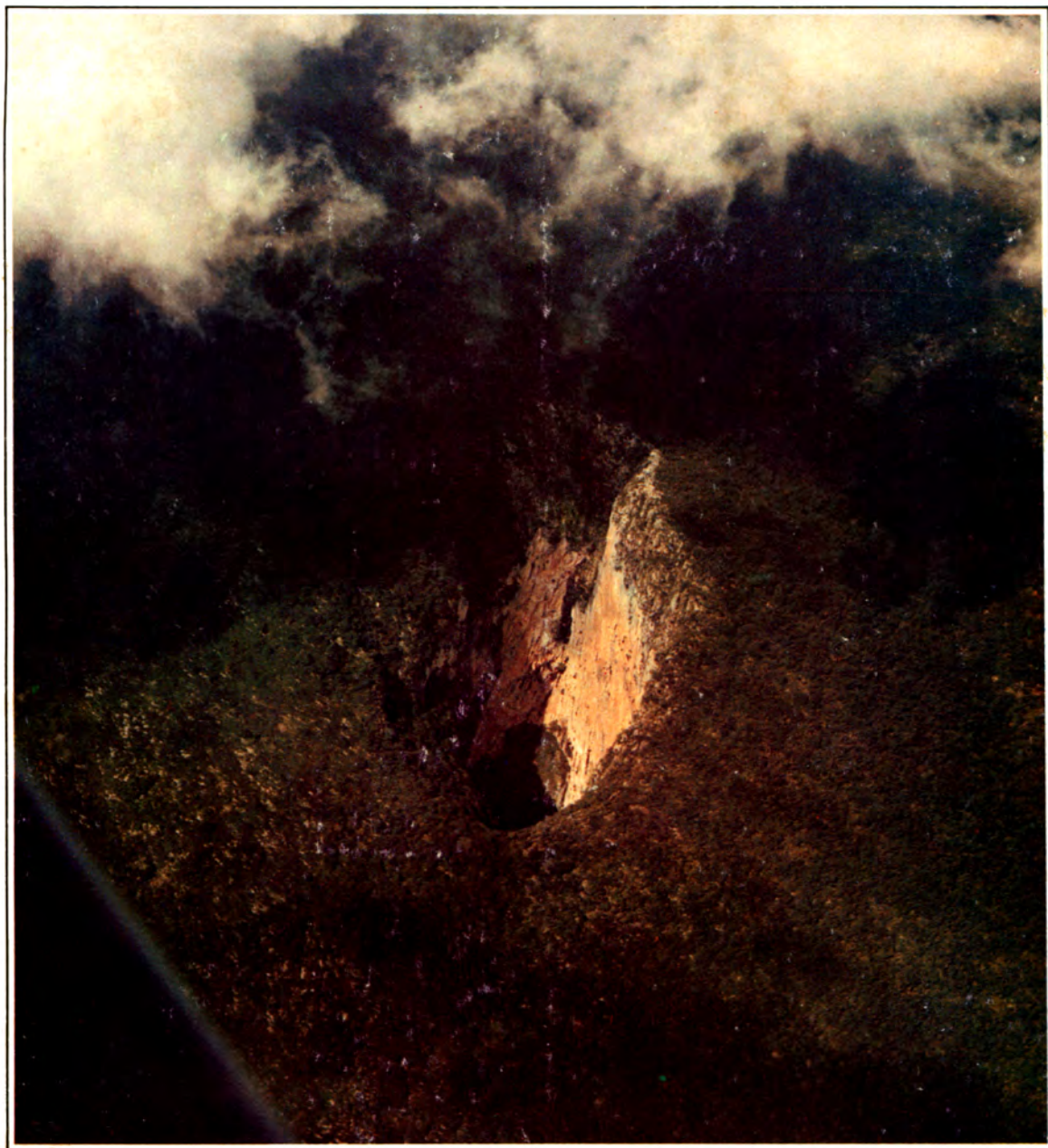


LAS CAVERNAS DE LA SIERRA GORDA

CARLOS LAZCANO SAHAGUN



**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE QUERETARO
SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA
SOCIEDAD MEXICANA DE EXPLORACIONES
SUBTERRANEAS**

TOMO I

Colección Encuentro 2

Carlos Lazcano Sahagún

**Las cavernas
de la
Sierra Gorda**

Tomo I



**Universidad Autónoma de Querétaro
Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecológico
Sociedad Mexicana de Exploraciones Subterráneas**



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO

Lic. Braulio Guerra Malo

Rector

Ing. Jesús Pérez Hermosillo

Secretario Académico

L.A.E. Jorge Amieva Pérez

Secretario de Finanzas

C.P. Carlos Picazo Ramírez

Secretario de la Contraloría

Lic. Armando Pérez Núñez

Secretario Administrativo

L.A.E. Augusto Oubert Peñaloza

Secretario Particular de Rectoría

Dr. Alejandro E. Obregón Álvarez

Director de Investigación

Lic. Antonio Rivera Casas

Director de Extensión Universitaria

Ramiro Cardona Boldó

Coordinador de la Comisión Editorial

Primera edición, abril de 1986

© Universidad Autónoma de Querétaro

© Carlos Lazcano Sahagún

ISBN 968-845-041-3 (obra completa)

ISBN 968-845-027-8 (tomo II)

Impreso y hecho en México

**A Helena y Anne
con el amor
y respeto de siempre**

**AMCS Reprint Number 5
2002
PDF Version 2007**

The Association for Mexican Cave Studies, a Project of the
National Speleological Society, appreciates permission from author
Carlos Lazcano to reprint *Las cavernas de la Sierra Gorda*.

**Association for Mexican Cave Studies
PO Box 7672
Austin, Texas 78713
www.amcs-pubs.org**

Índice

Tomo I

	Introducción	9
I.	La Sierra Gorda	11
II.	Geología	19
III.	Temas de la espeleología de la Sierra Gorda	
	Introducción	29
	Historia	35
	Utilización prehispánica	39
	La vida cavernícola	44
	Factores que han originado las cavidades	59
IV.	Catastro de cavidades de la Sierra Gorda	67
	Área de Ahuacatlán	73
	catastro de cavidades	76
	Área del Cerro Alto	87
	catastro de cavidades	89
	Área del Cerro del Oro	105
	Mesa del Doctor	107
	catastro de cavidades	109
	Área de La Florida	115
	catastro de cavidades	119
	Bibliographía	165
	Índice de cavidades por área, tomo I	173
	Índice de figuras, tomo I	177

Tomo II

IV.	Catastro de cavidades de la Sierra Gorda, continuado	
	Área de Mirasoles	9
	catastro de cavidades	13
	Área de Pinal de Amoles	55
	catastro de cavidades	58
	Área de San Joaquín	94
	catastro de cavidades	96
	Área de San Juan	103
	catastro de cavidades	106
	Área de Toncoyol	129
	catastro de cavidades	136
	Área de Tilaco	157
	catastro de cavidades	162
	Bibliographía	191
	Índice de cavidades por área, tomo II	199
	Índice de figuras, tomo II	203

An index to caves by area and lists of map figures for this volume appear beginning on page 173.

Introducción

El presente volumen, tiene como objetivo ofrecer un panorama general de lo que son las cavidades de la Sierra Gorda. En él se dan a conocer todos los registros de cavidades de los estados de Querétaro y Guanajuato, en ambas entidades las cavernas se encuentran concentradas en dicha sierra, siendo, fuera de ella un fenómeno raro, debido a razones geológicas principalmente.

El estudio abarca las zonas de caliza, que es donde se encuentran las cavidades, que son la mayor parte de la Sierra, y tienen por límites, al norte el río Santa María, el límite estatal de Querétaro con San Luis Potosí pasando por Arroyo Seco y el Refugio, el sur del valle de San Ciro, S.L.P., y de nuevo el río Santa María. Al sur, el río Moctezuma, el sur del macizo El Doctor y el valle de Vizarrón. Al oeste, la carretera 120, desde Vizarrón hasta Camargo, continuando por la terracería que lleva hasta Mangas Cuatas, Gto., desde ahí el límite continúa por el pie SW del macizo de La Florida, el sur del río Xichú, hasta la población de Xichú, Gto. Y al este todo el límite entre los estados de Querétaro y San Luis Potosí.

El trabajo comprende una descripción general de la Sierra Gorda, viéndose su fisiografía, clima, estratigrafía y tectónica, así como la influencia que han tenido estos factores en la génesis de sus cavidades. Se hace un análisis espeleogenético y se resumen las categorías más importantes de cavidades. Asimismo se incluyen registros florísticos y faunísticos de la vida subterránea. También la relación que tuvieron nuestros antepasados prehispánicos para con las cavernas.

El grueso del trabajo lo constituye el catastro de cavidades. Para su realización la Sierra se dividió en 11 áreas, que constituyen los macizos más importantes de la misma. Cada cavidad tiene una ficha en la que se registraron en forma condensada, datos de ubicación, descriptivos, topográficos, históricos, geológicos, hidrológicos, bioespeleológicos, arqueológicos y bibliográficos. Asimismo se incluyen mapas de las cavidades más importantes y planos de ubicación. Toda esta información, fue procesada por medio de una microcomputadora, con el fin de facilitar y ampliar su manejo.

Siendo la primera vez que se publica un trabajo de este tipo en México, éste puede ser superado, y no está exento de errores y mejoras.

Agradecimientos

Quiero manifestar mi profundo agradecimiento, a varias personas cuyo apoyo y ayuda hicieron posible la existencia de este trabajo.

En primer lugar quiero mencionar al doctor José Lugo, quien con su generosidad característica, fue quien mejor contribuyó, con su apoyo moral y múltiples sugerencias, a la aparición de esta obra. Para él mi reconocimiento y respeto más sincero.

Asimismo, quiero mencionar al ingeniero Miguel Carrillo, gran conocedor de la geología de la Sierra Gorda, quien me facilitó valiosa información sobre el tema, y me dio numerosas ideas y sugerencias, a través de varias discusiones amistosas, que mantu-

vimos durante la elaboración del capítulo correspondiente a la geología.

Agradezco también, de una manera muy especial, al doctor José Palacios, quien con sus profundos conocimientos sobre la fauna cavernícola de México, revisó y corrigió los manuscritos sobre la vida en las cavernas de la Sierra Gorda.

Tengo una gran deuda para con mis amigos del GEU y la SMES que participaron en las exploraciones de las cavernas de la Sierra, especialmente a Víctor Granados y Eusebio Hernández, ya que juntos recorrimos a fondo las montañas, y con su entusiasmo y apoyo, dimos luz a tantas cavernas ignoradas. Nunca podré olvidar que compartimos alegrías y frustraciones, fuertes caminatas, descubrimientos y tantas cosas más que nos enriquecieron.

Mención muy particular merecen Peter y Terry Sprouse, amigos generosos, quienes me proporcionaron muchísima información y planos topográficos sobre las actividades espeleológicas en Querétaro, de los miembros de AMCS. También, Bill Stone de la AMCS, uno de los mejores conocedores del Querétaro subterráneo, quien generosamente me proporcionó información sobre sus hallazgos en la Sierra. A los miembros de la expedición espeleológica polaco-italiana, especialmente a Louis Torelli, Tullio Ferluga, Mario Bianchetti y Krzysztof Mazik, les estoy muy agradecido por toda la información que me proporcionaron.

Gracias también a Angel Bermejo y Mario Gómez, pasantes de la carrera de geografía, quienes amablemente aceptaron efectuar su servicio social conmigo, trabajando con empeño y eficiencia en la elaboración del manuscrito y entintado de algunos planos de este trabajo.

No puedo dejar de mencionar al Instituto de Geografía de la UNAM, que gracias al apoyo brindado a través de su actual directora, la doctora María Teresa Gutiérrez de McGregor, y del licenciado Rubén López Recendez, su anterior director, contribuyó ampliamente al feliz término de este trabajo.

Sergio Zambrano, Armando Aguirre, Margarita Velasco, Rosario Camargo, Anna Paganoni, Gerardo Fernández, y el señor Harry Moller, contribuyeron y apoyaron de diversas formas, esta investigación, a todos ellos les estoy muy agradecido. Asimismo quiero mencionar al profesor Eduardo Loarca Castillo, director del Museo Regional de Querétaro, y al ingeniero Edgardo Rocha Pedraza, director del DIF de Querétaro y ex-presidente municipal de Jalpan.

Durante varios años, he recorrido muchas serranías de nuestro país, en busca de cavernas. Casi siempre he sido recibido con gran hospitalidad en todas ellas, sin embargo, en la Sierra Gorda, siempre he sido tratado, con muchísima generosidad, ahí siempre encontramos una casa abierta en cada comunidad, y a un amigo sincero en cada uno de sus habitantes. Recorrer la Sierra Gorda siempre fue para mí algo extraordinario, gracias a sus habitantes. Gracias a todos ellos. En especial quiero mencionar a don Hilario Balderas, don Gustavo Barrón, don Guillermo Guevara, don Guillermo Velázquez y los "Leones de la Sierra de Xichú", don Severiano Orduña, don Jesús Ponce, don Leolegario Balderas, don Martín Balderas, don Trinidad Landaverde, don José Chávez, don Nicolás Chávez, don Camilo Bautista, y don Guadalupe Bautista. Gracias también a las autoridades municipales de la Sierra, quienes siempre nos atendieron con gran amabilidad y eficacia.

Quiero expresar mi homenaje y agradecimiento, a la señora Alejandrina Pérez-Casar, quien me enseñó a amar el mundo subterráneo.

El apoyo moral y material que algunas personas me brindaron fue de gran influencia en el desarrollo de este trabajo, por ello, grande es mi deuda para con mis padres, el señor Gabriel Lazcano y la señora María Dora S. de Lazcano. En este sentido quiero mencionar a la señorita Altagracia Sahagún, al señor Joaquín Sahagún, al profesor Manuel Casanova y a mis entrañables amigos Pablo Tapie, Ramón Espinasa y Nuria Boldó.

La publicación de este trabajo se debe a la Universidad Autónoma de Querétaro. Quiero dar gracias a las autoridades de dicha Universidad por el apoyo brindado, especialmente quiero mencionar al señor rector licenciado Braulio Guerra Malo, al doctor Alejandro E. Obregón Álvarez, director general de los Centros de Investigación, al licenciado Jaime Nieto Ramírez, director del Centro de Investigaciones Antropológicas, y al licenciado Ramiro Cardona Boldó, coordinador de la Comisión Editorial.

Por último, quiero manifestar mi profundo agradecimiento a Helena Roussillo-Perret, quien, además de entintar la mayoría de los planos y figuras de este trabajo, compartió conmigo varias exploraciones, brindándome su total apoyo en la realización y revisión del material escrito, con paciencia y sabiduría supo guiarme durante el desarrollo del mismo.

I. La Sierra Gorda

Delimitación

La Sierra Gorda forma parte de la gran cadena montañosa de la Sierra Madre Oriental, se encuentra en su extremo SE, colindando con la Mesa Central, al oeste, y el eje neovolcánico, al sur.



Panorámica general de la porción sur de la Sierra Gorda.

Políticamente, la Sierra Gorda pertenece en su mayor parte al estado de Querétaro, encontrándose en su región NE, teniendo pequeñas porciones en los estados de Guanajuato y San Luis Potosí. En el estado de Querétaro, su superficie se encuentra repartida entre los municipios de Jalpan, Landa de Matamoros, Arroyo Seco, San Joaquín Ranas, Cadereyta, Peña Miller, y Tolimán, en Guanajuato, los municipios de Atarjea y Xichú y en San Luis Potosí, el municipio de San Ciro de Acosta.

Su superficie está delimitada por los meridianos 99°02' y 100°03' de longitud oeste, y los paralelos 20°44' y 21°41' de latitud norte. Tiene aproximadamente 6 000 km cuadrados.

Comunicaciones

La carretera 120 es en la actualidad el principal acceso a la Sierra Gorda. Parte de San Juan del Río, Qro., en la autopista México-Querétaro, uniendo poblados como Vizarrón, Pinal de Amoles, Ahuacatlán, Jalpan, Landa de Matamoros, y continuando hacia Xilitla, S.L.P. De Jalpan parte otra carretera que pasa por Purísima de Arista, Arroyo Seco, San Ciro de Acosta, S.L.P., hasta acceder a Río Verde, S.L.P. De ambas carreteras se desprenden numerosos ramales, la mayoría de terracería, que unen a otras poblaciones, como: San Joaquín, Peña Miller, Atarjea, Tilaco, Tancoyol y otras. Asimismo, muchas de las comunidades de la Sierra, se encuentran comunicadas por veredas, las cuales sólo son transitables a pie o a caballo. Un acceso adicional, a la región noroccidental de la Sierra, lo representa un camino de terracería que parte de San Luis de la Paz, Gto. y llega a Xichú.

Población

En la actualidad, se estima que la población de la Sierra Gorda es de 90 000 habitantes (1980), que viven en 543 localidades (Nieto, 1984). Su medio

es rural, viviendo principalmente de la agricultura, ganadería y minería (Nieto, 1984). Las poblaciones más importantes, son las cabeceras municipales: Jalpan, Xichú, Arroyo Seco, Atarjea, Pinal de Amoles, San Joaquín, Peña Miller, y Landa de Matamo-

ros, que actualmente están teniendo un acelerado desarrollo. Junto con éstas, también otras poblaciones como Purísima de Arista, Concá, Agua Zarca, Ahuacatlán, y otras, están sufriendo grandes cambios.

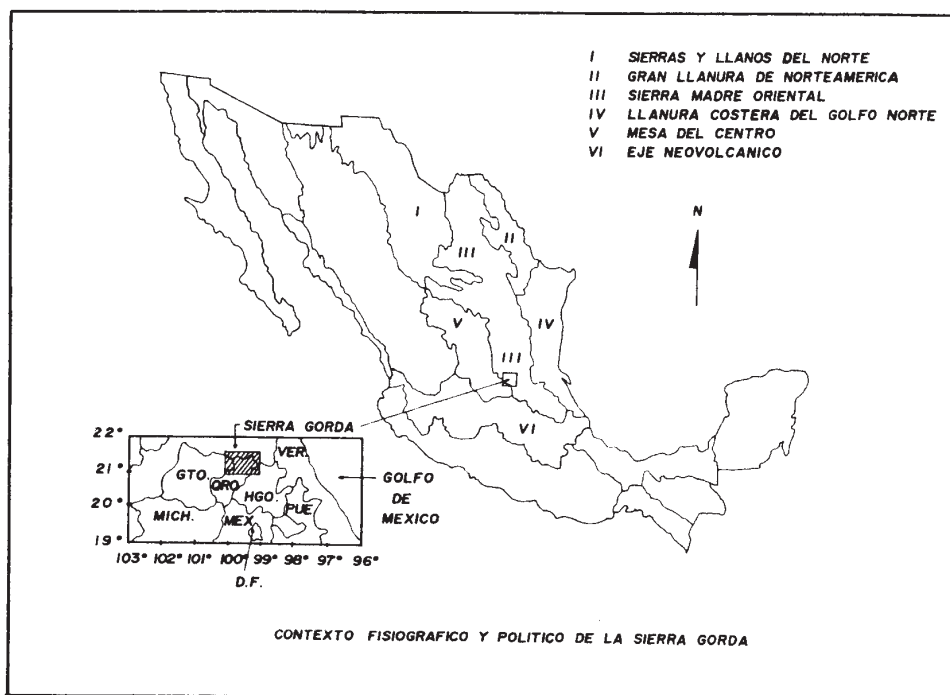


Figura 1

Clima

A consecuencia de las grandes diferencias de altitud que presenta la Sierra Gorda, su clima varía considerablemente.

En sus partes bajas, menores a los mil metros de altitud, dentro de los cañones y valles de los grandes ríos, predominan los climas $BS_1(h')hw(w)$ (semiseco cálido), $Aw_0(w)$ y Aw_0 (estos dos últimos son climas cálidos subhúmedos). Las partes altas de los ríos Ayutla y Estoraz, presentan climas $(A)C(w_0)$ y $(A)C(w_1)$, que son semicálidos subhúmedos.

El clima más extendido de la Sierra, es el $(A)C(w_0)(w)$, semicálido subhúmedo, que predomina en las regiones comprendidas entre los 800 y los 1 500 msnm. En las partes mayores a 2 000 msnm, los climas son templados subhúmedos, del tipo $C(w_2)w$ y $C(w_2)$. Las regiones más altas de la Si-

erra, que están a partir de los 2 800 msnm, y llegando algunas a sobrepasar los 3 000m, presentan climas también templados subhúmedos, pero más fríos, de los tipos $C(w_0)$ y $C(w_0)w$.

Hacia el extremo oeste de la Sierra, se presentan climas secos y semisecos, cálidos y templados, de los tipos BS_0hw , BS_1hw y $BS_1kw(w)$. En el extremo este, en la colindancia con los estados de San Luis Potosí e Hidalgo, se presentan climas muy húmedos, tanto templados (en las partes altas), como cálidos (en las partes muy bajas), estos son de los tipos $C(m)(w)$, $Aw_2(w)$ y $AC(w_2)(w)$.

Las lluvias en la Sierra Gorda, varían desde los 500 mm hasta los 1 500 mm de promedio de precipitación total anual. Las zonas menos lluviosas se encuentran en su extremo occidental, en el valle de Vizarrón, extendiéndose hasta Peña Miller, en donde caen 500 mm de promedio al año. Desde ahí, la precipitación aumenta rápidamente hacia el este,

hasta que en las partes altas de los macizos de Pinal de Amoles y San Joaquín, alcanza los 1 000 mm. Después se mantiene entre los 700 y 800 mm, hasta que en el extremo oriental de la Sierra vuelve a subir rápidamente, alcanzando los 1 500 mm. Esta última parte es la más lluviosa debido a que mira hacia la planicie costera del golfo, y las masas de aire provenientes de la costa, descargan en ella su mayor volumen de agua.

