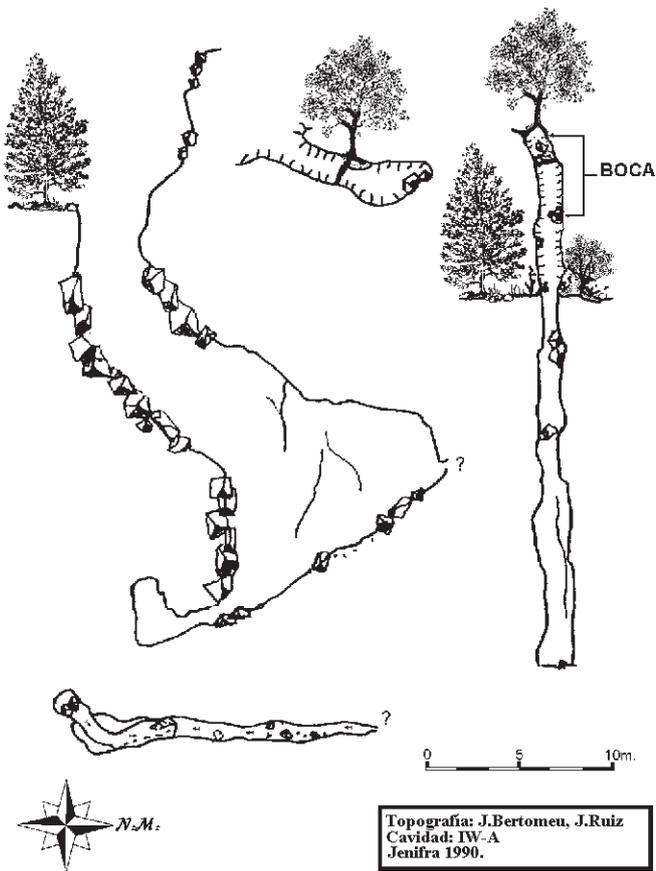
7.6 - Cavidad IW2002.