Las lluvias se presentan durante el verano, teniendo su máximo de precipitación, durante el mes de septiembre. El mínimo se registra entre los meses de febrero y marzo.

Las temperaturas medias anuales de la Sierra Gorda, varían desde los 14°C que se presentan en las partes altas de los macizos de Pinal de Amoles, El Doctor, y el Cerro Grande, hasta los 22°C que predominan en las partes bajas, sobre todo dentro de los cañones y valles de los grandes ríos. Esto no

quiere decir que durante el invierno, las regiones que sobrepasan los 2 000 msnm, lleguen a registrar temperaturas bajo cero durante la noche, y en el verano, las zonas más bajas presentan calores de hasta 35°C.



Fotografía de Pinal de Amoles, Querétaro. Tomada en marzo de 1978, durante una helada extraordinaria. Fotografía de Guillermo Mora.

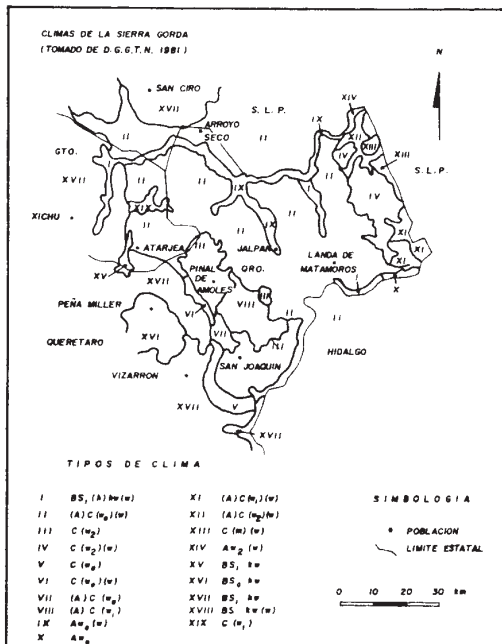


Figura 2

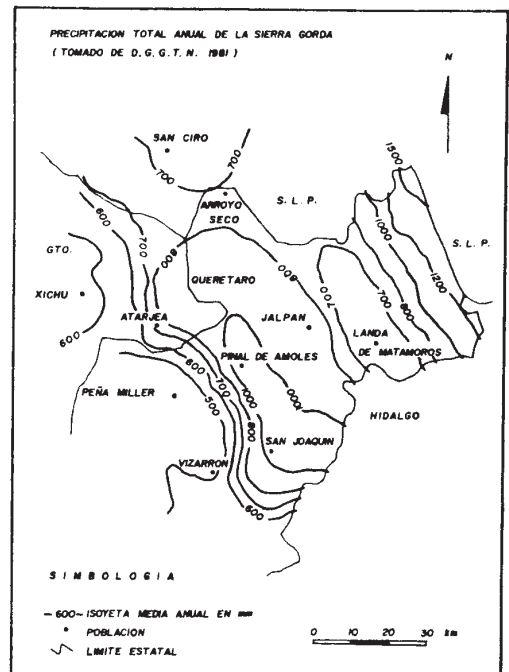


Figura 3

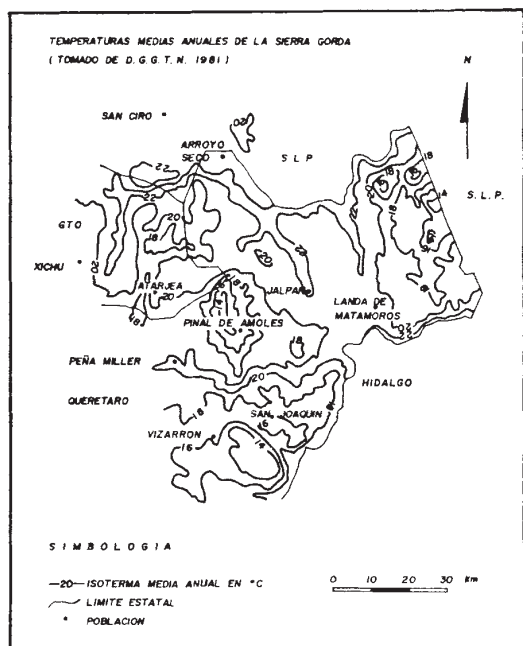


Figura 4

Flora y fauna

La diversidad de climas que tiene la Sierra Gorda (19), le ha permitido desarrollar una fauna y flora muy variada y rica. En los climas secos y semisecos, crece el chiquiná, la sávila, el nopal, ágaves, biznagas, garambullo, mezquite, huizachales, ocotillo, y otras variedades. En las partes bajas, dentro de los cañones y valles de ríos y arroyos, crecen el álamo, el ahuehuete, el sauz y otros. En las partes altas existen grandes bosques de coníferas (pino, cedro, oyamel), encinares, capulincillo, quiebra-hacha, quirámbaro, y madroño. Muchos de estos bosques, por desgracia están siendo destruidos debido a diversos factores humanos. En las partes medias y altas, la vegetación tiene una distribución con gran influencia de la litología.

La fauna que actualmente existe en la Sierra Gorda, es la que ha sobrevivido a una fuerte depredación humana, se compone de conejo, liebre, ardilla, zorrillo, zorra, cacomixtle, mapache, comadreja, varios tipos de serpientes y otras especies menores. Asimismo, quedan raros ejemplares de venado, coyote, jabalí, puma y tigrillo. Se encuentran también, varios tipos de aves, como palomas, huilotas, tórtolas, agachonas, codornices, y patos, y en los ríos y arroyos, varias especies de peces y algunas serpientes acuáticas.

Fisiografía

La Sierra Gorda consiste principalmente de un alineamiento de montañas calcáreas, cuya dirección general es NW-SE. Su longitud aproximada es de 100 km, y su ancho máximo de 70. Las montañas varían su altitud, entre los 1 000 y 3 000 msnm, siendo sus máximas cumbres, el Cerro del Espolón, en la mesa del Doctor, con 3 250 msnm, el Cerro de la Pingüica, en el macizo de Pinal de Amoles, con 3 030 msnm, y el Cerro Grande, al este de Tancoyol, con 2 930 msnm.

Fisiográficamente, la Sierra Gorda se encuentra en el flanco occidental de la Sierra Madre Oriental, en la subprovincia Carso Huasteco, colindando con las provincias de la Mesa del Centro y el Eje Neovolcánico.

Sus rasgos más destacados son sus sierras altas escarpadas (clasificación de DGGTN, 1981), que contienen a las máximas alturas de la región, y las sierras altas de laderas convexas (DGGTN, 1981), ambas unidades geomorfológicas están definidas por las características de la formación El Abra, constituida por calizas arrecifales intensamente deformadas, fracturadas y afalladas. Son rocas resistentes a la erosión, por lo que sus rasgos topográficos destacan en el relieve, llegando a ser muy abruptos. Presentan poca diseción, lo que indica fuerte infiltración de agua. La disolución ha actuado en forma importante en el modelado de estas montañas, originando gran cantidad de depresiones kársticas, como dolinas, uvalas, poljés y valles ciegos. La mayoría de los macizos de la Sierra Gorda, presenta en sus partes altas, mesetas o altiplanicies, las cuales tienen un drenaje en su mayor parte subterráneo, presentan además una delgada cubierta de *Terra rossa*, suelo residual de la disolución de las calizas.

Existe otra unidad geomorfológica definida por las formaciones Soyatal-Mexcala y Trancas, constituidas por calizas más arcillosas, lutitas y areniscas, interestratificadas. Siendo las lutitas y areniscas, rocas poco resistentes a la erosión, tienden a formar montículos alados, de poca altura, y con pendientes suaves, cubiertos por una pequeña capa de suelo, y una diseción mucho más fuerte.

Asimismo, existen dos tipos de valles intermontanos: los valles sinclinales, y el cañón alto escarpado. El primero está constituido por las rocas arcillo-calcáreas que son poco resistentes a la erosión, formando valles amplios de pendiente suave, con drenaje superficial controlado por sistemas de fracturas perpendiculares al eje del sinclinal, presentan

depósitos de materiales. El cañón alto escarpado, es el tipo más abundante en la Sierra Gorda, está formado principalmente en calizas, su origen es tectónico, debido a fallas y fracturas, son más estrechos y tienen paredes verticalmente rectas, no presentan acumulación de materiales y contienen a los más importantes ríos de la región. Llegan a ser bastante abruptos, el caso más destacado es el cañón del río Moctezuma, que en su porción que pasa al pie de la mesa de El Doctor, llega a tener un desnivel de 2 km. Asimismo son importantes los cañones de los ríos Xichú, la Laja, Santa María, Ayutla, y Jalpan.

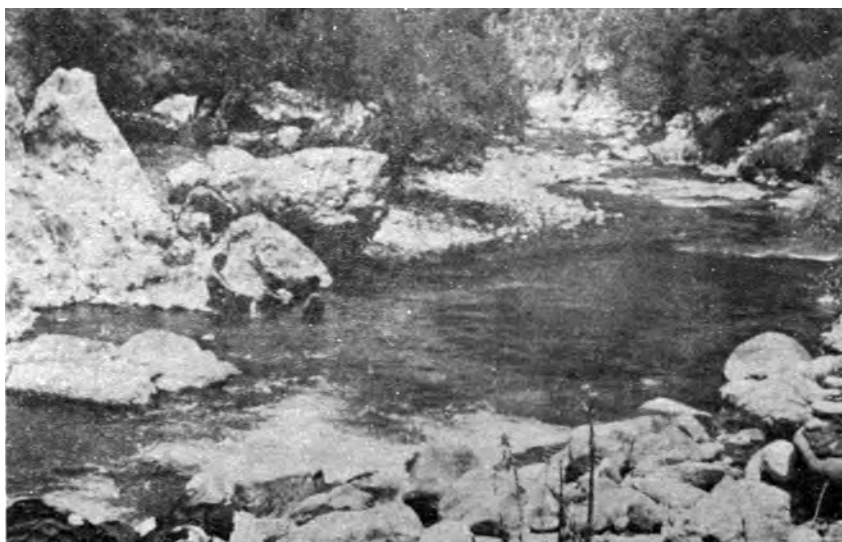
La red fluvial de la Sierra Gorda, está formada por un conjunto de corrientes recogidas por dos ríos principales, el Santa María, cuyo curso discurre al norte de la Sierra, en una dirección W-E, y el Moctezuma, al SE, con una dirección NE. Ambos ríos se unen, ya fuera de la Sierra Gorda, formando el río Pánuco, desembocando en el Golfo de México.

El río Santa María, tiene varios tributarios de importancia, como los ríos Ayutla, La Laja (al cual se une el río Xichú), Jalpan, y Plan de Hongos. Este río tiene los sitios más bajos de la Sierra Gorda, ya que corre en la conjunción de Querétaro con San Luis Potosí, en el extremo NE, a 180 msnm. El río Moctezuma, sólo tiene en la Sierra, un tributario

de importancia, el río Estorax. Ambos ríos, el Santa María y el Moctezuma, tienen además, muy numerosos arroyos secundarios.

Una parte importante de la aportación de aguas a los cauces de los ríos Santa María y Moctezuma, provienen de cauces subterráneos, que cuando afloran se les llama localmente "nacimientos" u "ojos de agua". Durante la temporada de estiaje, el aporte de agua proviene exclusivamente de estas fuentes subterráneas. Las más importantes se localizan en el río de la Laja, al norte, en un sitio llamado precisamente "El Ojo de Agua", que todo el año arroja un importante volumen de agua, y en el río Ayutla, ya que esta corriente, durante el estiaje está seca su mitad superior, la otra mitad surge de entre su cauce, por medio de numerosos manantiales. Asimismo, existen otras resurgencias menores, localizadas tanto en el río Moctezuma, como en el Santa María. El río Jalpan, a la altura de Puerto Animas, tiene un cauce subterráneo, gracias a una red de cavidades, durante un lapso de 3 kilómetros aproximadamente, atravesando una franja de montaña.

El intenso fracturamiento y la disolución en las calizas, ha contribuido a que casi todas las vías fluviales, grandes y pequeñas, presenten un estricto control litológico, teniendo éstas, un patrón rectangular principalmente.



"El ojo de agua", uno de los más importantes aportes de agua subterránea, al río Santa María. Fotografía de Guillermo Mora.

La Sierra Gorda presenta un tremendo desarrollo de cavernas, sobre todo de tipo vertical, cuya principal función, es la de captar el agua e introducirla a los medios subterráneos más profundos. Factores geográficos, climáticos, geológicos, y tectónicos, han tenido gran influencia en su desarrollo. Estos factores se analizarán con más detalle en capítulos posteriores.

Bibliografía

21, 33, 34, 38, 41, 42, 43, 44, 47, 68 (1-14), 84, 98(11-14, 35-43), 117(13-26), 127, 132(1-6, 56-67).

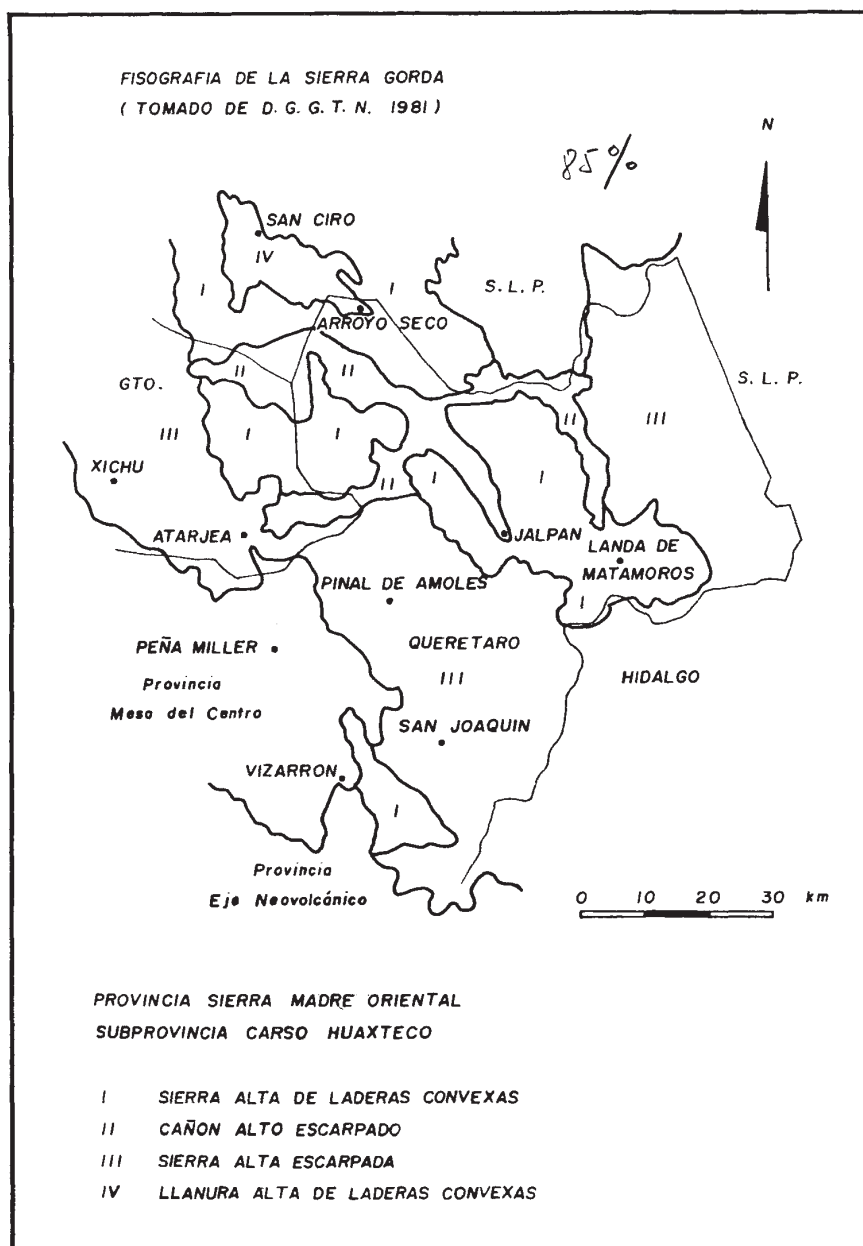
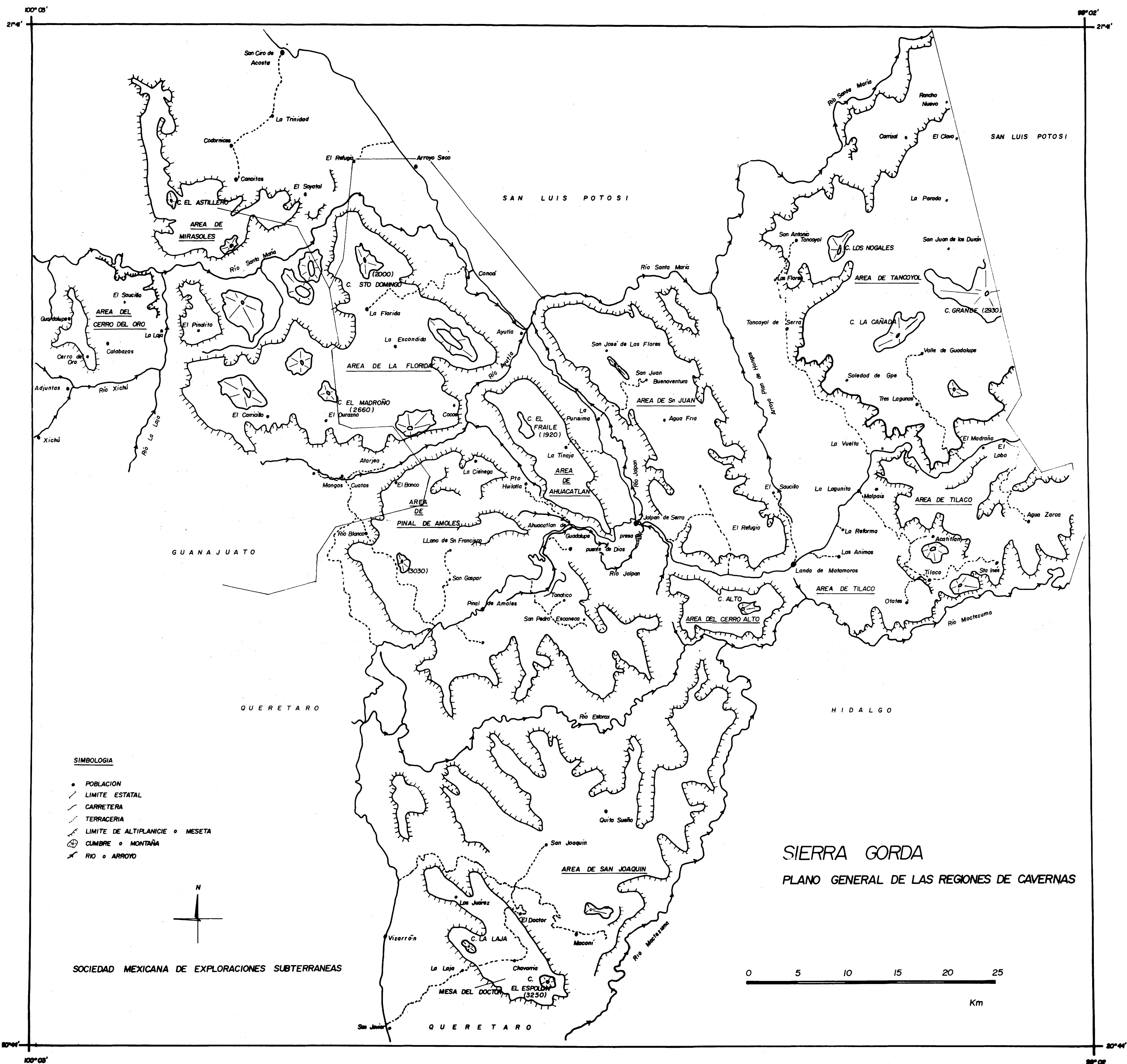


Figura 5



II. Geología

Introducción

Las rocas más antiguas que afloran en la Sierra Gorda, corresponden a las calizas y lutitas de la formación Trancas, del jurásico superior. Sin embargo, antes de esta época ocurrieron eventos geológicos que posteriormente tendrían gran influencia en la región.

Durante el paleozoico medio, hace de 400 a 600 millones de años, nuestra área en estudio, se encontraba bajo el mar, al igual que toda la porción central y oriental de México. Posteriormente, desde el carbonífero hasta el triásico inferior, es decir, desde unos 350 hasta unos 220 millones de años atrás, gran parte de la región central y NE de México, sufrió levantamientos y plegamientos, emergiendo del mar. A estos eventos se les llamó "Orogenia Permo-Triásica", ya que dio origen a las primeras montañas de esta porción de México.

Al iniciarse el jurásico, hace 200 millones de años, toda la región central de la Sierra Madre Oriental, quedó bajo el mar, éste comenzó a invadir todas las regiones vecinas. Sin embargo, pocos millones de años después, las zonas del oriente de la Sierra Gorda, comenzaron a levantarse, debido a una nueva orogenia, de tal modo que hacia el jurásico medio, hace 160 millones de años, toda la Sierra Gorda y áreas vecinas, quedaron fuera del mar. Durante el jurásico superior, hace 140 a 155 millones de años, los mares volvieron a invadir gradualmente los lugares emergidos. Fue cuando se comenzaron a depositar, en lo que sería la Sierra Gorda, los sedimentos que posteriormente se con-

vertirían en las rocas de la formación Las Trancas, siendo éstas las evidencias más antiguas que afloran en la Sierra.

Al iniciarse el cretácico, hace 140 millones de años, los mares terminaron por invadir casi toda la superficie actual de México, excepto el occidente. Hacia el cretácico medio, hace 120 millones de años, se desarrollaron en la Sierra Gorda, dos plataformas calcáreas; el banco El Doctor, y la plataforma Valles-San Luis Potosí, ambas debidas a un gran crecimiento arrecifal en 4 ambientes marinos distintos. Los sedimentos de dichos bancos calcáreos, son los que ahora conforman a las calizas de la formación El Abra. Durante el cretácico superior, hace de 100 a 70 millones de años, las plataformas calcáreas sufren hundimientos, cambiando el tipo de depósitos marinos, acumulándose ahora, unos de tipo arcillo-arenoso, que posteriormente serían las rocas de las formaciones Soyatal y Mexcala. Estos sedimentos provenían de la parte occidental de México, la cual en esa época sufrió levantamientos.

A fines del cretácico superior, hace 65 millones de años, y durante un periodo que se prolongó hasta el terciario, hace hasta unos 40 ó 50 millones de años (no está bien determinado), la región sufrió una última orogenia, la orogenia Laramide, que levantó fuera del mar a toda la Sierra Madre Oriental, incluyendo a la Sierra Gorda, ocasionando todas las deformaciones, fracturas, y fallamientos que propiciarían lo abrupto de la Sierra.

Posteriormente, durante el eoceno hasta el oligoceno, hace de 50 a 25 millones de años, ocurren

los primeros depósitos de sedimentos continentales de la zona, los correspondientes a la formación El Morro, de origen fluvio-lacustre. Asimismo, durante casi todo el terciario, afloran numerosos cuerpos intrusivos de pequeña magnitud. A fines del terciario, durante un periodo que duró, desde hace unos 10 millones de años, hasta unos 2, a principios del cuaternario, ocurrieron frecuentes erupciones volcánicas, principalmente en la región occidental de la Sierra Gorda. Asimismo, durante fines del terciario se depositaron una serie de conglomerados en los principales valles fluviales.

Ya en el cuaternario, en épocas relativamente recientes, de dos millones de años a la fecha, se han venido depositando clastos en los cauces de ríos y valles, así como distintos tipos de aluviones. Es en este último periodo, que han tenido su máximo desarrollo, el karst y las cavernas de la región.

Litología y estratigrafía

Formación Las Trancas

Las rocas de esta formación, son las más antiguas que afloran en la Sierra Gorda. Se les encuentra, en los núcleos del anticlinorio El Piñón, y de los anticlinales del Cerro de la Yesca y Bonanza. Parcialmente aflora, en los ríos Estorax y Santa María.

En el anticlinal del Cerro de La Yesca, esta formación consiste de tres miembros (Miranda 1978), el inferior compuesto por pizarras calcáreas carbonosas, de color gris oscuro. El miembro medio, de calizas claras, con estratificación mediana a gruesa, de 50 m de espesor. Y el miembro superior, formado de filitas interestratificadas con capas muy delgadas de caliza arcillosa. En esta región, no se observó la base de la formación, pero su espesor se estimó en mil metros.

En el anticlinorio El Piñón, y en el anticlinal Bonanza (Carrillo y Suter, 1982), consiste de calizas micríticas en bancos medianos y gruesos, margas y lutitas calcáreas, interestratificadas con capas delgadas de lutitas apizarradas. La secuencia continúa hacia abajo con lutitas y limolitas filitizadas, alternándose rítmicamente con capas delgadas de calizas micríticas, y con algunos bancos de areniscas. En estas áreas, el espesor estimado es de 800 m, sin observarse su base.

Esta formación subyace discordantemente, a la formación El Abra, su edad varía del jurásico superior al cretácico inferior (*kimmeridgiano-barremiano*) (Carrillo y Suter, 1982).

Formación El Abra

Continúa en la secuencia estratigráfica, la formación El Abra, constituida de calizas, con 1 500 a 2.000 m de espesor. Esta formación se desarrolló en dos plataformas carbonatadas (Banco de El Doctor y la Plataforma Valles-San Luis Potosí), que actualmente constituyen el núcleo principal de la Sierra Gorda. Carrillo y Suter (1982), definen 4 facies para esta formación, que son: formación Tamaulipas, para la facies de cuenca, constituida por calizas de textura *mudstone-wackstone*, con capas y nódulos de pedernal, y con intercalaciones de finos estratos de lutita. Formación Tamabra, para la facies de talud, compuesta por brechas sin-sedimentarias y calizas bioclásticas de textura *packstone-wackstone*. Y las formaciones El Doctor y El Abra para las facies de plataforma (borde e interior), constituidas en el borde por arrecifes de rudistas y calizas bioclásticas oolíticas de textura *grainstone-mudstone*, y en el interior se presenta la misma litología, con una mejor estratificación, y conteniendo evaporitas. La plataforma El Doctor, constituye lo que actualmente conocemos como La Mesa de El Doctor, y su prolongación al NE, entre los ríos Estorax y Moctezuma. El resto de la Sierra Gorda es parte de la Plataforma Valles-San Luis Potosí, la cual es bastante extensa y ha sido objeto de numerosos estudios, sobre todo para la geología petrolera. Actualmente se encuentra en estudio la determinación en la Sierra Gorda, de los límites de las distintas facies de esta formación.



Afloramiento de calizas de la formación El Abra (macizo de Pinal de Amolres).

Descansa discordantemente sobre la formación Trancas, y está sobreyacida por la formación Soyatal. La edad de la formación El Abra es albio-cenomaniano (cretácico inferior). Se encuentra ampliamente expuesta, en toda la superficie de la Sierra Gorda.

Desde el punto de vista karstológico y espeleológico, la formación El Abra es de mucha importancia, ya que sus características físico-químicas, han permitido que se desarrolle en ella, una gran variedad de formas kársticas, entre las que destacan las cavernas.

Formaciones Soyatal y Mexcala indiferenciadas

No fue posible diferenciar estas dos formaciones. La formación Soyatal, se presenta como una secuencia de calizas interestratificadas con lutitas calcáreas, en la formación Mexcala predominan las calizas delgadas y medianas intercaladas con lutitas y arenistas. La formación Soyatal descansa sobre la formación El Abra, no existiendo depósitos marinos sobre la formación Mexcala. Las edades de ambas formaciones varían, desde el turoniano tardío al coniaciano, para la Soyatal, y del santonianiano al maestrichtiano, para la Mexcala (ambas del cretácico superior). El espesor de ambas formaciones no ha sido determinado ya que se encuentran muy deformadas.



Afloramiento de lutitas de la formación Soyatal (área de San Juan).

Estas dos formaciones, se encuentran expuestas, sobre todo, en la región occidental de la Sierra Gorda, en los núcleos de los principales sinclinales, y en las cabalgaduras, en donde la secuencia cretácica está invertida, encontrándose a la formación El Abra, encima de la Soyatal-Mexcala.

Formación El Morro

Esta unidad está compuesta por clastos subredondeados a redondeados, de calizas, arenistas y rocas ígneas, con una matriz arcillo-calcárea. Sobreyace en discordancia angular a las formaciones Soyatal-Mexcala, El Abra, y Trancas, en afloramientos reducidos y aislados, encontrados hacia el sur-occidente de la Sierra. Se le atribuye una edad del eoceno-oligoceno (Tang Lay y Langenscheidt, 1978). Su origen es fluvio-lacustre.

Rocas ígneas intrusivas

Durante el terciario, afloraron en la Sierra Gorda varios cuerpos intrusivos, que representan 4 unidades distintas (DGGTN, 1983), tienen poca distribución, encontrándose únicamente en afloramientos aislados en la porción occidental de la sierra. Estas unidades se encuentran intrusionando a las rocas jurásicas y cretácicas que afloran en la región. Su edad no ha sido determinada con mayor precisión.

La unidad más frecuente, está compuesta por cuerpos de granodiorita, teniendo sus afloramientos más amplios en el núcleo del anticlinal del Cerro de la Yesca, y en una pequeña porción del flanco occidental del sinclinal del Ahuacate. Al pie del Cerro del Oro, en el Arroyo del Mezquite, aflora otra unidad, que es un cuerpo constituido principalmente por granito. Finalmente, existen afloramientos muy pequeños, de cuerpos de monzonita y diorita (DGGTN, 1983).

Rocas ígneas extrusivas

Las rocas ígneas extrusivas de la Sierra Gorda, son de edad terciaria superior la mayoría, sólo unas po-



Contacto entre calizas y rocas extrausivas (mesa del Pinilito, área de La Florida).

cas son de principios del cuaternario. Se reconocen tres unidades, que se componen de tobas ácidas, una secuencia de riolitas y tobas ácidas, y basaltos. Las dos primeras unidades, se encuentran ampliamente expuestas al W y SW de la Sierra, dentro de los municipios de Xichú, Atarjea y San Ciro. Los basaltos se encuentran expuestos principalmente en el valle de San Ciro, y en el valle que corre desde Ayutla hasta Arroyo Seco.

Conglomerados

Esta unidad fue definida por DGGTN (1983). Consta de clastos subredondeados a redondeados de calizas, arenistas y rocas ígneas. Los clastos están incluidos en una matriz areno-limosa, y aparecen poco cementados por carbonatos. Muestran una morfología de terrazas y lomeríos, sobre todo en los valles fluviales. Su edad es del plioceno.

Depósitos clásticos continentales

Esta unidad es del cuaternario, se trata de un conglomerado brechoide, de pie de monte (DGGTN, 1983), con clastos derivados de rocas volcánicas principalmente, subangulosos, con una matriz arenosa gruesa, arreglo caótico y sin compactación. Aflora en los alrededores de Vizarrón.

Aluvión

Son depósitos aluviales, coluviales, y preluviales, de edad pleistocénica a reciente. Están constituidos por clastos de caliza, pedernal, y rocas ígneas, principalmente. Su redondez varía de subangulosos a bien redondeados, se encuentran en forma de estratos mal definidos, areno-gravosos y limosos, a veces cementados por caliche. Su espesor no es muy grande. Se encuentran distribuidos en toda la sierra, rellenando valles fluviales y aluviales.

La mayoría de las depresiones kársticas de la sierra, como dolinas, uvalas y poljés, el aluvión se presenta como una arcilla muy fina de color rojo (el ejemplo más típico, lo tenemos en la región de El Madroño, municipio de Landa). Esta arcilla es un residuo de la disolución de la caliza, y se le llama *terra rossa*, se acumula debido a escorrentías y arroyos, principalmente en las depresiones ya mencionadas. Este tipo de depósitos es exclusivo de las zonas calizas.

Tectónica

La mayor parte de la Sierra Gorda pertenece a la ya mencionada Plataforma Valles-San Luis Potosí, la cual es un elemento paleogeográfico, considerado como una unidad tectónica. Esta plataforma sufrió, durante los fines del cretácico y buena parte del terciario, un levantamiento que ocasionó gran cantidad de pliegues, fracturas y fallas, dando origen a la Sierra Gorda. Todos estos levantamientos fueron ocasionados por los esfuerzos tectónicos de la orogenia Laramide.

La deformación de la Plataforma Valles-San Luis Potosí, corresponde a un plegamiento continuo, representado por numerosos plegamientos alargados, recumbentes, de considerable amplitud y longitud, orientados de NW a SE, estando frecuentemente recostados y afallados. La gran mayoría de las estructuras están expuestas en rocas del cretácico.

El patrón estructural de la Sierra Gorda, es un sistema de plegamientos de recumbencia y fallamiento inverso, representado por dos estilos de deformación, uno de rocas calcáreo-arcillosas, y arcillo-arenosas, de estratificación delgada (formaciones Soyatal, Mexcala y Trancas), el otro en rocas calcáreas de estratificación mediana a gruesa (formación El Abra). Las primeras presentan un plegamiento intenso, con caracteres estructurales complejos, están constituidos por numerosos pliegues menores, recostados y recumbentes al NE, presentan frecuentes fracturas y fallas pequeñas, así como pliegues en chevrón.

La deformación de rocas de estratificación mediana a gruesa es distinta, en general se trata de estructuras anticlinales amplias, con abundantes fracturas y dislocamientos locales, así como fallas normales de poca y mediana extensión. Suelen estar complicadas en sus flancos por fallas, principalmente de tipo inverso (cabalgaduras). Por lo regular, dichas fallas son grandes, paralelas a los pliegues anticlinales y sinclinales (orientación NW-SE). Es característica de las fallas inversas de esta región, que inviertan la secuencia estratigráfica del cretácico, poniendo encima de las rocas del cretácico superior, a las del cretácico inferior. Los anticlinales de este tipo de deformaciones han originado a las principales altiplanicies kársticas de la región.

Los sinclinales se manifiestan topográficamente como depresiones, formando las grandes llanuras y valles aluviales. Son de forma alargada, de dimensiones pequeñas a medianas, generalmente recostados y asimétricos. Tienen la misma dirección que



Deformaciones de la caliza de la formación El Abra (área de Pinal de Amoles).

los anticlinales (NW-SE). En sus núcleos afloran casi siempre las formaciones Soyatal y Mexcala.

Descripción de las estructuras más importantes de la Sierra Gorda

Hasta la fecha, la Sierra Gorda se encuentra estudiada estructuralmente en su mayor parte. Sin embargo, su porción oriental, a partir de Landa de Matamoros, está muy poco estudiada, faltándose de definir numerosas estructuras, entre pliegues y fallas. Las regiones del Cerro Alto, Tilaco, y Tancoyol son las áreas menos estudiadas. A continuación se presenta una breve descripción de las estructuras más importantes de la Sierra Gorda, las cuales han tenido una gran influencia en la génesis de sus cavidades.

Cabalgadura El Doctor y anticlinal El Doctor

Se trata de una falla inversa que involucra a las formaciones El Abra y Soyatal, su traza sigue una dirección NW-SE, se manifiesta topográficamente, por un abrupto acantilado, en el contacto entre las formaciones ya mencionadas. Esta falla dio origen a la mesa de El Doctor. Su traza representa el nivel de base kárstico de dicha mesa, ya que en ella se



encuentran varias resurgencias. Tiene una inclinación de 24° hacia el SW. Paralela a esta cabalgadura, dentro de la Mesa de El Doctor, se encuentra el anticlinal de El Doctor, de poca extensión.

Ambas estructuras fueron definidas por Carrillo (1981).

Anticlinorio Pingüical-Piñón

Esta estructura fue estudiada primero por Segers-trom (1961), en el macizo de Pinal de Amoles, quien la llamó anticlinorio Pingüical. Posteriormente, PEMEX lo estudió en el mismo macizo, llamándolo anticlinorio de Pinal de Amoles. Carrillo y Suter (1982), lo estudiaron ampliamente, sobre todo en el macizo de San Joaquín, nombrándolo anticlinorio El Piñón.

Presenta una tendencia general de recumbencia NE-SW. Afecta a las formaciones, El Abra, Trancas y Soyatal-Mexcala. Es una estructura de gran longitud y amplitud. Abundan en su flanco sur-occidental pliegues de tipo chevrón. Esta estructura, probable-

mente se continúe hacia el norte, en el anticlinal del Cerro de la Yesca.

Sinclinal El Ahuacate

Se desarrolló en la formación Soyatal, con sus flancos en la F. El Abra. Se encuentra entre el anticlinorio El Piñón, y el anticlinal Bonanza. Fue cartografiado por Carrillo y Suter (1982), y probablemente se continúe en el macizo de Pinal de Amoles.

Anticlinal Bonanza y cabalgadura El Fraile

Ambas estructuras, son una misma del tipo pliegue-falla (Carrillo y Suter, 1982). El anticlinal fue primeramente estudiado por Segerstrom, en 1961. Este, se encuentra recostado al nororiente, cabalgando sobre el sinclinal El Fraile. Afecta a la formación Trancas, y el cabalgamiento a las formaciones El Abra y Soyatal. La inclinación de la falla es de 23°.

Sinclinal Ahuacatlán

Esta estructura abre en el flanco oriental del macizo de Pinal de Amoles, afectando a las formaciones Soyatal-Mexcala. Fue estudiado por Segerstrom (1961).

Anticlinal Ahuacatlán

Definido por Segerstrom, en 1961. Esta estructura se levanta en calizas de la formación El Abra. Se encuentra limitada al oeste por el sinclinal Ahuacatlán, y al este por la falla del Puente de Dios. Probablemente se prolongue hasta el macizo de La Florida.

Falla El Jardín-Puente de Dios

Esta estructura es una extensa cabalgadura que afecta a las formaciones El Abra y Soyatal-Mexcala. Se manifiesta topográficamente por un frente escarpado. Su longitud es considerable y se encuentra en los flancos orientales de los anticlinales del Cerro de la Yesca y Ahuacatlán. Su inclinación es de 25°. En su porción sur dio origen al sistema de cava-

des del río Jalpan. Fue estudiada por Lazcano (1985) en su parte norte, en el macizo de la Florida, quien le llamó Falla del Jardín. Su parte sur, del área de Ahuacatlán, está siendo estudiada por Carrillo (comunicación personal), quien la denomina cabalgadura Puente de Dios.

Sinclinal de Jalpan

Fue definido por Segerstrom (1961). En su zona axial se encuentran expuestas las formaciones Soyatal-Mexcala, formando el valle del Río Jalpan. Se encuentra limitado, al oeste por el anticlinal de Ahuacatlán, y al este por el anticlinal de San Juan.

Anticlinal de San Juan

Fue estudiado por vez primera por Stone y Jameson (1977), y definido por Hernández, Lazcano y León (1980), quienes le llamaron anticlinal de Canoas. Abre en las calizas de la formación El Abra. Su flanco occidental se encuentra afallado, exponiéndose en una franja alargada, la formación Soyatal. Esta estructura originó a la Mesa de San Juan.

Falla de Laguna de la Cruz

Es una falla normal definida por Hernández, Lazcano y León (1980). Se desarrolló en las calizas de la formación El Abra, en el flanco occidental del Anticlinal de San Juan. Su plano de falla tiene un rumbo aproximado de NW 30°, con una inclinación de 26°.



Escarpe tectónico producido por la falla de Laguna de la Cruz (área de San Juan). Fotografía de Alicia León.

Falla de San Juan

Falla de tipo inverso, (cabalgadura), afecta a las formaciones El Abra y Soyatal. Su plano de falla sigue un rumbo de NW 35°, con una inclinación promedio de 20°. Fue definida por Stone y Jameson en 1977. Se encuentra en el flanco occidental de el Anticlinal de San Juan.



Zona de contacto de la falla de San Juan. Obsérvese la diferencia morfológica entre la formación Soyatal (a la izquierda) y la formación El Abra (a la derecha).

Anticlinal del Cerro del Oro

Estructura definida por Miranda (1978). Conforman el Cerro del Oro, y se levanta en la formación El Abra. Su flanco oriental se encuentra limitado por el sinclinal del Cerro del Oro.

Falla de la Laja

Es una falla de tipo inverso (cabalgadura). Tiene una dirección N-S, y su traza se observa a lo largo del cauce del río de la Laja. Esta falla afectó a las formaciones El Abra y Soyatal-Mexcala. Tanto Miranda (1978), como CETENAL (1978), cartografiaron esta falla considerándola como normal. Lazcano (1985), la considera una cabalgadura, ya que su contacto, presenta invertida la secuencia estratigráfica del cretácico.

Falla del Pito Real

Detectada por vez primera por métodos fotogeológicos, por el ingeniero Guzmán Aguirre (en el trabajo de Miranda, 1978). Es una falla normal que se desarrolló en la formación El Abra. Su presencia

permitió un gran desarrollo del karst. Se encuentra en el flanco occidental del anticlinal del Cerro de la Yesca.

Anticlinal del Cerro de la Yesca

Esta estructura fue descrita por J. Ojeda en 1964 (Miranda 1978). Se le llamó así ya que su eje pasa por el Cerro de la Yesca, levantó al macizo de la Florida. Es un anticlinal muy amplio, probablemente continúe hacia el macizo de Pinal de Amoles, en el anticlinorio Pingüical-Piñón. Se encuentra flanqueado por dos cabalgaduras, las fallas de El Jardín, y La Laja. En su eje aflora la formación Las Trancas. El cuerpo principal de esta estructura está conformado por la formación El Abra. Su núcleo se encuentra intrusionado por un cuerpo granodiorítico de poca extensión. Está limitado al oeste, por el sinclinal del Cerro del Oro, y al este por la falla El Jardín-Puente de Dios.

Falla de La Florida

Es de tipo normal. Fue definida por Lazcano (1985). Se detectó por fotointerpretación, y se confirmó su existencia por la presencia de escarpe y por el intenso desarrollo de Karst a lo largo de su traza. Se encuentra en la formación El Abra, en el flanco oriental del anticlinal del Cerro de la Yesca, su inclinación es de 60°.

Falla de Tortugas

Es una falla normal y representa el límite occidental del área de Mirasoles. Se manifiesta topográficamente como un amplio escarpe de dirección N-S. Su longitud visible es de 15 km. Esta falla fue cartografiada por vez primera por DGGTN (1983).



Escarpe de la falla de Tortugas (área de mirasoles).

Falla de Mirasoles

Se trata de una falla normal de poca extensión encontrándose en la parte sur del área de Mirasoles. En la traza de esta estructura se han desarrollado una gran cantidad de depresiones kársticas y pequeñas cavidades. DGGTN (1980) la cartografió por vez primera.

Falla de Los Sótanos

Es una falla de corrimiento lateral de una longitud de 5 km. Se le consideró en este trabajo, ya que en su traza existen numerosas depresiones kársticas y gran cantidad de sótanos asociados, dentro de los cuales se pueden obtener evidencias de esta falla. Fue cartografiada por DGGTN en 1983. Se encuentra en el NW del área de Mirasoles.