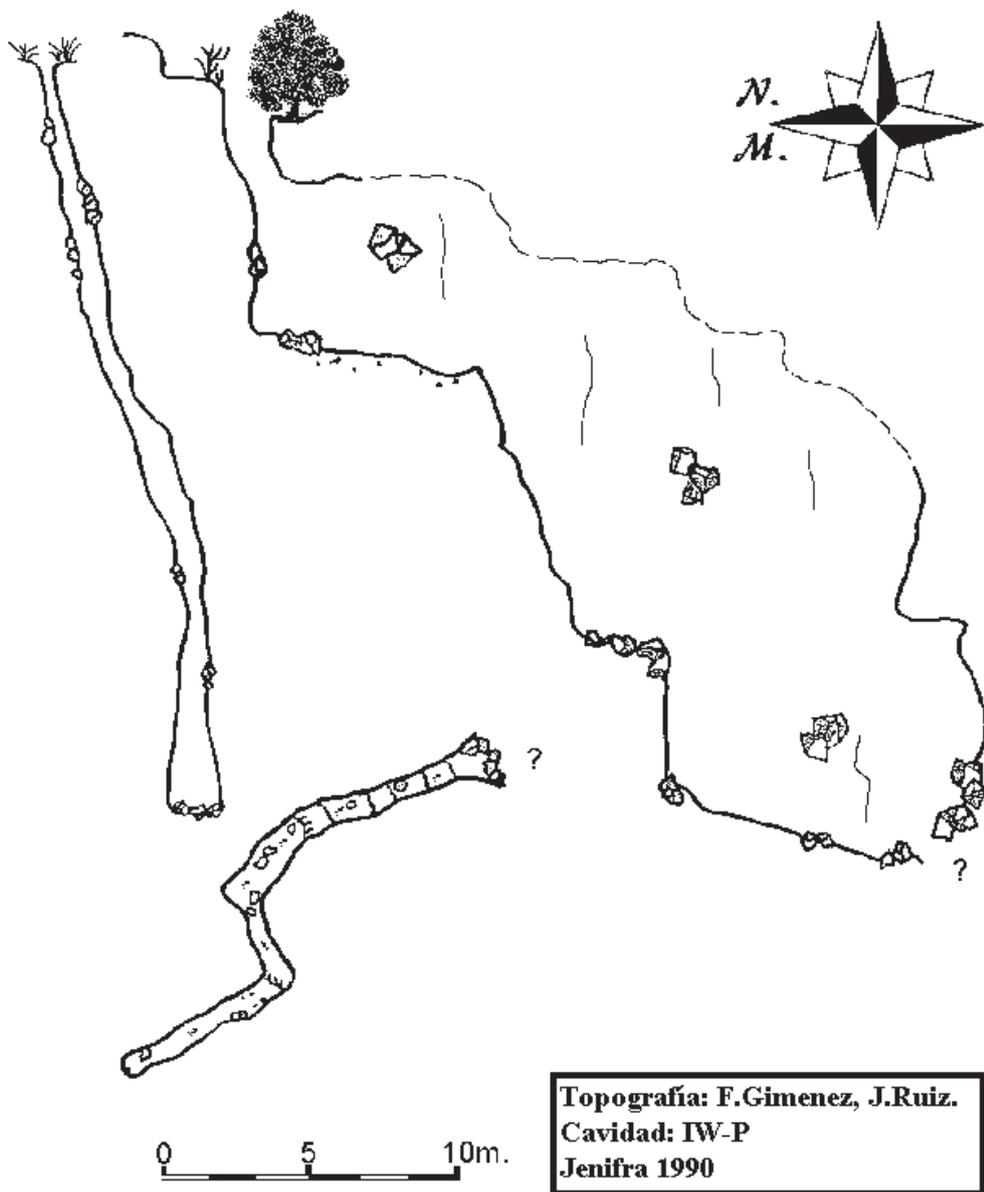
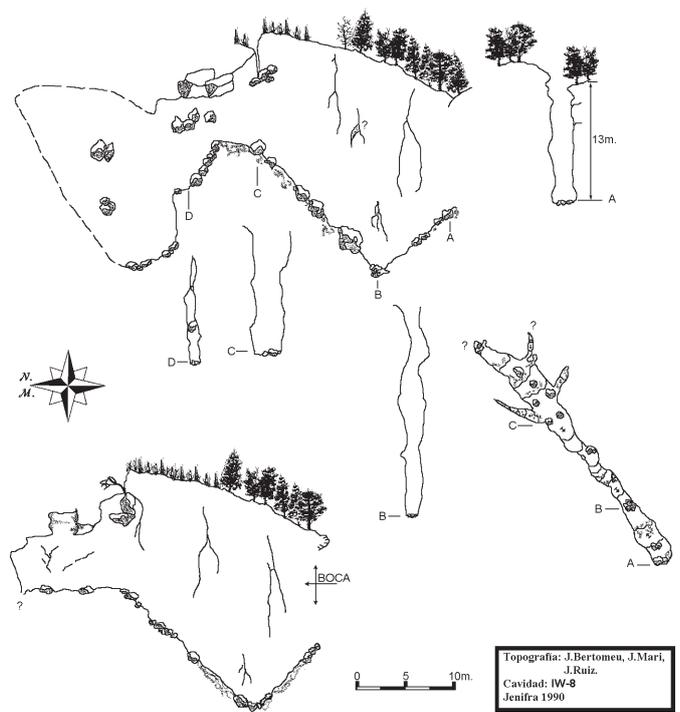
Cavidad ubicada en el labio inferior de la Gran Grieta, por lo que esperábamos una profundidad importante ya que paralela a esta, pero por la parte superior, nos dio en el 1.993 una profundidad respetable. Pero tal y como vamos descendiendo, comprobamos que las posibilidades son cada vez más escasas: los desplomes y apilamientos de bloques nos van cegando las simas, por lo que no hemos conseguido mas que una falla abierta de una longitud de 60 m. con una profundidad de -42 y los correspondientes bloques tapizando completamente el piso.

7.7 - Caverna IW2003.

Caverna formada en el fondo de una grieta descompresiva, cuya parte superior está obstruida por bloques y tierra.

El acceso es por la parte central, dando a una vertical con su fondo en forma de rampa de derrubios en dirección N que se obstruye entre bloques a los pocos metros.





8.- CONCLUSIONES.

Según el Espéleo Club de Gràcia, entidad con la que contactamos en 1989 y que ya estuvo en esta zona en 1985, el lago Azigza es un embalsamiento de aguas de origen kárstico, afirmación que bien podría apoyar la gran dolina existente unos 700 m. al Este y aguas arriba, y los numerosos poljes existentes más abajo de este embalsamiento permanente.