Cabalgadura Lobo-Ciénega

Esta falla afecta a las formaciones El Abra y Soyatal. Su longitud es considerable, presentando un gran corrimiento. Fue definida por Suter, en 1980. Se encuentra en el extremo oriental de la Sierra Gorda.

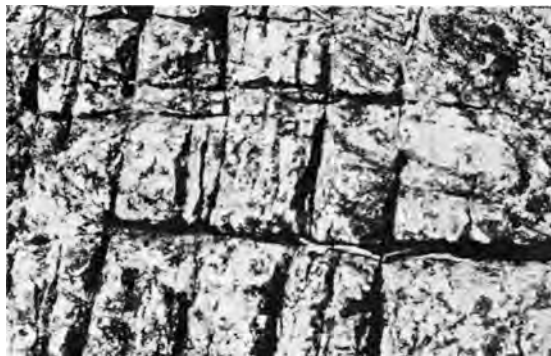
Anticlinal del Cerro Grande y cabalgaduras del Cerro Grande y Agua Zarca

Estas estructuras se encuentran en la formación El Abra. El anticlinal del Cerro Grande conforma al macizo del Cerro Grande, se extiende hacia el estado de San Luis Potosí. Su flanco occidental se encuentra afectado por la cabalgadura del Cerro Grande, la cual presenta una inclinación de 30° al oeste. Esta cabalgadura, probablemente sea la continuación de la Cabalgadura de Agua Zarca. Estas estructuras fueron estudiadas por Suter (1980).

Fracturas

Toda la Sierra Gorda se encuentra intensamente fracturada, con una concentración mayor asociada a las fallas. Las hay de todo tipo de dimensiones, predominando las que tienen un sentido vertical, esto se refleja en el gran desarrollo que han tenido la mayoría de las cavidades, el cual es esencialmente vertical. En general, las fracturas presentan dos direcciones predominantes, ambas perpendiculares

entre sí: NE-SW (entre los 18° y los 40°) las que predominan, y NW-SE (entre 300° y 350°). El fracturamiento que presenta la región, ha sido uno de los más importantes factores para el desarrollo del karst y las cavernas.



Sistema típico de pequeñas fracturas en la formación El Abra (área de La Florida).

Estructuras menores

En toda la sierra, se encuentran numerosas fallas de poca dimensión, principalmente de tipo normal. Estas se han desarrollado, sobre todo, en la formación El Abra, corresponden a las últimas etapas de la orogenia Laramide, en que los efectos de tensión desaparecen. También existen gran cantidad de pliegues menores, de todo tipo, principalmente en las formaciones Soyatal-Mexcala.



Falla de pequeñas dimensiones en el interior del sótano de Las Hoyas (área de Mirasoles).

Bibliografía

17(25-29), 18(1-17), 23, 24, 25, 32, 34, 35, 45, 68(16-34), 84, 86(21-27), 87, 91(11-39), 92(1-18), 128(19-86), 152(50-56), 154, 156(1-11).



III. Temas de la espeleología de la Sierra Gorda

Introducción

La Sierra Gorda posee extensas áreas calizas, las cuales abarcan un alto porcentaje de su superficie. Gracias a la conjunción de factores ya mencionados, se ha desarrollado un universo de cavidades, algunas consideradas únicas. Sin embargo, estas permanecen virtualmente desconocidas para los mexicanos, incluyendo a una gran mayoría de los habitantes de Querétaro y Guanajuato.

La Sierra Gorda es una de las regiones de México privilegiadas en cuanto a su número y diversidad de cavidades, varias de ellas destacan a nivel mundial. Desde las profundidades del Sótano de Tilaco, con 649 m, cuyo recorrido requiere permanencias subterráneas de hasta una semana, hasta el Puente de Dios del Río Jalpan, en donde se sume íntegro dicho río, para aparecer varios kilómetros después, al otro lado de la montaña, por medio de otra gran cavidad, pasando por las fantásticas verticales del Sótano del Barro, y el Sotanito de Ahucatlán, y por las inmensas bóvedas del Socavón y del sótano del Macho Rey.

El mundo subterráneo de la Sierra Gorda es algo extraordinario. Ríos subterráneos, enormes cascadas (las llega a haber hasta de 100 m de caída libre dentro de una cavidad), lagos de maravilloso encanto, bellísimas formaciones calcáreas, además de una

numerosa fauna cavernícola que incluye especies ciegas, depigmentadas, y con miembros especiales para colonizar el mundo subterráneo, asimismo incluye vestigios de nuestro pasado prehispánico. Todo esto hace que las cavidades de la sierra constituyan un mundo fascinante, al cual aún falta mucho por descubrirle.

A continuación se exponen las cavidades más importantes de la Sierra Gorda, así como su contexto nacional e internacional. Se esboza la historia de las exploraciones espeleológicas, así como su utilización en tiempos prehispánicos. También se da una lista de la flora y fauna que habita en las cavernas de la sierra, analizando sus categorías cavernícolas. Finalmente, se expone un análisis de los factores que dieron origen a las cavidades en esta sierra.

Las cavernas de la Sierra Gorda y su contexto nacional e internacional

Las Cavidades más Profundas

La profundidad de una cavidad se determina midiendo el desnivel existente entre el punto más alto y más bajo de la misma. Las cavernas más profundas de la Sierra Gorda son las siguientes:

Nombre	Profundidad en metros	Area
1. Sótano de Tilaco	649	Tilaco
2. Sótano de las Coyotas	581	Mirasoles
3. Sótano del Nogal	529	San Juan
4. Hoya de las Conchas	508	San Juan
5. Sótano del Buque	506	P. Amoles
6. Sótano del Barro	455	La Florida
7. Hoya del Poleo	375	Mirasoles
8. Sótano de la Virgen	352	Tilaco
9. Sótano de los Hernández	330	S. Joaquín
10. Sotanito de Ahuacatlán	320	Ahuacatlán
11. Sótano del Jabalí	308	San Juan
12. Sótano del Burro	292	La Florida
13. Sótano Hondo	290	La Florida
14. Sótano de Las Hoyas	282	Mirasoles
15. Sótano de Otates	276	Tilaco
16. Sótano de la Codicia	269	La Florida
17. Sótano del Macho Rey	244	Ahuacatlán
18. Cueva Negra	233	Mirasoles
19. Sótano del Ojo de Agua	228	Tancoyol
20. Sótano de la Zarza	225	San Juan
21. Cueva del Salto	215	S. Joaquín
22. El Socavón	214	Tancoyol
23. Sótano de las Guayabas	207	La Florida
24. Sótano de la Escuela	200	P. Amoles
25. Sótano de Carpio	193	Tilaco
26. Sótano del Puerto de la Tinaja	177	P. Amoles
27. Sótano de las Coyotas núm. 2	161	Mirasoles
28. Sótano de Conrrado	158	La Florida
29. Sótano del Callejón	149	P. Amoles
30. Sótano de la Paila	148	P. Amoles
31. Cueva Doña Casimira	140	Mirasoles
32. Sótano de Soledad	137	Tancoyol
33. Sótano de la Selva	136	Ahuacatlán
34. Sótano del Aguila	133	Ahuacatlán
35. Sótano del Rancho del Tigre	131	Tancoyol
36. Sótano del Lobo	130	La Florida
37. Sótano del Molcajete	123	Tancoyol
38. C. del P. de Dios del R. Jalpan	116	P. Amoles
39. Sótano de la Troje	116	Tilaco
40. Sótano del Palomo	112	La Florida
41. Sotanito del Macho Rey	111	Ahuacatlán
42. Sótano del Rincón	110	El Doctor
43. Resumidero de Otates	109	Tilaco
44. Sótano de la Palma Real	105	Tancoyol
45. Sótano de El Pino	103	P. Amoles
46. Sótano de Meco	102	P. Amoles
47. Sótano de La Piedra Blanca	102	Mirasoles
48. Cueva de la Sebastiana	100	S. Joaquín
49. Sótano de las Ardillas	100	S. Joaquín
50. Sótano de San Isidro	100	Tancoyol

México posee las 14 cavidades más profundas de América, que son:

Nombre	Profundidad en metros	Estado
1. Sistema Huautla	1245	Oaxaca
2. Nita Nanta	1031	Oaxaca
3. Sistema Purificación	895	Tamaulipas
4. Sótano de Agua de Carrizo	836	Oaxaca
5. Sótano de la Trinidad	834	S.L.P.
6. La Grieta	733	Oaxaca
7. Sótano de Tilaco	649	Querétaro
8. Nita Nashi	641	Oaxaca
9. Cueva del Diamante	621	Tamaulipas
10. Nita He	594	Oaxaca
11. Sistema Cuetzalan	587	Puebla
12. Sótano de las Coyotas	581	Guanajuato
13. Sótano del Río Iglesia	531	Oaxaca
14. Sótano del Nogal	529	Querétaro
15. Arctomys Cave	523	(Canadá)

De esta lista, tres cavidades pertenecen a la Sierra Gorda, el sótano de Tilaco, que con sus 649 m es la séptima sima más profunda del continente, el sótano de Las Coyotas, que con sus 581 m es la decimosegunda de América, y el sótano del Nogal, que es la decimocuarta, con sus 529

m de profundidad. A nivel mundial, el sótano de Tilaco probablemente, esté alrededor del número 100, en la lista de las cavidades más profundas del planeta. Además, la Sierra Gorda posee todas las cavernas profundas de Querétaro y Guanajuato.

Las cavidades más profundas del estado de Querétaro, son:

Nombre	Profundidad en metros
1. Sótano de Tilaco	649
2. Sótano del Nogal	529
3. Hoya de las Conchas	508
4. Sótano del Buque	506
5. Sótano del Barro	455

Las cavidades más profundas del estado de Guanajuato, son:

Nombre	Profundidad en metros
1. Sótano de las Coyotas	581
2. Sótano de las Hoyas	282
3. Sótano de las Guayabas	207
4. Sótano de las Coyotas núm. 2.	161
5. Sótano del Lobo	130

Las cavidades más largas

La longitud de una cavidad se determina midiendo el recorrido horizontal que se efectúa en ella. Las cavidades más largas de la Sierra Gorda son:

Nombre	Longitud en metros	Area
1. Cueva del Río Jalpan	3440	P. Amoles
2. Sótano del Buque	1149	P. Amoles
3. Sótano de la Escuela	1000	P. Amoles
4. Hoya de las Conchas	950	San Juan
5. Sótano de Tilaco	830	Tilaco
6. Cueva del Salto	800	S. Joaquín
7. C. del P. de Dios del R. Jalpan	650	P. Amoles
8. C. de Doña Casimira	510	Mirasoles
9. Sótano del Barro	500	La Florida
10. Cueva Negra	483	Mirasoles
11. Sótano del Nogal	450	San Juan
12. Sótano de San Isidro	450	Tancoyol
13. Cueva de los Riscos	440	P. Amoles
14. El Socavón	400	Tancoyol
15. Hoya del Poleo	350	Mirasoles
16. Sótano del Ojo de Agua	320	Tancoyol
17. Sótano de la Codicia	260	La Florida
18. Sótano del Jabalí	250	San Juan
19. Sótano del Burro	250	La Florida
20. Sótano del Macho Rey	200	Ahuacatlán
21. Sótano de los Hernández	200	S. Joaquín
22. Sótano de las Coyotas	185	Mirasoles
23. Sótano de Soledad	180	Tancoyol
24. Sótano de la Virgen	173	Tilaco
25. Sótano del Rancho del Tigre	160	Tancoyol
26. Sótano de la Zarza	150	San Juan
27. Sótano del Molcajete	150	Tancoyol
28. Cueva de la Sebastiana	150	S. Joaquín
29. Sótano Hondo	130	La Florida
30. Sótano de la Palma Real	120	Tancoyol
31. Sótano de la Laguna	115	Tancoyol
32. Sótano de las Hoyas	107	Mirasoles
33. Cueva del Muerto	100	S. Joaquín
34. Sótano de las Guayabas	100	La Florida
35. Cueva del Malpaís	100	Tilaco
36. Sótano del Chunacate núm. 1	100	Tancoyol
37. Cueva del Chapil	100	Tancoyol
38. Sótano en Cráter	100	C. Alto
39. Cueva del Acantilado	100	Tancoyol
40. Sótano de la Hoya Verde	100	Tancoyol
41. Cueva de la Parada	100	Tancoyol
42. Cueva del Encino de la Vega de los Indios	100	San Juan
43. Cueva del Agua Zarca	100	Tancoyol

Los grandes tiros verticales

Las más largas cavidades de la sierra, no destacan a nivel nacional, ni a internacional. La cueva del Río Jalpan, con sus 3.44 km es la cavidad núm. 27 entre las más largas de México. La Sierra Gorda es una región con cavidades esencialmente verticales, de ahí la escasa longitud de sus cavernas.

Se considera como verticalidad en los tiros de las cavidades, el desnivel totalmente a plomo, que presentan. En este sentido, destacan a nivel mundial algunas cavidades de la Sierra Gorda. Las grandes verticales de la Sierra son:

Nombre	Longitud del tiro más largo en metros	Area
1. Sótano del Barro	410	La Florida
2. Sotanito de Ahuacatlán	288	Ahuacatlán
3. El Socavón	171	Tancoyol
4. Sótano de Conrrado	155	La Florida
5. Sótano de la Paila	143	P. Amoles
6. Sótano del Callejón	133	P. Amoles
7. Sótano de Otates	133	Tilaco
8. Sótano del Aguila	128	Ahuacatlán
9. Sótano de la Selva	123	Ahuacatlán
10. S. del Rancho del Tigre	122	Tancoyol
11. Sótano Hondo	115	La Florida
12. Sótano de las Guayabas	111	La Florida
13. Sótano del Macho Rey	106	Ahuacatlán
14. Sótano de la Virgen	106	Tilaco
15. Sótano de la Palma Real	105	Tancoyol
16. Sótano del Buque	103	P. Amoles
17. S. del Puerto de la Tinaja	102	P. Amoles
18. Sótano de las Hoyas	101	Mirasoles

El Sótano del Barro, posee actualmente, el tiro natural vertical más profundo del mundo, de 410 m de caída totalmente libre. Algunos espeleólogos europeos consideran que al menos 4 cavidades poseen tiros más grandes que el del Barro, basándose en ciertos criterios rebuscados, sin embar-

go, eso está actualmente en discusión, y pocos lo aceptan. El hecho es que en el Barro no existe ninguna duda en cuanto a su verticalidad, en las otras existen bastantes. La lista más aceptada de las grandes verticales del mundo, es la siguiente:

Nombre	Longitud en metros del tiro más grande	País
1. Sótano del Barro	410	México (Qro.)
2. Provatina	392	Grecia
3. Sótano de las Golondrinas	376	México (S.L.P.)
4. Sima Ahonda	365	Venezuela
5. Hochleckengrosshohle	351	Austria
6. Minyé	350	Nueva Guinea
7. Mavro Skiadi	342	Grecia
8. Pot II	337	Francia
9. Sótano de Tomasa Kiahua	330	México (Ver.)
10. Gouffre D'Aphanice	328	Francia

Además, con el número 19 se encuentra el sotanita de Ahuacatlán, con su tiro de 288 m.

La lista de las grandes verticales de México, es:

Nombre	Longitud del tiro más largo en metros	Estado
1. Sótano del Barro	410	Querétaro
2. Sótano de las Golondrinas	376	S.L.P.
3. Sótano de Tomasa Kiahua	330	Veracruz
4. Sotanito de Ahuacatlán	288	Querétaro
5. Resumidero del Pozo Blanco	233	Jalisco
6. Sótano de Coatimundi	219	S.L.P.
6. Sótano del Sendero	217	S.L.P.
8. Hoya de las Guaguas	202	S.L.P.

La lista de las grandes verticales de América, es:

Nombre	Longitud en metros del tiro más largo	País
1. Sótano del Barro	410	México
2. Sótano de las Golondrinas	376	México
3. Sima Ahonda	365	Venezuela
4. Sótano de Tomasa Kiahua	330	México
5. Sotanito de Ahuacatlán	288	México
6. Sima Mayor de Sarisariñama	275	Venezuela
7. Resumidero del Pozo Blanco	233	México
8. Hoyo del Aire	226	Colombia
9. Sótano de Coatimundi	219	México
10. Sótano del Sendero	217	México

El descubrimiento de las grandes verticales de la Sierra Gorda, causó gran revuelo en la comunidad espeleológica internacional, y su exploración contribuyó al mejoramiento de las técnicas verticales de la espeleología. Actualmente, el Sótano del Barro, con su gran verticalidad, atrae a numerosos espeleólogos de todo el mundo.

Bibliografía

26(33-40), 53(408-427), 64(47-54), 76(4-6), 86(36), 142(13), 143(51-53).

Nota: Al momento de estar en prensa el presente libro, me enteré de los resultados de las más recientes exploraciones espeleológicas, llevadas a cabo entre 1985 y 1986, en México. Los nuevos hallazgos modifican un poco algunas listas presentadas anteriormente:

- En el estado de Puebla se exploró la cueva de Aztotempa, que alcanzó los 700 m de profundidad.
- También en Puebla se descubrió una nueva gran vertical, "El Pozo Verde", con un tiro de 380 m.

- En la región de Xilitla, SLP, vecina a la Sierra Gorda, se descubrieron dos nuevas simas de más de 500 m de profundidad. El dato exacto aún no se da a conocer.

Es importante hacer notar, México teniendo tantas regiones de cavernas inexploradas, las listas de las cavernas profundas, largas y verticales, se modifican año con año, por lo que las listas aquí presentadas tendrán un veracidad efímera.

Historia de la espeleología en la Sierra Gorda

El primer informe sobre estudios espeleológicos efectuados en la Sierra Gorda, data de 1880, cuando J.M. Reyes, de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística, efectuó la primera descripción del Puente de Dios del río Jalpan (Segerstrom, 1961).

A principios de 1950, el doctor Federico Bonet, creó el Departamento de Espeleología del Instituto de Geología de la UNAM, dando inicio con ello a los estudios metódicos y organizados de las cavidades de México. En enero de 1952, el doctor Bonet, al mando de una brigada, durante la segunda campaña espeleológica del Departamento por él creado, efectuó extensas exploraciones en la región de Xilitla, S.L.P., efectuándose en esa ocasión, los primeros estudios bioespeleológicos, geológicos y topográficos, en cavidades de Querétaro y de la Sierra Gorda. Bonet topografió la Cueva del Madroño, de 36 m de longitud, y efectuó sendas colectas de las cuales se describieron las primeras especies de fauna cavernícola de la sierra.

Durante 1952 y 1953, Kenneth Segerstrom, del U.S. Geological Survey, efectuó un extenso estudio geológico en la región comprendida entre Bernal y Jalpan. Durante este trabajo, publicado en 1961, Segerstrom realizó varias observaciones acerca de la geomorfología kárstica de la zona, especialmente en el macizo de Pinal de Amoles, y en los alrededores de Ahuacatlán de Guadalupe. Menciona varias cavidades, sin explorar ninguna, entre las que destacan, las del sistema del río Jalpan.

El trabajo de Segerstrom, motivó la visita al

área de Pinal de Amoles, de los primeros espeleólogos de los Estados Unidos, en agosto de 1966. En ese entonces, los miembros de AMCS, de Austin, Texas, iniciaron una larga serie de exploraciones en la Sierra Gorda, la cual culminó en años recientes (1981). Miembros de este grupo, estuvieron visitando el área de Pinal, durante los veranos del 66, 67 y 69, explorando varias cavidades pequeñas, y efectuando numerosas colectas bioespeleológicas, de las cuales se describieron las primeras especies troglóbias de la Sierra Gorda y Querétaro, así como en agosto de 1966, exploraron algunas cavidades en el este del área de Tilaco, en los alrededores de Laguna Colorada y el Madroño.

En septiembre de 1967, otros miembros de AMCS iniciaron las exploraciones espeleológicas en el valle de La Parada, en el este del área de Tancoyol.

Varios miembros del NG, iniciaron las exploraciones de cavidades, en los alrededores del poblado de El Lobo, en septiembre de 1968, exploraron varias cavidades entre las que destacó el sótano del Cuckoo, con 76 m de profundidad. En diciembre de 1968, varios elementos de AMCS, efectuaron exploraciones de pequeñas cavidades, en el extremo NE de Querétaro, entrando por San Luis Potosí, en el este del área de Tancoyol.

En marzo de 1969 y 1970, miembros del SWTG y AMCS, efectuaron la exploración del sistema de cavidades del río Jalpan (resumidero y resurgencia), siendo hasta la fecha la Cueva del río Jalpan, la más larga explorada en la Sierra Gorda y Querétaro.

En enero de 1971, miembros del SWTG y AMCS, iniciaron las exploraciones en el área de Ahuacatlán, estas se continuaron en marzo, mayo y octubre del mismo año, descubriéndose, entre otras simas, al sotanito de Ahuacatlán (-320 m), el sótano del Macho Rey (-244 m), y varias verticales de más de 100 m de profundidad. Estos mismos grupos, durante mayo y agosto de 1971, efectuaron cortas exploraciones en los alrededores del Derramadero de Juárez, en el macizo de Pinal de Amoles.

En enero de 1972, Craig Bittinger y Logan McNatt, de la AMCS, descubren el sótano del Barro, el cual es explorado a fines de ese mes, por un fuerte contingente de la AMCS. Hasta la fecha, dicha cavidad posee el tiro vertical natural más profundo del mundo, con una caída libre de 410 m.

En abril de 1972, miembros de la AMCS, efectuaron las primeras prospecciones en el área de la Florida, y en los alrededores de la Cienega (área de Pinal de Amoles). De esta visita, se originó un numeroso contingente de varios grupos espeleológicos, compuesto por miembros de AMCS, USSA, SWTG, DFWG, TAIG, PASS, SCG, DCG, HG, y MUCCC (canadiense), quienes entre mayo y junio de ese año, efectuaron extensas exploraciones en los alrededores de la Cienega. Su más importante descubrimiento fue el sótano del Buque, la primera cavidad profunda localizada en la Sierra Gorda, con 506 m.

En noviembre de 1972, elementos de AMCS, efectuaron exploraciones en las poblaciones de San Gaspar, y el llano de San Francisco, explorando el sótano de la Escuela (-200 m) y otras cavidades pequeñas, y efectuando colectas bioespeleológicas. En diciembre de ese mismo año, un grupo de AMCS, efectuó extensas exploraciones en el área de la Florida, descubriendo numerosas cavidades, entre las que destacó, el sótano de Conrado con 158 m de profundidad. Durante ese mismo mes, otros espeleólogos de AMCS, efectuaron una primera prospección en el área de San Juan.

A principios de 1973, miembros del GIE, efectuaron una breve exploración en el camino de los Velázquez, en el macizo de Pinal de Amoles. En abril de ese año, Walt Rosenthal, de AMCS, efectuó la primera prospección, en el valle de Guadalupe y Tres Lagunas, en el área de Tancoyol.

Durante dos años, de diciembre de 1973, a diciembre de 1975, Bill Stone, junto con miembros de AMCS y ROC, dirigió una serie de exploraciones en el área de Tancoyol, durante las cuales se exploraron la mayoría de las cavidades de esta área, entre

las que destacaron; el sótano del Ojo de Agua (-228 m) y el Socavón (-214 m).

Las exploraciones en Tancoyol, condujeron al descubrimiento de las grandes cavidades del área de San Juan. Así, en el verano de 1975, se efectuaron los primeros descubrimientos, y de noviembre de 1975 a mayo de 1977, miembros de AMCS, dirigidos principalmente por Bill Stone, efectuaron numerosas exploraciones en el área de San Juan, las cavidades que destacaron, fueron el sótano del Nogal (-529 m), y la Hoya de Conchas (-508 m).

Durante 1975, Sergio Zambrano descubrió el sótano de Tilaco, con lo cual se inició una serie de exploraciones en esta sima, por los grupos AAM y GEX, las cuales culminaron en 1980, al alcanzarse el fondo de dicho sótano, a 649 m de profundidad, siendo hasta la fecha la cavidad más profunda de la Sierra Gorda y de Querétaro, y séptima de México y América.

En noviembre de 1977, Patty Mothes y Roy Jameson, de AMCS, iniciaron las exploraciones en las áreas de El Doctor y San Joaquín. Efectuaron varias exploraciones en San Joaquín, hasta mayo de 1978. El descubrimiento más importante fue el del sótano de los Hernández, con 330 m de profundidad.

En septiembre y octubre de 1979, y en mayo de 1980, miembros de GEU, efectuaron breves exploraciones en el área de San Juan, la cavidad más profunda que encontraron, fue un sótano sin nombre con 84 m.

En 1980, espeleólogos franceses del GSL, exploraron tres cavidades en el llano de San Francisco (Pinal de Amoles.)

A partir de 1980, las exploraciones espeleológicas en la Sierra Gorda, fueron conducidas principalmente por Carlos Lazcano y Eusebio Hernández, con los grupos SMES y GEU.

Entre marzo de 1980 y abril de 1982, miembros de la SMES y GEU, dirigidos por Carlos Lazcano, efectuaron 4 exploraciones en el área de la Florida, descubriéndose y explorándose la mayor parte de sus cavidades. En la tercera exploración de estos grupos, participaron los grupos franceses SCOF y GERS. Durante estas exploraciones, se efectuaron los primeros estudios espeleológicos y registros de cavidades del estado de Guanajuato.

Entre septiembre de 1980 y noviembre de 1981, Carlos Lazcano, tanto con miembros de la SMES y del GEU, dirigió una serie de exploraciones en el área de Tilaco, descubriéndose varias simas en los poblados de Otates y la Reforma, entre los que destacaron, el sótano de la Virgen, con 352 m de profundidad, y el sótano de Otates con 276 m.

Entre febrero y marzo de 1981, Víctor Granados y Carlos Lazcano, efectuaron una extensa exploración, entre las áreas de El Doctor y San Joaquín, descubriendo numerosas cavidades de poca profundidad.

En septiembre de 1981, Peter Sprouse, junto con otros miembros de AMCS, exploraron algunas cavidades en los alrededores de El Lobo, en el extremo este del área de Tilaco. La cavidad más profunda que exploraron fue, el sótano de El Lobo, con 63 m. Hasta la fecha, esta ha sido la última exploración efectuada en la Sierra Gorda por miembros de AMCS.

En diciembre de 1981, espeleólogos canadienses, miembros del MUCCC, exploraron varias cavidades en el este del área de Tancoyol, entre el Valle de Guadalupe y la línea estatal con San Luis Potosí.

En abril de 1982, miembros de la SMES y del GEU, bajo la dirección de Carlos Lazcano, efectuaron la primera exploración en el área de Mirasoles. Durante ésta, se descubrió el sótano de las Coyotas, que con sus 581 m, es la cavidad más profunda de Guanajuato, la segunda de la Sierra Gorda, y la doceava de México y América.

En noviembre de 1982, Sergio Zambrano y Angel Soto efectuaron un buceo exploratorio en la resurgencia del sótano de Tilaco, siendo hasta la fecha la única exploración en la Sierra Gorda, donde se han utilizado las técnicas de espeleobuceo.

En septiembre de 1983, miembros del GEU, dirigidos por Eusebio Hernández, efectuaron una prospección en la zona de El Charco, en el sur del área de la Florida. También exploraron algunas cavidades en las regiones de el Banco y Tonicato, en el macizo de Pinal de Amoles.

En diciembre de 1983, Helena Rousillo-Perret y Carlos Lazcano, efectuaron una extensa prospección, en zonas inexploradas del área de la Florida, estuvieron en el Pocito, la Escondida, la Lagunita y el Gato, en los estados de Querétaro y Guanajuato. Durante ese mismo mes, Eusebio Hernández, junto con miembros del GEU, dirigió exploraciones en el macizo de Pinal de Amoles, en los alrededores de los poblados de Tonicato y las Joyas. La cavidad más importante descubierta fue, el sótano del Puerto de la Tinaja, con 177 m de profundidad.

En octubre de 1984, miembros de la SMES, efectuaron varias exploraciones en las áreas de Tilaco, San Juan y Tancoyol, encontrando sólo cavidades pequeñas.

Finalmente, a invitación de Carlos Lazcano, en enero y febrero de 1985, miembros de los grupos AKSIA, KKS (ambos polacos) y CGEB (italiano), exploraron, en una expedición conjunta, en las áreas del Cerro Alto y Mirasoles. En estas expediciones también participó Lazcano. Los descubrimientos más importantes se efectuaron en Mirasoles, con la Hoya del Poleo (−375 m), y la Cueva Negra (−233 m).



Miembros de la expedición polaco-italiana a México, durante las exploraciones en el área de Mirasoles.

Utilización prehispánica de las cuevas de la Sierra Gorda

Se sabe que en la mayoría de las regiones del mundo, el hombre prehistórico, penetró a las cavernas cuando las condiciones climatológicas se hicieron desfavorables, o cuando su territorio fue invadido por otras razas enemigas. En Europa, Asia, y otras partes, durante la última época glacial, ocurrida hace 50 000 años, fue cuando el hombre más habitó las cavidades. Ese mismo clima, fue el que originó la migración de hombres asiáticos hacia América, ocasionando el poblamiento de este continente. Así, en México, durante los últimos 10 000 años, las cavernas han sido utilizadas como refugios temporales, como abrigos, sitios funerarios, lugares para efectuar ritos paganos o ceremonias religiosas, y sitios para abastecimiento de agua. Las cavidades de la Sierra Gorda no fueron ajenas a este tipo de utilizaciones, encontrándose en ellas, evidencias de tiempos pasados.

Hasta la fecha, poco se sabe del pasado prehistórico y prehispánico de la Sierra Gorda, las investigaciones conducentes a dar luz a dicho pasado, se están llevando a cabo actualmente, y falta tiempo para que arrojen resultados definitivos. Sin embargo, con la información que se ha publicado al respecto, hasta hoy, trataremos de reconstruir en forma breve y muy general, dicho pasado relacionándolo con las cavidades.

Según Langenschaïd y Tang Lay (1978), probablemente los primeros hombres que penetraron a la Sierra Gorda, lo hayan hecho durante los horizontes culturales arqueolítico y cenolítico, que abarcan un periodo de tiempo hace 7 000 a 30 000 años,

en los que su subsistencia se basa en la recolección de alimentos y la cacería. Los vestigios más antiguos de habitantes humanos en Querétaro, se han encontrado en la Cueva de San Nicolás, cercana a San Juan del Río, y bastante próxima a la Sierra Gorda, corresponden al horizonte protoneolítico (7 000 a 4 500 años antes del presente) (J.L. Lorenzo, 1981), en que se inicia la agricultura, y al horizonte de las primeras cerámicas (4 500 a 3 500 años antes del presente), durante el cual aparecen las primeras cerámicas (J.L. Lorenzo, 1981.).

Posteriormente, existe un gran periodo de tiempo, sobre el cual casi nada se sabe, hasta que entre el año 500 y 1 200 de nuestra era, se tienen muchas evidencias de una fuerte cultura de compleja orga-



*Restos de construcciones prehispánicas en San Joaquín.
Fotografía Margarita Velasco.*

nización agrícola-minero-comercial, que tuvo relaciones con las culturas del altiplano central, y principalmente con las de la costa del golfo (Nieto, 1984.) La presencia de esta cultura se tiene por toda la Sierra Gorda, destacando los restos de antiguas ciudades en San Joaquín Ranas, Quirambal y Toluquilla.

El que se haya desarrollado una cultura tan compleja, supone sus pasos evolutivos anteriores. Así, Langenscheidt y Tang Lay (1978), suponen una influencia olmeca en la región, la cual tuvo su máximo desarrollo entre los años 800 a 200 a. C. y posiblemente se haya iniciado mucho antes. Es durante este periodo que se desarrolló la minería en la región, dando las bases para una cultura más especializada, lo que obligó a incrementar el comercio.

Hacia el siglo XII, la influencia cultural mesoamericana desaparece, y con ella toda la cultura que se había desarrollado, quedando en su lugar grupos de cazadores-guerreros (Nieto, 1984), que posteriormente serían llamados por los españoles con el nombre genérico de "chichimecas", comprendían tres grupos bien diferenciados: los pames, los ximpeces y los jonaces (Nieto, 1984). Fueron estos tres grupos los que habitaban la sierra a la llegada de los españoles.

Estos tres grupos llegaron a utilizar de muy diversas formas las cavernas, correspondiendo a su estadía por la sierra, la mayoría de las evidencias prehispánicas encontradas en ellas.

Los jonaces, pueblo nómada y guerrero, las utilizaban principalmente como *habitat*. El territorio de los jonaces comprendía principalmente el SW de la Sierra. Los ximpeces y los pames, ocupaban los lugares más benignos, los primeros en la mayor parte del centro, y los segundos hacia el NE.

Hasta la fecha, los mejores hallazgos prehispánicos efectuados en cavidades de la Sierra Gorda, se han efectuado en las áreas de Pinal de Amoles, en los alrededores de la Cienega y en el área de la Florida, en los alrededores de la comunidad de El Gato. Se sabe de muchas otras cuevas en las que hubo evidencias, pero éstas han sido saqueadas o destruidas por visitantes o lugareños.

Por su número y buen estado de conservación, los mejores descubrimientos se han hecho en las cuevas al oeste de la Cienega, municipio de Pinal de Amoles, en ellas los miembros de AMCS, reportan varias vasijas y otros vestigios como troncos muy antiguos, escaleras muy primitivas labradas en el travertino, pedazos de carbón, y de obsidiana trabajada. En algunas cavidades en las cercanías de

El Gato, municipio de Xichú, se han encontrado pocas vasijas en buen estado, muchas en pedacería. Estas evidencias, probablemente hayan sido dejadas por los indígenas ximpeces, ya que están en su área de influencia.

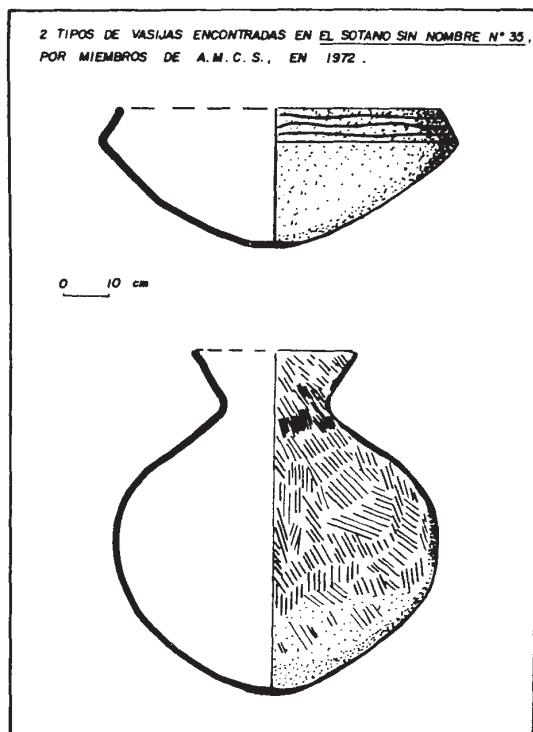


Figura 8

De las cavidades de la Cienega, es de donde mejores conclusiones se pueden obtener en cuanto al uso que se les daba. Por la posición en que se han encontrado muchas vasijas, y el sitio dentro de la cavidad, se infieren dos posibles utilidades, una era con el fin de obtener agua, ya que ésta se acumulaba en ciertos lugares de las cavidades, y la otra probablemente sería un uso ritual, ya que ciertas vasijas se encontraron en sitios de la cavidad donde nunca corría agua, y sitios muy adentro, difíciles de acceder. En algunas cavidades se excavaron escalinatas con el fin de hacer más fácil su acceso, y en otras se utilizaron troncos para descender algunos tiros verticales cortos. Su fuente de iluminación, fueron pedazos de madera encendida, seguramente ocotes. También, probablemente muchas cavidades fueron utilizadas como refugios temporales, la principal evidencia se tiene en una cavidad del área de Mirasoles, cercana al poblado

de El Encantado, en donde se localizó un metate de construcción primitiva elaborado con roca intrusiva cuya fuente más próxima se encuentra a 3 km de distancia. Esta cueva presenta condiciones



Vasija encontrada en una cavidad del área de La Florida.

muy buenas para utilizarse como habitación, es amplia, con dos grandes bocas se encuentra bien iluminada por la luz del sol, y está muy cercana a un arroyo donde abastecerse de agua.



Metate encontrado en una cavidad del área de Mirasoles.

En toda la sierra se encuentran construcciones de pequeño a mediano tamaño, llamadas localmente "cuicillos", su origen es, sin lugar a dudas, prehispánico, y en algunas partes parecen estar asociados a la presencia de las cavernas, como en el caso de la Cienega. Destacan los cuicillos que se encuentran en las cercanías de San Juan Buenaventura (área de San Juan), el Durazno (área de la Florida), en el Cerro Alto, y en muchos otros sitios de la región.

Actualmente, en buena parte de la sierra, las cavidades se siguen utilizando como fuente de abastecimiento de agua, sobre todo durante los

meses de estiaje. Muchos de los pobladores de la sierra, siguen pensando en una asociación mágico-religiosa, con relación a las cavidades.

Es mucho lo que aún falta por estudiarse del pasado prehispánico de la Sierra Gorda, y su arqueología subterránea.

Bibliografía

59(168-179), 63(106-123), 74(51-63), 88(118-123), 98(15-22), 118(64-68), 160(44-50).

La vida cavernícola de la Sierra Gorda

Flora subterránea

Hasta la fecha no se han llevado a cabo estudios de la flora cavernícola de la Sierra Gorda, sólo se han efectuado observaciones muy generales. Se sabe que no existen vegetales que estén adaptados a vivir en el medio subterráneo, sin embargo varias especies llegan a habitar eventualmente este medio.

Existe una zonificación de la caverna, dependiendo de la cantidad de luz solar que reciba, va desde alta y media en la entrada, poca en la zona de penumbra, hasta la oscuridad total. En la Sierra Gorda se ha visto, que la zona de entrada corresponde hasta los primeros metros, en cavidades horizontales, y hasta abajo del primer tiro, en las verticales. Alrededor de la boca, llegan a habitar desde árboles, arbustos, palmitas, helechos, y plantas inferiores como hongos, líquenes, y musgos, que habitan sobre las paredes rocosas y coladas.

El caso del sótano del Barro es algo excepcional, debido a su gigantesca entrada, hay una gran cantidad de luz hasta su fondo, a 455 m de profundidad, lo que ha propiciado la formación de un pequeño bosque en su interior, con grandes árboles, y una densa vegetación; además de gran vegetación, que se desarrolló sobre las paredes de la sima. En muchas ocasiones, debido a la mayor humedad que existe en las bocas de las cavernas, en estas se encuentra una mayor concentración de vegetación que en cualquier otro sitio del terreno alrededor de la caverna. La zona de penumbra, generalmente está

reservada para musgos, hongos y líquenes, y muy rara vez algún helecho.



Vegetación típica de la entrada de cavidades de la Sierra Gorda. Cueva del Abra, área de San Juan.

En la zona de oscuridad total, solamente pueden sobrevivir hongos, ya que no necesitan luz para sus funciones vitales; estos generalmente se desarrollan sobre el guano del murciélago, o en restos orgánicos de diversa índole. Ocasionalmente, se llegan a encontrar plantas germinadas en zonas muy adentro de la caverna, con oscuridad total, se trata de individuos que fueron arrastrados accidentalmente en forma de semillas o esporas, por corrientes de aire, de agua, o por visitantes.

Sólo en una cavidad de Querétaro se ha encontrado el hongo *Histoplasma capsulatum*, cuyas esporas producen la enfermedad llamada "histoplasmosis", que ataca a los pulmones y puede llegar a producir la muerte. Este hongo se desarrolla en ambientes tropicales, como los existentes en las partes muy bajas de la Sierra Gorda, por lo que es probable que exista en cavidades de dichas partes.

Fauna subterránea

Las cavernas de la Sierra Gorda se encuentran ampliamente habitadas, es interesante observar como los grandes grupos de animales están representados en el interior de numerosas cavidades. En total se han reportado 150 especies, entre mamíferos, aves, reptiles, batracios, peces, gasterópodos, innumerables insectos, mariapodos, crustáceos, arácnidos, gusanos y otros grupos.

Para su mejor estudio, la fauna cavernícola se ha clasificado en varias categorías, atendiendo a parámetros ecológicos y morfológicos. La clasificación más difundida en la actualidad, es la de Racovitza (data de 1907), quien propone tres categorías cavernícolas.

La primera categoría es la de los *trogloxenos*. Se trata de cavernícolas ocasionales, cuyo *habitat* acostumbrado es la zona comprendida entre la entrada de la cavidad hasta la penumbra, donde nunca falta alimento, tanto animal como vegetal. Asimismo se consideran troglóxenos a los animales totalmente ajenos a las cuevas, que por accidente llegan a penetrar en ellas. En la Sierra Gorda se han reportado 38 especies troglóxenas, como mosquitos, moscas, abejas, arácnidos, insectos, zorros, pumas, tejones, aves, ranas, salamandras, etcétera.

A una segunda categoría se le llama *troglófilos*. Son animales que viven regularmente en las cavernas hasta las zonas más oscuras, pero sin hallarse confinados a ellas, es decir, también pueden vivir en el exterior, pero la mayor abundancia de ali-

mento los mantiene en el medio subterráneo. En varios casos, estas especies nada tienen que ver con la caverna, como los guanofilos y parásitos. En esta categoría se encuentran los murciélagos. En las cavidades de la Sierra Gorda se han encontrado 100 especies troglófilas, entre ácaros, arañas, opiliones, alacranes, pseudoscorpiones, cienpies, milpies, crustáceos (isopodos), escarabajos, colembolos, grillos, moluscos, etcétera.

La tercera categoría, es la de los *troglobios*. Corresponde a animales que habitan exclusivamente el medio subterráneo, son los verdaderos cavernícolas, todo su ciclo de vida lo desarrollan dentro de las cavidades. Estas especies presentan una combinación de características adaptativas al medio subterráneo, como son la ausencia de pigmentación, la anoftalmia o reducción del aparato ocular, reducción o ausencia de alas, y el alargamiento de apéndices (patas, antenas, pelos, palpos). Su alimentación proviene de varios medios externos; corrientes de aire que transportan polen, bacterias, hongos; ríos subterráneos que acarrear pedazos de árboles, microorganismos, cadáveres de animales; filtraciones de agua que arrastran materia orgánica procedente del suelo, y asimismo de troglóxenos y troglófilos que también hacen sus aportaciones. Las distintas especies de troglóbios tienen sus propios *habitats* dentro de la caverna, hay fauna que vive en las paredes, otros en el suelo, otros en pequeñas grietas, otros en la superficie de cuerpos de agua, otros en el fondo de dichos cuerpos, etcétera.