Toda la zona está fuertemente fracturada y los fenómenos de diaclasación se observan por doquier; no obstante se pueden observar una serie de fenómenos descompresivos paralelos al lago por ambos labios (Norte y Sur), aunque generando fallas escalonadas hasta en 4 niveles, lo que efectivamente sugiere un posible fenómeno de subsidencia por karstificación. Este fenómeno se produce cuando los flujos de agua subsuperficiales se encuentran con depósitos de sedimentos evaporíticos altamente solubles (tales como sales o yesos), produciendo su paulatina desaparición y el consecuente colapso de la cavidad resultante, lo que se manifiesta en superficie con la aparición más o menos brusca de dolinas.

También sería lógico pensar en un fenómeno tectónico posiblemente de origen volcánico, cuyas placas inferiores podrían haber dejado pasar las arcillas diapíricas que actualmente descansan sobre las dolomías sellando sus poros y fracturas, lo que hace del lago Azigza un depósito permanente de agua.

No obstante, estas conjeturas están por ratificar y son tan solo el producto de nuestra observación y el análisis de los datos obtenidos durante nuestras tres expediciones a la zona.

La existencia de unas raíces de cedro (ver fotografía de la página 63) que cruza de parte a parte una grieta secundaria o terciaria de más de un metro de anchura podría situar la fecha del origen de estos fenómenos, en momentos geológicamente muy recientes.

Las cavidades de mayor profundidad fueron encontradas -lógicamente- en la parte superior, situándose todas ellas por encima de la cota de 1.700 m. y perpendiculares a las grandes grietas, que por su mayor abertura, han generado tal cantidad de desplomes que obstruyen la continuación de los posibles pozos, imposibilitándonos en todos los casos alcanzar el nivel freático, aunque en alguna de las simas nos hemos encontrado esta obstrucción a menos de 20 m. del nivel del lago en estiaje.

Es evidente que todas las fisuras de orientación Norte-Sur son diaclasas, y las desarrolladas Este-Oeste son fallas, cuyo labio Norte es el que ha descendido (en ocasiones, más de 10 metros). Estas observaciones son de aplicación en la zona Sur del lago, que es la estudiada por nosotros, y no en la zona Norte, en el monte Tardare.

9.- BIBLIOGRAFÍA.

- **J. Couleau, 1.969.** "La Paysannerie Marocaine".
- **Espéleo Club de Gràcia. 1.985.** "Exploracions nº 9".
- **Ed. ANAYA, 1.990.** "Marruecos, Guía Completa para Viajeros".
- **J. Martin, 1.981.** "Le Moyen Atlas Central. Étude Geomorphologique". *Ed. Service Géologique du Maroc.*
- **V. Monteil. (Col. Petite Planète).** Le Maroc.
- **Ed. Direction de l'Hydraulique, 1.981.** "Inventaire Speleològique du Maroc".
- **Ed. JUAN GRANICA, S.A., 1.988. (Colección Nouvelles Frontières),** "Marruecos".
- -"Histoire Geològique du Maroc".
- **John Cleare, 1.991.** "Trekking. Descubre Caminando los Lugares más Hermosos del Planeta". *Ed. INTEGRAL.*
- **Flower, R.J. & Foster, I.D.L. 1.992.** "Climatic implications of recent changes in lake level at Lac Azigza (Morocco)". *Bull. Soc. géol. France, 163, 91-96.*
- **Ed. GEM, Rabat (Marruecos), 1.987.** "La Grande Enciclopedie du Maroc". Volumen III: "Géographie Physique et Géologie".
- **MICHARD, A. 1.976.** "Eléments de Géologie Marocaine". *Edition du Service Géologique du Maroc, Rabat (Marruecos).*
- **MICHELIN, Editores 1.982.** "Maroc. Guide de Tourisme". *4ª Edición. Clermont-Ferrand (Francia).*
- **PIQUE, A. 1.994.** "Géologie du Maroc". *Ed. Pumag, Marrakech (Marruecos).*
- **SAAIDI, E. K. 1.983.** "Histoire Géologique du Maroc." *Imp. Mohammed V Culturelle et Universitaire. Fes (Marruecos).*
- **Youbi N., Cabanis B., Chalot-Prat F., Cailleux Y. 1.995.** "Histoire volcano-tectonique du massif permien de Khenifra (Sud-Est du Maroc Central)". *Geodinamica Acta, 8, 158-172.*