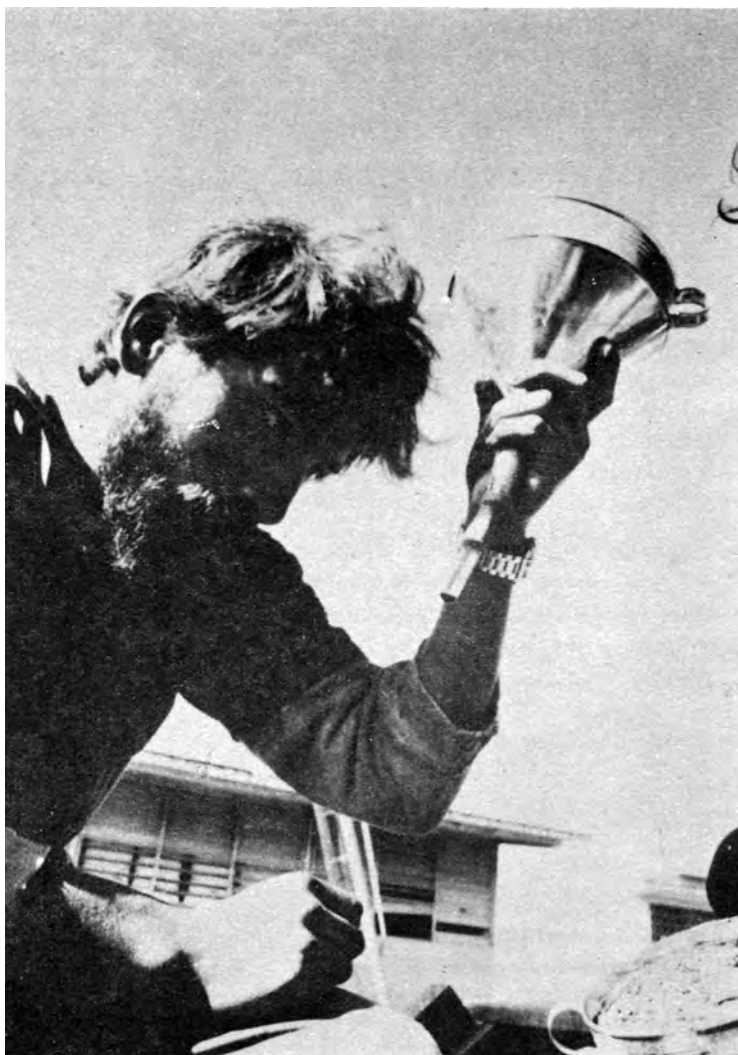
La evolución de las especies troglóbias es interesante ya que algunas formas son, probablemente, testigos de antiguos poblamientos epigeos, hoy desaparecidos, por lo que se les podría considerar fósiles vivientes. Hasta la fecha sólo 12 especies de fauna troglobia han sido colectadas en cavidades de la Sierra Gorda, éstas se han encontrado en 14 cavernas, lo que nos indica claramente lo escaso de los estudios bioespeleológicos que se han efectuado en la región. Estos se han llevado a cabo sin un orden, y las colectas se han practicado al azar. El escaso número de especies reportadas impide obtener conclusiones que podrían ser de gran valor, en el estudio de la evolución y adaptación de especies al medio subterráneo, así como los mecanismos de distribución de las mismas.

De las 150 especies colectadas, en cavernas de la Sierra Gorda (38 troglóxenas, 100 troglófilas, y 12 troglóbias), menos de la mitad han sido determinadas hasta especie, por lo que aún falta mucho para tener una idea más completa de la fauna subterránea de la región. Los estudios aún son muy incom-

pletos y una idea de ello nos la da el hecho de que sólo se han efectuado colectas parciales en 53 cavidades, lo que representa el 10% de las cavernas reportadas, y un porcentaje aún mucho menor del total de cavernas existentes en la Sierra Gorda.

Bibliografía

59(151-167), 116(1-14, 20-21, 30-32), 133(22).



Extrayendo fauna de suelo, de muestras colectadas del sótano de Otates (área de Tilaco).

Fauna troglófila y troglóxena de la Sierra Gorda

A continuación se da un resumen de la fauna troglófila y troglóxena que se ha colectado en las cavidades de la Sierra Gorda.

PHYLUM ANNELIDA

Clase: Clitellata

Orden: Haplotaxida

Suborden: Lumbricina

Familia: Lumbricidae

Octolasion tyrtaeum (Savigny)

Se trata de una lombriz que se ha encontrado en cavidades de Querétaro y San Luis Potosí. En Querétaro se ha colectado en el sótano del Buque y la Cueva de los Otates (área de Pinal de Amoles).

Un ejemplar de la familia Lumbricidae, cuya especie no se determinó, fue colectada de la Cueva del Muerto (área de San Joaquín).

Bibliografía: 54, 55(22), 116(77).

Clase: Hirudinea

Se trata de sanguijuelas que no han sido clasificadas en forma más profunda. Ejemplares de esta clase de anélido fueron colectados en una poza del sótano de Tilaco (área de Tilaco).

Bibliografía: 133(23).

PHYLUM ARTHROPODA

Clase: Acarida

Orden: Astigmata

Hasta la fecha ningún ácaro de cavernas de Querétaro ha sido descrito hasta especie. De la familia Glycyphagidae, se han colectado ejemplares en la Cueva del Madroño (área de Tilaco).

Bibliografía: 14(95), 113(38, 45), 116(168, 170).

Orden: Cryptostigmata

De estos ácaros, la familia Hypochthoniidae ha sido colectada en la Cueva del Madroño (área de Tilaco), la superfamilia Oppioidea se ha encontrado en la Cueva del Muerto (área de San Joaquín), la familia Oribatellidae se colectó en la Cueva del Madroño (área de Tilaco), y la superfamilia Oribatuloidea, en la Cueva del Muerto (área de San Joaquín). En la Cueva de doña Casimira (área de Mirasoles), se colectó de la familia Phthiracaridae, el género *Phthiracarus*, de la familia Eniochthoniidae, el género *Hipochthoniella*, de la familia Suctobelbidae, el género *Suctobelba*, de la familia Oppidae, el género *Oppia*, de la familia Oribatulidae, el género *Maculobates*, y de la familia Euphthiracaridae, un género indeterminado.



Ácaro de la familia Oribatellidae (acarida: Cryptostigmata). Fotografía al microscopio: Departamento de Acarología, UNAM.

Bibliografía: 116(170), 125(12-13), 133(31-33).

Orden: Mesostigmata

En la Cueva del Madroño (área de Tilaco), se ha colectado de la superfamilia Uropodoidea, el género *Trematurella*. En la misma cueva la familia Rhodacaridae ha sido colectada.

Bibliografía: 14(95), 113(40).

Orden: Metastigmata

Estos ácaros son las conocidas garrapatas. De este orden sólo la familia Ixodidae se ha encontrado en cavidades queretanas, en la Cueva del Muerto (área de San Joaquín).

Bibliografía: 133(33)

Otros ácaros cuyos órdenes no han sido determinados, fueron colectados en la Cueva del Niño (área de Tancoyol).

Bibliografía: 125(12-13)

Clase: Arachnida

Orden: Araneae

Suborden: Araneomorphae

Familia: Nesticidae

Eidmanella pallida (Emerton).

Este arácnido ha sido colectado en cavidades de Querétaro y San Luis Potosí. En Querétaro se le conoce en cavidades de las áreas de Pinal de Amoles y San Juan (Hoya de las Conchas y sótano del Nogal.)

Gaucelmus augustinus Keyserling.

Se le colectó de la Cueva del Chevrón (área de Pinal de Amoles), también se le ha encontrado en cavidades de San Luis Potosí.

Nesticus vasquezzi Gertsch.

Arácnido exclusivo de cavidades de Querétaro. Fue colectado en el sótano del Gobernador, el sótano del Tejamanil, y Cueva del Mercurio (área de Pinal de Amoles).

Familia: Pholcidae

Coryssocnemis iviei Gertsch.

Esta especie ha sido encontrada en cavidades de Hidalgo, Querétaro y San Luis Potosí. En Querétaro se le ha colectado en las siguientes cavidades del

área de Pinal de Amoles; sótano Encantado, Cueva del Judío, Cueva del Tejamanil, y sótano del Tigre.

Coryssocnemis simoni O.P. Cambridge.

Esta especie es conocida en cavidades de los estados de Coahuila, Hidalgo, Nuevo León, Oaxaca y Querétaro. En este último Estado se le ha colectado en la mina de Hierro, sótano de la Lagunita, Cueva del Puerto del León, sótano del Tejamanil, y sótano del Tigre, todas del área de Pinal de Amoles. También se le ha colectado en cavidades del área de El Doctor (Cueva del Rincón.)

Metagonia maximiliani Brignoli.

Este arácnido tiene su localidad tipo en la Cueva del Madroño (área de Tilaco), único sitio donde se le ha encontrado.

Physocylus reddelli Gertsch.

Especie colectada en el sótano de dos Arañas Grandes (área de Pinal de Amoles). También se le ha encontrado en cavidades de Hidalgo y San Luis Potosí.

Familia: Scytodidae

Loxosceles araneae Gertsch.

Especie única de Querétaro. Fue colectada en el sótano de dos Arañas Grandes (área de Pinal de Amoles).

Asimismo, se han encontrado numerosos ejemplares de especies aún no descritas de las siguientes familias: una especie del género *Tegenaria*, de la familia Agelenidae, a sido colectada en cavidades de las áreas de Tancoyol y Pinal de Amoles. De la familia Clubionidae, el género *Trachilas* ha sido colectado en la Cueva del Muerto (área de San Joaquín), y el género *Phrurotimpus*, fue encontrado en el sótano del Barro (área de la Florida). De la familia Ctenidae, el género *Ctenus* fue encontrado en cavidades de las áreas de Tancoyol y Pinal de Amoles. Los géneros *Leptoneta* y *Neoleptoneta* de la familia Leptonetidae, han sido colectados en la Cueva del Madroño (área de Tilaco). Ejemplares de la familia Linyphiidae fueron colectados en el sótano del Barro. De la familia Nesticidae, tres especies nuevas del género *Nesticus* que aun no han sido descritas, fueron colectadas en el área de Tancoyol (en dos cuevas), y el área de El Doctor (1 cueva). Asimismo, este género ha sido encontrado en el sótano de Tilaco (área de Tilaco). El género *Modisimus* de la familia Pholcidae, fue colectado en cavidades del área de Pinal de Amoles, de la misma familia, el género *Physocylus*, se encontró en cavidades del

área de Tancoyol. El género *Loxosceles*, de la familia Scytodidae, ha sido encontrado en varias cavidades del área de Pinal de Amoles. Ejemplares de la familia Theridiidae fueron colectados en la Cueva del Muerto (área de San Joaquín), y varias familias no determinadas han sido encontradas en el sótano de Otates (área de Tilaco), y en el sótano del Pedregal (área de San Juan).

Bibliografía: 116(142-151, 154-156), 125(13, 142-143), 133(23-25, 31-33), 152(57).

Suborden: Mygalomorphae

Familia: Dipluridae

Euagrus luteus Gertsch.

Este arácnido es una especie exclusiva de cavidades de Querétaro, se le ha colectado en las siguientes cavernas del área de Pinal de Amoles; Cueva Sin Nombre núm. 64, mina de Hierro, Cueva de los Riscos, Cueva del Tejamanil, y sótano del Tigre.

Otras especies sin identificar de la familia Dipluridae han sido colectadas en varias cavidades del área de Pinal de Amoles.

Bibliografía: 57(147), 58(84), 116(134).

Orden: Opilionida

Suborden: Laniatores

Familia: Phalangodidae

Pellobonus mexicanus Goodnight y Goodnight. Los opilionidos son comúnmente conocidos como arañas patonas, en la Sierra Gorda se les llama "tanganas", y se encuentran generalmente en las entradas de las cavidades. Esta especie ha sido colectada en cavidades de Nuevo León y Querétaro. En Querétaro se le ha encontrado en los sótanos Encantado y del Tigre, en el área de Pinal de Amoles.

Asimismo, de la familia Phalangodidae, el género *Hoplobunus* ha sido colectado en algunas cavidades del área de San Juan.

Bibliografía: 116(32, 161).

Suborden: Palpatores

Familia: Phalangidae

Leiobonum metallicum Roewer.

Opilionido colectado en cavidades de Querétaro y San Luis Potosí.

Una especie no determinada de la familia Phalangidae fue colectada en la Cueva del Madroño (área de Tilaco), también en el sótano del Barro, fueron colectados ejemplares, aún no determinados, del género *Leiobonum*. Otros opilionidos no descritos han sido encontrados en la Cueva del Madroño, y en el sótano de Otates, área de Tilaco.

Bibliografía: 14(95), 113(35), 116(167).

Orden: Pseudoescorpionida

Familia: Chernetidae

Son pocos los pseudoescorpiones encontrados en cavernas queretanas, ninguno ha sido identificado hasta especie. En la Cueva del Muerto (área de San Joaquín), y en la Cueva del Madroño (área de Tilaco), se han colectado ejemplares de la familia Chernetidae, en la primera cueva se identificó el género *Hesperochernes*. Asimismo, en la Cueva del Niño (área de Tancoyol) se colectó un pseudoescorpión sin identificarse su familia.



Pseudoescorpión de la familia Chernetidae, única familia de este orden encontrada en cavidades de Querétaro. Fotografía microscópica del Departamento de Acarología de la UNAM.

Bibliografía: 14(95), 113(26), 133(31), 125(13).

Orden: Scorpionida

Familia: Chactidae

Megacormus gertschi Díaz Nájera.

Este alacrán es la única especie encontrada en cavidades queretanas, además es exclusiva de dicho Estado.

Ejemplares de la familia Chactidae, fueron encontrados en el sótano del Barro, no se les ha determinado su género y especie.

Bibliografía: 116(114).

Clase: Chilopoda

Orden: Scolopendromorpha

Familia: Cryptopidae

Newportia n. sp.

Se trata de un cienpies especie nueva aún no descrita. Fue colectado en el sótano del Nogal (área de San Juan).

Otro ejemplar del orden Scolopendromorpha fue colectado en la Hoya de las Conchas (área de San Juan), pero no ha sido descrito. Otros cienpies no estudiados han sido encontrados en las áreas de Tilaco (Cueva del Madroño y sótano de Otates), y Tancoyol (Cueva del Niño.)



Chilopodo (cienpies) de cavernas. Fotografía de Ramón Espinasa.

Bibliografía: 116(171-172), 123(13), 133(25), 152(57).

Clase: Crustacea

Orden: Isopoda

Familia: Trichoniscidae

Ejemplares de esta familia fueron colectados en la Hoya de las Conchas (área de San Juan), aún no han sido determinados su género y especie. Asimismo, han sido colectados isopodos que no han sido estudiados, en la Cueva del Madroño y en el sótano de Tilaco (área de Tilaco).



Isopodo de la familia Trichoniscidae. Fotografía al microscopio del Departamento de Acarología de la UNAM.

Bibliografía: 123(12-13), 133(32).

Clase: Diplopoda

Orden: Chordeumia

Familia: Cleidogonidae

Cleidogona Mayapex Shear.

Se trata de un milpies exclusivo de cavidades queretanas. Fue encontrado en la Cueva del Judío (área de Pinal de Amoles).

Cleidogona totonaca Shear.

Es otro mil pies único de Querétaro, sólo se le ha colectado en el sótano del Gobernador (área de Pinal de Amoles).

El género *Cleidogona* también ha sido encontrado en cavidades de las áreas de Tancoyol y Tilaco. Asimismo, en el sótano del Nogal y en la Hoya de las Conchas (área de San Juan), se colectaron algu-

nos milpies que sólo fueron determinados hasta orden. En el sótano de la Zarza (área de San Juan), se colectó una especie troglóxena, cuya presencia en dicha cavidad era accidental. Otros diplopodos sin identificar fueron colectados en la Cueva de doña Casimira (área de Mirasoles).

Bibliografía: 116(175-176).

Orden: Polydesmida

Familia: Paradoxosomatidae

Oxidus gracilis (Koch).

Esta especie de milpies es común en cavidades de Guerrero, Hidalgo, Nuevo León, Querétaro, San Luis Potosí, y Veracruz.

Del orden Polydesmida, también se han colectado ejemplares de la familia Rachodesmidae, del género *Strongyloidesmus*, los cuales no han sido determinados hasta especie. Estos han sido encontrados en cavernas de las áreas de Ahuacatlán, Pinal de Amoles y Tilaco. Otros diplodos no identificados han sido colectados en la Cueva del Madroño, sótano de Otates, y sótano de Tilaco (área de Tilaco).

Bibliografía: 116(180), 123(13), 133(24-25).

Clase: Insecta

Orden: Coleoptera

Suborden: Adephaga

Familia: Carabidae

Platynus acuminatus (Chevrolat).

Escarabajo colectado en cavidades del área de Pinal de Amoles. También se le ha encontrado en cuevas de San Luis Potosí.

Platynus tlamayaensis (Barr).

Escarabajo originalmente descrito en cavidades de San Luis Potosí. En Querétaro se le ha colectado en cavidades del área de Pinal de Amoles.

Una nueva especie, aún no descrita, del género *Platynus* fue colectada en cavidades de Querétaro y San Luis Potosí. En Querétaro se le encontró en cuevas de las áreas de Pinal de Amoles y Tilaco. Otras especies no identificadas del mismo género, fueron encontradas en el sótano de Camposantos (área de Tancoyol), la Cueva de las Tablas (área de

Tilaco), y en la Cueva del Madroño (área de Tilaco). Ejemplares de la familia Carabidae han sido colectados en la Cueva del Madroño y el Sótano de Tilaco (área de Tilaco), y en el sótano de Nogal, Hoya de las Conchas, y sótano del Pedregal, del área de San Juan.

Bibliografía: 113(61), 116(31, 218, 220), 125(12-13).

Suborden: Polyphaga

Familia: Leiodidae

Ptomaphagus adelops Leo Peck.

Coleoptero encontrado en cavidades de Nuevo León y Querétaro. En este último Estado, ha sido colectado en la Cueva del Madroño (área de Tilaco), y en cavidades del área de Pinal de Amoles.

Familia: Tenebrionidae

Eleodes sallei Champion.

Esta especie ha sido colectada en cavidades de Querétaro, Oaxaca y San Luis Potosí.

Del género *Stilicolina*, de la familia Staphylinidae, ha sido encontrada una especie nueva aún sin describir, en cavidades de Nuevo León, Querétaro (área de la Florida), San Luis Potosí y Tamaulipas. Ejemplares de esta misma familia fueron colectados en la Cueva del Niño, y sótano de Tilaco (área de Tilaco), así como en la Hoya de las Conchas, sótano del Nogal, y sótano del Pedregal (área de San Juan). En cavidades del área de Pinal de Amoles, han sido encontrados los géneros *Belonuchus* y *Philonthus*, de la familia Staphylinidae. La familia Cantharidae ha sido encontrada en algunas cavidades de Querétaro, las familias Catopidae y Tenebrionidae, fueron reportadas en la Cueva del Madroño (área de Tilaco), la segunda familia, también fue localizada en el sótano del Barro (área de la Florida). Las familias Pselaphidae y Scydmanidae han sido encontradas en la Cueva del Niño (área de Tilaco), además, esta última familia también ha sido colectada en la cueva de doña Casimira (área de Mirasoles). Otras familias no determinadas, han sido colectadas en la Cueva del Muerto (área de San Joaquín), sótano de Otates y sótano de Tilaco (área de Tilaco).

Bibliografía: 14(95), 125(12-13), 133(24, 32), 152(57).

Orden: Collembola

Familia: Entomobryidae

Pseudosinella finca

Colembolo colectado en el sótano del Buque (área de Pinal de Amoles), se le conoce en otros Estados.

Pseudosinella ca. hisurta

Colembolo colectado en la Cueva del Muerto (área de San Joaquín). Se le conoce en varios estados del país.

Pseudosinella reddelli Christiansen.

Especie colectada en varias cavidades del área de San Juan. Se le conoce en otros Estados.

Familia: Hypogastruridae

Acherontides atoyacensis Bonet.

Colectado en la Cueva del Muerto (área de San Joaquín). Este insecto fue descrito en 1945 por F. Bonet, su localidad tipo es la gruta de Atoyac, Veracruz, también se le ha encontrado en cavidades de los estados de Morelos, México y Guerrero, asociado al guano de murciélago. Es una especie ciega y sin pigmentación.

Familia: Isotomidae

Cryptopygus Thermophilus (Exelson.)

Fue colectado en el sótano de Tilaco (área de Tilaco). Se le conoce en otros estados.

Folsomides americanus Denis.

Especie colectada en el sótano de Otates (área de Tilaco). Se le conoce en otros estados.

Folsomina onychiurina Denis.

Colectada en el sótano de Tilaco (área de Tilaco). Se le conoce en otros estados.

Isotomiella minor

Especie colectada por Carlos Lazcano en la Cueva de doña Casimira (área de Mirasoles).

Familia: Neanuridae

Americanura mexicana

Nueva especie, descrita del sótano del buque (área de Pinal de Amoles). Hasta la fecha es el único sitio donde se le ha localizado.

Americanura sotanofila Cassagnau y Palacios.

Esta especie fue descrita del sótano de Otates (área

de Tilaco), hasta la fecha únicamente ahí se le conoce.

Brachystomella parvula Schaeffer.

Colectada en el sótano de Otates (área de Tilaco). Se le conoce en otros estados.

Friesea mirabilis

Especie colectada en el fondo de la Cueva de doña Casimira (área de Mirasoles).

Pseudachorutes subcrassoides Mills.

Especie colectada en el sótano de Tilaco (área de Tilaco). Se le conoce en otros estados.

Familia: Neelidae

De esta familia sólo se conocen ejemplares del género *Neelides*, los cuales no se determinaron hasta especie. Se les colectó en la Cueva de doña Casimira (área de Mirasoles).

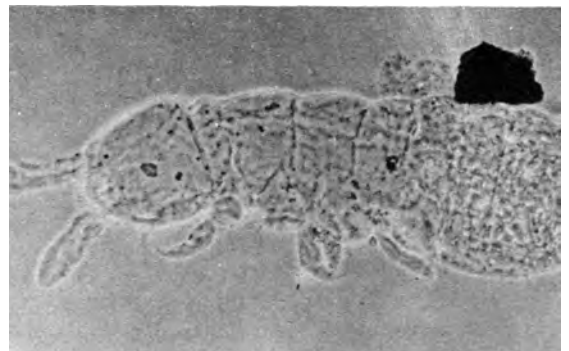
Familia: Onychiuridae

Onychiurus encarpatus Denis.

Se le conoce en los sótanos de Otates y Tilaco (área de Tilaco). Es conocida en otros estados.

Onychiurus sp. ca. sensillata

Se les colectó en la Cueva de doña Casimira (área de Mirasoles).



Ejemplar de *Onychiurus encarpatus* del sótano de Tilaco. Fotografía al microscopio del Departamento de Acarología de la UNAM.

Familia: Tomoceridae***Tomocerus ca. celsus***

Esta especie fue colectada en el sótano del Barro (área de la Florida), por espeleólogos italianos del SCO, en noviembre de 1984. Es la primera vez que se le encuentra en cavidades de México, antes ya se le había encontrado en cavidades de los Estados Unidos.

Además de estas especies, se han colectado otros ejemplares que no han sido descritos hasta especie. De la familia Entomobryidae, el género *Lepidocyrtus* ha sido colectado en la Cueva del Muerto (área de San Joaquín), y en la Cueva del Madroño (área de Tilaco), de la familia Isotomidae, el género *Folsomia* fue encontrado en la Cueva de doña Casimira (área de Mirasoles). Asimismo, algunos ejemplares de colembolos sin identificar familias, han sido colectados en la Cueva del Niño (área de Tilaco).

Bibliografía: 14(95), 19(1-16), 100(109-113), 101(349-355), 116(32, 196), 125(13), 133(23-26, 31-34).

Orden: Diptera

En las cavernas de Querétaro, ninguna especie de mosquito ha sido determinada, sin embargo, el género *Keraplatus* de la familia Mycetophilidae fue colectado en el sótano Encantado (área de Pinal de Amoles). La familia Psychodidae se ha encontrado en la Cueva del Madroño (área de Tilaco). Dípteros sin determinar han sido colectados en la Cueva del Muerto (área de San Joaquín), y en el sótano de Otates (área de Tilaco).

Bibliografía: 14(95), 116(235), 133(32).

Orden: Orthoptera**Familia: Gryllidae*****Paracophus placonotus* Hubbell.**

Este grillo es muy abundante en cavidades de Querétaro y San Luis Potosí. En Querétaro se le ha encontrado en cavidades de las áreas de Tilaco (Cueva del Niño, Cueva de las Tablas, y Cueva del Madroño), y Pinal de Amoles (Cueva del Puente de Dios del río Jalpan, Cueva del Puente Natural, Cueva de los Riscos, y sótano del Tigre).

Familia: Rhaphidophoridae***Leptargyrtes boneti* Hubbell.**

Es un grillo exclusivo de cavidades del estado de Querétaro. Se le ha colectado en la Cueva del Madroño (área de Tilaco), y en el sótano de Camposantos (área de Tancoyol).

***Leptargyrtes tejamanilae* Hubbell.**

Se trata de otro grillo exclusivo de Querétaro. Ha sido colectado en la Cueva del Puerto del León, sótano de Tejamanil, Cueva del Mercurio y Cueva del Judío (área de Pinal de Amoles).

De la familia Gryllidae, se han colectado ejemplares sin identificar especies, del género *Paracophus*, en la Hoya de las Conchas y en el sótano del Nogal (área de San Juan). Otros ejemplares de la familia Gryllidae fueron encontrados en la Cueva del Madroño (área de Tilaco), y en el sótano de la Zarza (área de San Juan). De la familia Tettigoniidae, el género *Championica* fue colectado en la Cueva del Muerto (área de San Joaquín). Otros Orthopteros no identificados, fueron encontrados en el sótano de Otates (área de Tilaco).

Bibliografía: 70(11-12), 113(54), 116(207-209, 211-212), 125(95), 133(26, 34).

De la clase insecta, además de los órdenes ya mencionados, se han colectado ejemplares de otros órdenes los cuales no han sido descritos con mayor profundidad, así tenemos a los órdenes Dermaptera (Tijerillas), colectado en el sótano de Otates (área de Tilaco), Dytiscoptera (cucarachas), del sótano de Otates (área de Tilaco), Diplura, encontrado en la Cueva del Niño (área de Tilaco), Hemiptera, colectado en la Cueva del Niño (área de Tancoyol) y en el sótano del Barro (área de la Florida,) (la variedad encontrada en esta cavidad fue una chinche), Homoptera (cigarrita), encontrada en el sótano del Barro (área de la Florida), Hymenoptera, localizado en la Cueva del Muerto (área de San Joaquín) y en el sótano de Otates (área de Tilaco), de este orden, la familia Formicidae (hormigas) fue colectada en la Cueva del Niño (área de Tilaco), y Psocoptera (piojos), encontrado en la Cueva del Muerto (área de San Joaquín). Todos estos ejemplares seguramente representan a especies troglógenas.

Bibliografía: 125(13), 133(24, 33).

PHYLUM CHORDATA

Clase: Amphibia

Orden: Anura

Familia: Bufonidae

Bufo occidentalis Camerano.

Es un sapo que se colectó en el sótano del Gobernador (área de Pinal de Amoles).

Familia: Leptodactylidae

Eleutherodactylus decoratus decoratus Taylor.

Esta especie, es un sapo común en cavidades de Hidalgo, Querétaro y San Luis Potosí.

Syrrophus longipes (Baird).

Este sapo a sido encontrado en cavidades de Nuevo León, Querétaro, San Luis Potosí y Tamaulipas. En Querétaro fue colectado en la Cueva de los Riscos (área de Pinal de Amoles).

Familia: Ranidae

Numerosas ranas han sido vistas en muchas cavidades de la sierra, principalmente en las áreas de San Juan y Ahuacatlán.

Bibliografía: 113(87), 116(248-250).

Orden: Urodela

Familia: Plethodontidae

Chiropterotriton arborea (Taylor).

Esta especie es una salamandra que se ha colectado en numerosas cavidades de los estados de Hidalgo, Querétaro y San Luis Potosí.

Chiroterotriton magnipes Rabb.

Esta salamandra se conoce en cuevas de Querétaro y San Luis Potosí. En Querétaro se ha colectado en la Cueva del Madroño (área de Tilaco).

Chiropterotriton multidentata (Taylor).

Se conoce esta salamandra en cavidades de Querétaro, San Luis Potosí y Tamaulipas. En Querétaro se le ha encontrado en cuevas del área de Pinal de Amoles.

El género *Chiropterotriton* también fue colectado en una cavidad de la región de laguna Colorada (área de Tancoyol).



Salamandra, habitante común en muchas cavidades de la Sierra Gorda. Fotografía de Gerardo Fernández.

Otras salamandras sin describir, se han colectado de varias cavidades del área de la Florida, tanto en el lado de Querétaro, como de Guanajuto.

Bibliografía: 116(247-248).

Del Phylum Chordata, numerosos especímenes han sido vistos en cavidades de la Sierra Gorda, más no



Nido con su cría, construido en la zona de penumbra del sótano del Burro (área de La Florida).

colectados ni estudiados, la mayoría son habitantes ocasionales de las cavernas, la única excepción son los murciélagos, los cuales siempre utilizan a las cavernas como habitación.

Clase: Aves

En el Socavón vive una comunidad de pericos (orden Psittaciformes), probablemente de la familia Psittacidae. También en el sótano del Barro, habitan guacamayos. Distintos tipos de aves de vez en cuando construyen sus nidos en las entradas de los sótanos.

Clase: Mammalia

Orden: Carnívora

Familia: Canidae

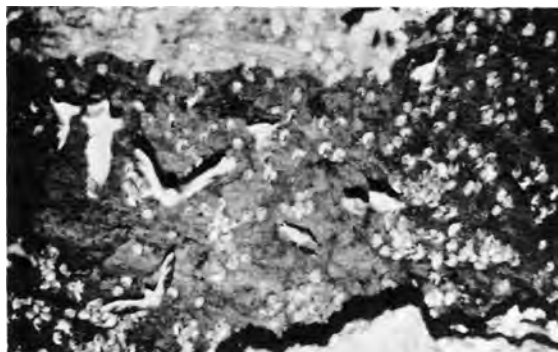
Los zorros llegan a entrar ocasionalmente a cavidades para buscar alimentos o refugio temporal. Se les ha visto en algunas cavidades queretanas.

Familia: Felidae

El puma, llamado localmente "león", se le ha visto utilizando como refugio, pequeñas cuevas en las áreas de San Juan y Tilaco.

Orden: Chiroptera

Los murciélagos son muy numerosos y se encuentran en casi todas las cavidades de la Sierra Gorda, sin embargo casi no han sido objeto de estudio en dicha región. El murciélago hematófago de la familia Phyllostomatidae, *Desmodus rotundus*, se le



Grupo de murciélagos en la cueva del Toro, área de La Florida. Fotografía de Juan Morales.

encuentra en todas las áreas cavernícolas de la Sierra Gorda, su estudio es de importancia primordial ya que causa muchos daños al ganado.

Orden: Rodentia

Varios tipos de ratas han sido vistas en cavidades del área de Pinal de Amoles.

Clase: Teleostei

Grupos de peces han sido vistos en las pozas profundas del sótano de Tilaco (área de Tilaco). Un estudio profundo de estos peces, podría ser de gran interés, sobre todo determinar si son especies troglobias.

Clase: Reptilia

Con cierta frecuencia, se encuentran serpientes en las bocas de algunas cavidades, o abajo del primer tiro en algunos sótanos, su presencia es accidental. Al menos dos especies distintas han sido vistas, y una corresponde probablemente a la familia Crocodylidae.



Pequeño reptil, rescatado del interior del resumidero del Muerto, área de Tancoyol.

PHYLUM MOLLUSCA

Clase: Gastropoda

Orden: Basmatophora

Familia: Spiraxidae

Streptostyla jilitana Dall.

Se trata de un caracol que se ha localizado en cavernas de regiones altas de Querétaro y San Luis Potosí.

Familia: Zonitidae*Zonitoides arboreus*

Este caracol fue colectado abajo del primer tiro del Sótano del Nogal (área de San Juan), su existencia ahí es probablemente accidental, ya que esta especie ha sido encontrada, principalmente, en medios superficiales.

Otros gasterópodos sin describir, han sido colectados en la Cueva del Madroño y en la Cueva del Niño (área de Tilaco).

Bibliografía: 116(80), 125(13), 152(57).

Fauna Troglóbia de la Sierra Gorda

PHYLUM ARTHROPODA

Clase: Arachnida**Orden:** Araneae**Suborden:** Araneomorphae**Familia:** Agelenidae*Tegenaria caverna* Gertsch.

Este arácnido fue descrito en 1971. Su localidad tipo es la Cueva del Puerto del León, además se le ha encontrado en la Cueva de los Otates y en la Cueva de Peñalta, todas del área de Pinal de Amoles. Esta especie sólo se conoce en estas cuevas. Las adaptaciones que presenta al medio subterráneo son: Color pálido en tonos naranja-café, y sus ojos se encuentran altamente reducidos.

Bibliografía: 116(137-138).

Familia: Leptonetidae*Leptoneta delicata* Gertsch.

Arácnido descrito en 1971. Su localidad tipo es la mina de Hierro, en el área de Pinal de Amoles, sólo ahí se le ha encontrado. Tiene color pálido y sus ojos se encuentran reducidos.

Bibliografía: 116(139-140).

Orden: Opilionida**Suborden:** Laniatores**Familia:** Phalangodidae*Hoplobunus queretarius* Silhavy.

Especie opiliónida descrita en 1973 por Vladimir Silhavy. Su localidad tipo es la Cueva del Madroño,

en el área de Tilaco, también se le ha encontrado en el Socavón (área de Tancoyol), conociéndose únicamente en estas dos cavidades. Su color es amarillento café y presenta adaptaciones a la vida cavernícola, como sus ojos muy reducidos y probablemente sin retina.

Bibliografía: 116(164-165), 131(180-182).

Clase: Diplopoda**Orden:** Chordeumia**Familia:** Trichopetalidae*Mexiterpes metallicus* Shear.

Es una especie de milpies, descrita en 1972, que fue colectada en 1969, por Stewart B. Peck y James H. Peck. Su localidad tipo es la mina de Hierro, en el área de Pinal de Amoles. Fue localizada en 1977, en la Cueva del Rincón (área de El Doctor). Esta especie, en lugar de ojos posee 4 pequeños ocelos.

Bibliografía: 105(67), 116(177, 320), 129(153).

Mexiterpes nogal Shear.

Se trata de un milpies cuya localidad tipo es el sótano del Nogal, en el área de San Juan, y hasta la fecha sólo ahí se le conoce. Fue colectada en marzo de 1976, por A. Grubbs, R. Jameson, y A. Cochcrane, miembros de la AMCS. Esta especie tiene una pigmentación muy pobre.

Bibliografía: 129(153-155).

Orden: Polydesmida**Familia:** Rhachodesmidae*Unculabes arganoi* Shear.

Especie descrita en 1974. Únicamente se le ha encontrado en la Cueva del Madroño, en el área de Tilaco, que es su localidad tipo. Se trata de un milpies.

Bibliografía: 116(186-187).

Clase: Insecta**Orden:** Coleoptera**Suborden:** Adephaga**Familia:** Carabidae*Mexaphaenops elegans* Barr.

Este escarabajo fue colectado en 1966, por John Fish, y descrito en 1967, por Thomas Barr. Su localidad tipo es el sótano de Tejamanil, también se le ha encontrado en el sótano de la Escuela, la mina de Hierro, sótano del Buque y la Cueva del Judío, estando todas estas cavidades en el área de Pinal de Amoles. Esta especie es anoftalma.

Bibliografía: 9(183), 113(60), 116(219-220).

Paratrechus contrarius Barr.

Esta especie de escarabajo, fue descrita en 1982, y colectada en 1977 por Roy Jameson. Su localidad tipo es la Cueva del Rincón, en el área de El Doctor.

Bibliografía: 11(203).

Paratrechus pallescens Barr.

Es otro escarabajo de las cavidades de Querétaro. Su localidad tipo es el sótano del Tejamanil (área de Pinal de Amoles). También se le conoce en el sótano de la Escuela, sótano del Buque, y en la Cueva del Judío, cavidades del área de Pinal de Amoles. Esta especie es ciega. Fue colectada por John Fish en 1966, y descrita en 1967.

Bibliografía: 9(183), 11(203), 113(61), 116(223).

Orden: Homoptera

Familia: Cixiidae

Cixius orcus Fennah.

Se trata de un homótero con grandes adaptaciones al medio cavernícola; no tiene ojos ni ocelos, su color es muy pálido y tiene alas muy reducidas en tamaño. Su localidad tipo es la Cueva de Doña Emilia, en el área de la Florida, hasta la fecha solamente en dicha cueva se le ha localizado. Fue colectado en 1972 por Roy Jameson, y descrita en 1973.

Bibliografía: 116(11, 216, 217).

Además de estas 10 especies, existen dos ejemplares que muestran adaptaciones al medio subterráneo, y aún no han sido determinadas hasta especie, pero se sabe lo suficiente como para clasificarlas como troglóbios. Un milpies de la familia Rhachodesmidae, del orden Polydesmida, colectada en una cavidad del área de Pinal de Amoles. El otro es un

Isopodo de la familia Trichoniscidae, colectado en la Hoya de las Conchas (área de San Juan).

Bibliografía: 116(31, 32).

Lista de cavidades en las que se han efectuado colectas bioespeleológicas

AREA DE AHUACATLAN

Sotanito de Ahuacatlán

AREA DE EL DOCTOR

Cueva del Rincón

Sótano del Rincón

AREA DE LA FLORIDA

Sótano del Barro

Sótano de Aguacatilla

Cueva de Doña Emilia

Cueva de la Milpa

AREA DE MIRASOLES

Cueva de Doña Casimira

AREA DE PINAL DE AMOLES

Cueva del Puente de Dios del río Jalpan

Cueva del Puente Natural

Cueva de los Riscos

Mina de Hierro

Cueva sin nombre núm. 64

Sótano Tapado

Sótano del Puerto Coyote

Sótano del Buque

Cueva del Chevrón

Sótano de Dos Arañas Grandes

Sótano Encantado

Sótano de la Escuela

Sótano del Gobernador

Cueva del Judío

Sótano de la Lagunita

Cueva del Mercurio

Cueva de los Otates

Sótano de la Paila

Cueva de Peñalta

Sótano del Pino
Cueva del Puerto del León
Cueva del Tejamanil
Sótano del Tejamanil
Sótano del Tigre

AREA DE SAN JOAQUÍN

Cueva del Muerto
Gruta de San Joaquín

AREA DE SAN JUAN

Cueva del Estrato
Hoya de las Conchas
Cueva de Guayabitos
Cueva de la Milpa
Sótano del Nogal
Sótano del Pedregal
Sótano de la Zarza

AREA DE TANCOYOL

Cueva del Agua del Rancho Ojo de Agua
Sótano de la Lagunita Seca
El Socavón
Sótano de Camposantos
Cueva de Camposantos
Cueva del Niño
Cueva de las Tablas
Cueva de los Fósiles

AREA DE TILACO

Cueva del Madroño
Sótano de Otates
Sótano de Tilaco

Bibliografía

116(301-302), 133(22-26, 31-34).



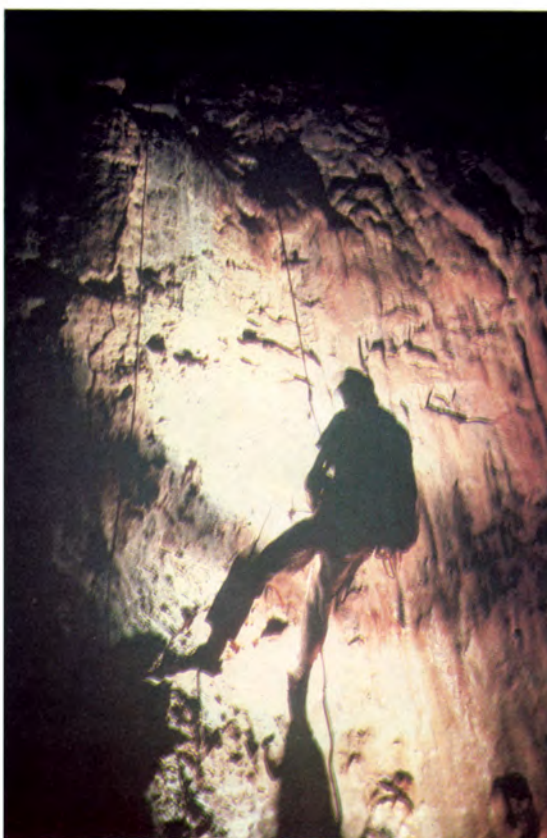
Vista de la porción SE de la Sierra Gorda



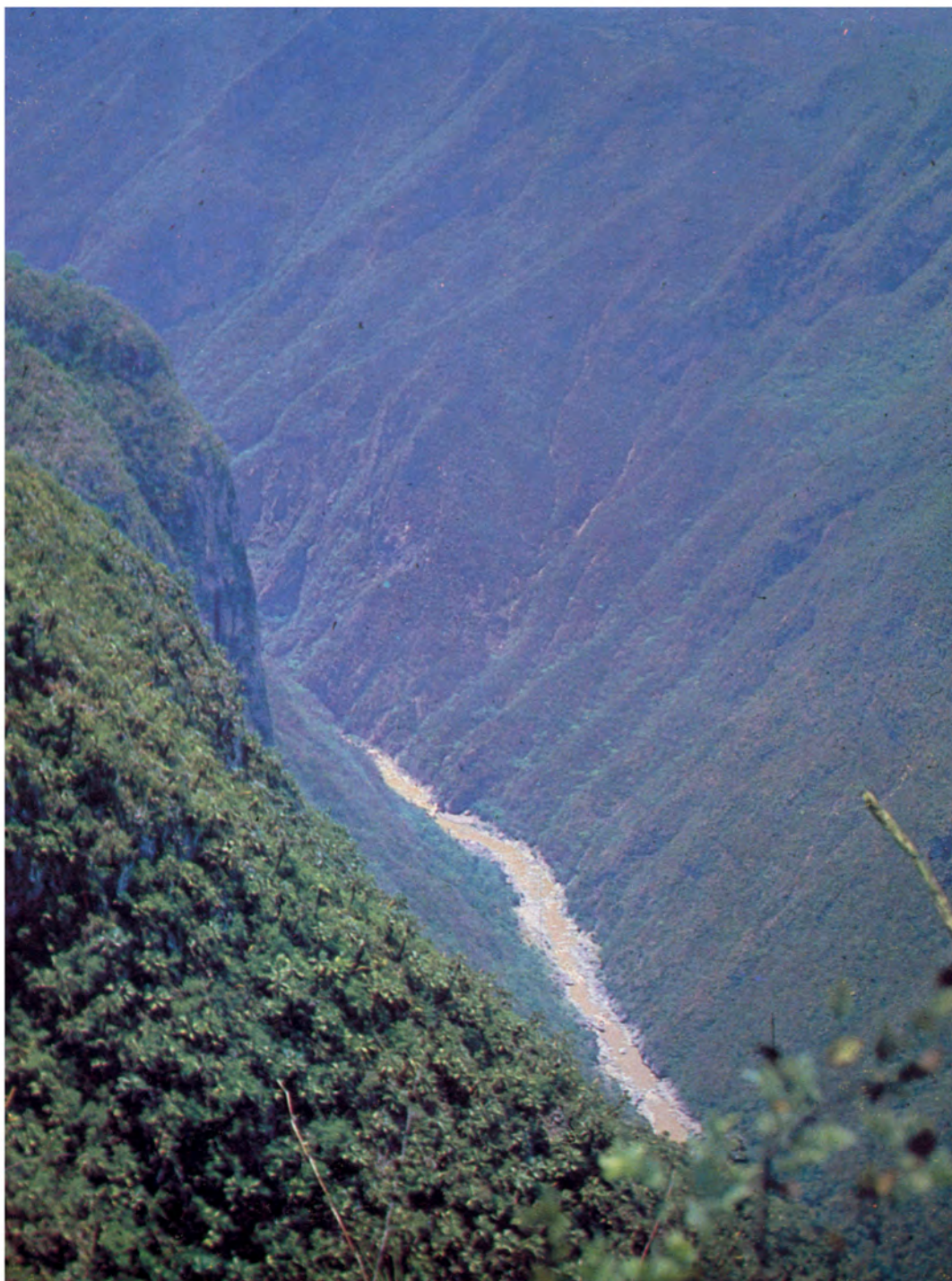
Calizas de la formación El Abra, fuertemente plegadas cercanas a Pinal de Amoles



Primitivo metate encontrado en una cavidad del área de mirasoles. La cavidad fue usada como habitat y refugio por los antiguos pobladores de la región



Ascendiendo el cuarto tiro vertical del Sótano de otates, en el área de mirasoles



Impresionante vista del río Santa María, una de las redes fluviales más importantes de la Sierra Gorda



Traslado de material para montar un campamento subterráneo en el Sótano del nogal, área de San Juan



Campamento base de miembros de la SMES durante las exploraciones en el área de mirasoles

Factores que han originado las cavidades de la Sierra Gorda

Introducción

La caliza es una roca compuesta en más de un 90 % por carbonato de calcio (CaCO_3). Al estar expuesta al agua de lluvia, se provocan en ella, una serie de acciones químicas y mecánicas, las cuales son la causa principal de la génesis de la mayoría de las cavidades del mundo.

Al cargarse el agua de lluvia, con el bióxido de carbono existente en la atmósfera, así como con el que se encuentra en la materia orgánica del suelo, se produce ácido carbónico en una concentración pequeñísima. Sin embargo, este ácido es capaz, a través de miles y hasta millones de años, de disolver el carbonato de calcio de la caliza, desapareciendo áreas enteras.

Cuando una región caliza se encuentra tectonizada el trabajo del agua se facilita, penetrando ésta al interior de la masa carbonatada por medio de fisuras, diaclasas, fallas y planos de estratificación. Así se empiezan a ampliar los espacios que más tarde serán los tiros o galerías de una caverna. Al principio el trabajo será principalmente una acción química corrosiva. Posteriormente, la actividad mecánica influirá más en el crecimiento de la cavidad, debido a la fuerza del agua al correr entre las distintas discontinuidades de la masa caliza. El material transportado por el agua, desempeña un papel abrasivo grande, y el desgaste por razonamiento se añade al proceso de disolución.

Si una caverna tiene todavía corrientes de agua,

se dice que es una red activa, y se encuentra en una etapa de desarrollo de juventud. Posteriormente, las aguas alcanzan niveles inferiores, entrando las cavidades a etapas de madurez y envejecimiento, hasta que llegan a ser fósiles, cuando no presentan la más mínima actividad hidrológica. Este ciclo de vida cavernícola, puede durar varios cientos de miles de años, desconociéndose aún, si puede durar tiempos mayores. Se le considera un evento geológico breve.

Cuando las cavidades entran a un estado de madurez, el agua corre más lentamente filtrándose principalmente por paredes, entonces empiezan a desarrollarse en ellas, gran cantidad de concrecionamientos (estalagmitas, estalagtitas, coladas, etc.), de tal manera que generalmente, cuando la cavidad ya es senil se encuentra llena de este tipo de formaciones, cuyo origen es el contrario de las cavernas, por depositación de los excesos de bicarbonato de calcio que lleva disuelta el agua en el interior de las cavidades. Cuando las cavernas son fósiles, presentan muchos derrumbes, su piso cubierto de arcillas acumuladas durante sus tiempos de juventud y madurez, muchas veces, los concrecionamientos, derrumbes o arcillas, llegan a cubrir la cavidad.

Diversos factores de tipo geográfico, climático, tectónico y geológico hacen variar mucho a las cavidades de rocas calizas. A continuación se analizan estos factores en la Sierra Gorda, y se clasifican sus cavidades en base a varios parámetros.

Factores litológicos

La litología es uno de los factores más importantes para el desarrollo de cavidades. Existen varios tipos de rocas susceptibles de ser disueltas, como son las evaporitas (yesos, anhidritas, halita), rocas carbonatadas (calizas, dolomías, y cuarcitas) (Bogli, 1980). En la Sierra Gorda, la única roca posible de disolver que aflora, es la caliza, ésta se presenta en las formaciones sedimentarias, Trancas, El Abra y Soyatal-Mexcala, sin embargo, prácticamente todas las cavernas se han desarrollado únicamente en la formación El Abra. Debido a que las calizas de las formaciones Trancas y Soyatal-Mexcala, además de encontrarse en su mayor parte intercaladas con lutitas y areniscas, son calizas impuras, con gran cantidad de arcillas, casi no presentan cavidades.

La formación El Abra presenta condiciones litológicas ideales para el desarrollo de cavernas: Calizas puras, porosas, de tipo arrecifal, con predominancia de la estratificación gruesa, y en algunas partes masiva; no presenta alternancias de ningún tipo de otra litología que pudiera limitar el espesor de la caliza, el cual es considerable.

En las calizas de las formaciones Trancas y Soyatal-Mexcala, el único rasgo kárstico observado, fue un lapiaz de poco desarrollo. En cambio, la caliza de la formación El Abra, presenta un gran desarrollo de formas kársticas, de todas dimensiones.

Factores estructurales

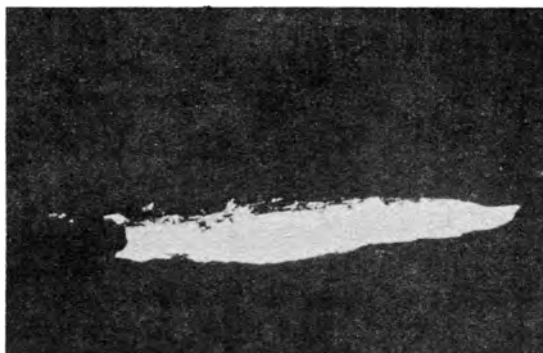
En el área en estudio, el intenso fructuramiento que presentan las calizas, ha sido un factor determinante en el desarrollo de cavernas. La caliza no muestra una gran deformación, pero sí un fallamiento y fracturamiento extenso. Así, en la génesis de las cavidades de la Sierra Gorda, han tenido influencia, por orden de importancia, los siguientes factores estructurales:

- Fracturas.
- Fallas normales.
- Planos de estratificación.
- Fallas inversas.
- Microfracturas.

Todo este conjunto de estructuras dividen a la masa caliza en bloques paralelepípedos, y son los conductos por los que el agua se ha infiltrado y circulado en el interior de la masa caliza.

Fracturas

La gran mayoría de las orientaciones de las cavernas, coinciden con la de la mayoría de las fracturas. La predominancia de cavidades verticales, nos señala que el fracturamiento es en este sentido. Las simas de la Sierra Gorda son del tipo tectónico (definido por Llopis Lladó, 1970) resultantes de la ampliación de fracturas, en numerosos casos sin actividad hidrológica.



Típica sima tectónica de la Sierra Gorda, asentada en una fractura. Fisura sin nombre núm. 57, área de La Florida.

En el área en estudio, se han observado dos tipos de simas tectónicas. La gran mayoría corresponde a los eventos tectónicos que dieron origen al levantamiento de la Sierra Gorda. Sin embargo, el sótano del Barro, la más espectacular de las simas de la Sierra, presenta una morfología distinta a la de las demás simas de la región, esto parece deberse a que su génesis está más asociada a los eventos y estructuras que dieron origen a los grandes cañones del área, especialmente los del río Ayutla.

Es importante hacer notar que gran parte del desarrollo de cavernas sobre fracturas, ha tenido lugar sobre puntos de intersección de éstas, entre sí mismas, con fallas y planos de estratificación. Así, las cavernas más profundas de la Sierra, corresponden a estos sitios, en los cuales la disolución y abrasión es de mayor intensidad, debido a que captan una mayor cantidad de drenaje.

Fallas normales

En general, se observa que en la Sierra Gorda las fallas normales han tenido gran influencia en la

génesis de poljés, uvalas, y grandes dolinas. Estas, también han permitido el desarrollo de numerosas cavernas y alineamientos de ellas. Ejemplos los hay en toda la Sierra, los más notables son en la falla de la Florida, falla de Mirasoles, y falla del Pito Real. Asimismo, algunas resurgencias y manantiales parecen estar desarrollados por este tipo de estructuras. Esto se observó en el río Ayutla, donde uno de los extremos de la falla de la Florida parece permitir la existencia de varias resurgencias.

Planos de estratificación

Los planos de estratificación, han influido principalmente en el desarrollo de algunas cavernas y resurgencias. Son pocas las cavidades influidas exclusivamente por la estratificación, en muchos casos, esta se conjuga con fracturas o fallas, lo cual

ha permitido la formación de algunos pasos horizontales, en cavernas verticales. El caso más notable es el sótano del Burro, el cual presenta dos morfologías, la primera esencialmente vertical, corresponde al cruzamiento de varias fracturas con la falla de la Florida, y alcanza hasta los 200 m de profundidad; a partir de ahí se presenta la segunda, con desarrollo sobre el plano de estratificación, correspondiendo su morfología a la de una galería horizontal, descendente y amplia. También se presentan casos parecidos en el macizo de Pinal de Amoles, en el sótano del Buque. En varias cavidades verticales, se presenta su parte final más horizontal, debido a este tipo de intercepciones, entre fracturas verticales y planos de estratificación.

También, algunas resurgencias, parecen estar influidas por los planos de estratificación, sin embargo, pocas han sido aun exploradas, por lo que no puede concluir algo más preciso.

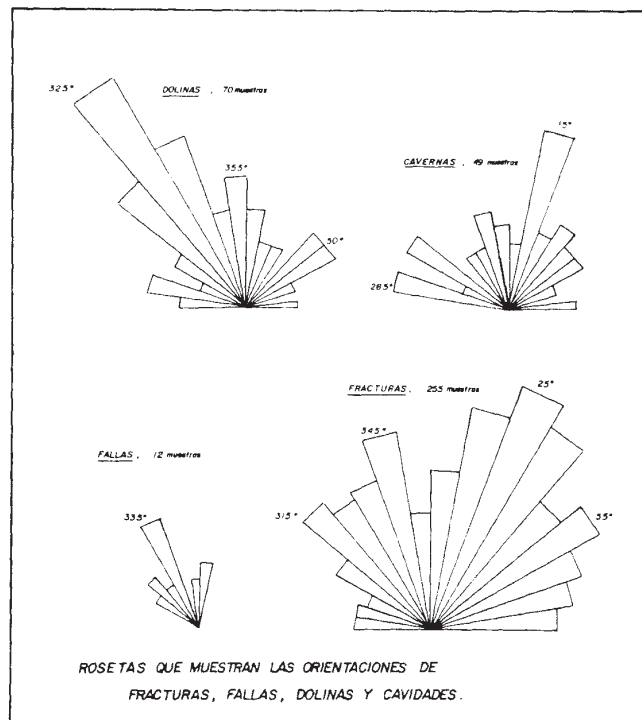


Figura 9

Fallas inversas

Las fallas inversas de la Sierra (cabalgaduras), ponen en contacto a la masa caliza con una zona impermeable: las formaciones Soyatal-Mexcala. Esto originó planos de emergencia, superficies impermeables, que constituyen el nivel de base kárstico, en los flancos de varios anticlinales. La falla del Jardín presenta numerosos manantiales permanentes de poco volumen, en cambio, la falla del río de la Laja, tiene en uno de sus extremos la importante resurgencia de "El Ojo de Agua", la cual en época de secas casi puede considerarse como el nacimiento del río Santa María. También la cabalgadura El Doctor, y la falla de San Juan, presentan numerosos manantiales de importancia. La falla del Puente de Dios, parece haber tenido una influencia decisiva, en el sistema de cavidades del río Jalpan, en donde están las cavidades más largas de la Sierra Gorda.

Microfracturas

En la Sierra Gorda, la caliza presenta un intenso grado de fractura, considerado en una escala pequeña. Miden desde unos milímetros, hasta varios metros. Estas fracturas, en conjunto han favorecido el desarrollo del lapiaz. Este es un fenómeno común de las calizas que afloran en la superficie de México, formando un microrelieve kárstico, el cual ha originado numerosas cavidades verticales de escaso desarrollo.

Factores morfológicos

Teniendo la Sierra Gorda, en sus principales macizos calcáreos, mesas elevadas, el proceso de disolución se ve favorecido, ya que así, las precipitaciones escurren lentamente infiltrándose antes de que puedan escapar a causas superficiales.

Tanto en el extremo norte, como en el sur de la Sierra los ríos Santa María y Moctezuma, así como sus principales tributarios, representan el nivel de base kárstico, ya que el nivel freático de estos ríos, está limitando el desarrollo del karst. En los escarpes de los cañones de estos ríos, existen algunas cavidades fósiles que marcan antiguos niveles kársticos, los cuales se modificaron al ser erosionados su cauces por los ríos superficiales.

Factores climáticos

Tres son los elementos, variables, que determinan el clima de una región, se trata de la temperatura, la presión y la humedad. Estas características climáticas influyen profundamente en la disolución, dando formas típicas según el clima, de ahí que la disolución de las calizas también se halla considerado desde el punto de vista climático.

Las cavidades que se describen en el presente trabajo, corresponden a dos climas principales, ya descritos, uno es el semicálido-subhúmedo, y el otro templado-subhúmedo, la influencia más importante la han ejercido las precipitaciones pluviales. Sin embargo, durante el cuaternario, el clima de México y del mundo, sufrió grandes cambios, y es posible que muchos de los procesos que originaron a las cavernas actuales, presenten características correspondientes a una sucesión climática.

Aún no se pueden sacar conclusiones debido a la carencia de estudios que relacionen la disolución de las calizas de México, con su clima. En otros países existen clasificaciones climáticas de las formas de disolución, pero no es posible aplicarlas a México, debido a que tiene sus propias características climáticas.

Clasificación de las cavidades de la Sierra Gorda

Debido a la predominancia de las calizas, en la Sierra Gorda se presenta una topografía muy especial, originada por la disolución de esta roca. Se trata de un conjunto de formas que nos describen lo que se ha llamado "El paisaje kárstico." Este, se ha desarrollado tanto en la superficie como en el subsuelo. A continuación se describirá brevemente dicho paisaje, incluyéndose la catalogación de las cavidades de la Sierra.

El paisaje kárstico de la Sierra Gorda presenta las siguientes características:

- Poca circulación de aguas superficiales. El drenaje hacia las zonas más bajas es subterráneo y se efectúa por medio de numerosas cavidades. El agua surge al pie de la mayoría de los macizos, por medio de numerosos manantiales y cavernas, en los márgenes de los principales ríos.
- Los campos de lapiaz se encuentran muy extendidos, presentándose diversos grados de desarrollo.
- Abundan las dolinas de todo tipo de dimensio-

nes, la mayoría son de disolución, con pendiente suave, pero también las hay de colapso con fuerte pendiente.

- Asociadas a las dolinas, existe una serie de uvalas y poljes, que captan la mayor parte del drenaje de la Sierra.
- Las cavernas son bastante numerosas, dominando ampliamente las de tipo vertical o simas, encontrándose éstas en las partes altas de las mesetas. Su función es la de conducir a profundidad las aguas que escurren en dichas mesetas.

- Las cavidades de tipo horizontal se encuentran en su mayor parte al pie de los macizos, y son resurgencias, es decir, permiten que el agua vuelva a salir a la superficie.

- La presencia de la *terra rossa* es abundante y a formado una pequeña capa de suelo sobre los macizos calcareos, en donde vive la vegetación de estas áreas. Con frecuencia la acumulación de grandes depósitos de *terra rossa*, llega a azolver dolinas y cavernas, originándose pequeños cuerpos de agua.



Lapiaz típico de la Sierra Gorda. Foto tomada en el área de Mirasoles.



Torres kársticas en la región de La Punta China, área de La Florida. Las torres alcanzan hasta 15 m de altura.



Dolina típica de la Sierra Gorda. Hoya del Perro, área de San Juan.



Depósitos de Terra Rossa, en el polje de La Jabalina, área de La Florida.

Formas subterráneas

Las cavernas son el principal fenómeno del karst, y las formas más frecuentes en las calizas de la Sierra Gorda. Al formarse y desarrollarse, han originado toda una serie de paisajes y morfología subterránea, única, tres son los tipos de cavernas más comunes en la Sierra: simas, resumideros y cuevas o grutas, a cada una de ellas corresponde una función, una morfología, y una génesis distinta, aunque asociadas entre sí.

Simas

Son cavidades con desarrollo esencialmente vertical, se presentan en la superficie como pozos, y son llamados localmente "sótanos"; se ubican tanto en dolinas, poljés, superficies de parteaguas, como en laderas, siempre en las partes altas de los macizos de la Sierra. Es el tipo de cavernas que más abunda en la región, y en numerosos casos se presentan alineadas. La mayoría están asociadas a las fracturas y las fallas normales. Los ejemplos más notables, son el sótano del Barro, en el área de la Florida, con una profundidad de 455 m, el sótano de Tilaco, con 649 m, en el área del mismo nombre, el sótano de Las Coyotas, con 581 m, en el área de Mirasoles, el sótano del Nogal y la Hoya de Conchas, con 529 y 508 m, en el área de San Juan, y el sótano del Buque, con 506 m de profundidad en el área de Pinal de Amoles.

La gran mayoría de las simas de la Sierra se encuentran en estado fósil, con poca infiltración de agua. Son las cavidades más profundas de la región, variando ésta desde unos cuantos metros hasta la del sótano de Tilaco, con 649 m.

El rasgo morfológico que define a las simas, es la presencia de tiros naturales, o caídas verticales, totalmente a plomo. En este aspecto destacan, el sótano del Barro, con un tiro de 410 m, un rasgo único en el mundo (Sprouse 1983, Lazcano 1980), y el sotanita de Ahuacatlán, con un tiro de 288 m, además, existen varias cavidades más, con tiros que sobrepasan los 100 m. Es una característica bastante frecuente, que grandes tiros den inicio a la sima, continuando en muchos casos varios tiros más, después del primero.

Las bocas de las simas, son circulares y alargadas, presentando una orientación que corresponde con la de la estructura tectónica que les dio origen; sus diámetros son muy variables, entre medio metro y 50 m. El ya citado sótano del Barro, posee una boca con un diámetro de 420 m, rasgo por demás

sobresaliente. Asimismo, destaca la boca de El Socavón, en el área de Tancoyol, con un diámetro de 100 m.

Las simas llegan a presentar pocos pasos horizontales, generalmente cortos, los cuales corresponden a los planos de estratificación de la caliza, en puntos que han sido interceptados con las fracturas o fallas.

La función de las simas es la de conducir el agua hacia las profundidades.

Resumideros

Los resumideros captan el agua de la superficie para conducirla por causas subterráneas. Son las cavidades más activas presentes en la Sierra Gorda. En general son estrechas, con un recorrido horizontal descendente, con algunos tiros casi siempre cortos. Se encuentran generalmente en las depresiones más importantes, principalmente en uvalas y poljés. Están asociadas genéticamente, tanto a fallas como a fracturas y su desarrollo es más horizontal que el de las simas, debido a la mayor influencia de los planos de estratificación. El ejemplo más notable de resumidero, lo que es la Cueva del Puente de Dios del río Jalpan, la cual capta íntegro a todo el río Jalpan.

Cuevas o grutas

Estas presentan un desarrollo horizontal, se localizan básicamente al pie de los principales macizos de la Sierra Gorda, en las cercanías de los más importantes ríos. Funcionan como resurgencias, son colectores que permiten que el agua que se infiltra en las partes altas vuelva a salir a la superficie. Su presencia en las partes altas no es frecuente, y son cavidades ya inactivas, llenas de concreciones y de escasa extensión horizontal.

La mayoría de las cuevas que se conocen en la Sierra, se localizan en los márgenes de los ríos más importantes, presentando gran actividad durante los meses de lluvia. Este es el tipo de cavidad que menos se ha explorado en la región.

El desarrollo de este tipo de cavidades, está asociado a las fallas y fracturas, frecuentemente interceptadas con los planos de estratificación, tendiendo a ser fallas y fracturas de baja inclinación. Estas cavernas nos marcan los niveles de erosión kárstica actuales y pasados.

La cueva del río Jalpan es el ejemplo más notable de este tipo de cavernas, tiene una longitud de más de 3 km, y se desarrolló por influencia de la falla del Puente del Dios.

Bibliografía

13, 14, 52, 59, 64, 68, 73, 84, 85, 89, 90, 112, 117, 128, 132, 152, 155, 157.

IV. Catastro de cavidades de la Sierra Gorda

Consideraciones generales

A continuación, se describen 561 cavidades que han sido descubiertas en la Sierra Gorda, durante un lapso de 33 años. Este catastro, de ningún modo representa el total de las cavidades existentes en la Sierra, es aún mucho lo que falta por descubrirse, de tal modo que las nuevas generaciones de exploradores tendrán bastante que hacer.

El catastro se ha dividido por macizos calcáreos, perfectamente definidos en la sierra, por sus características geológicas y tectónicas. Once son las áreas que se presentan, cada una corresponde a un macizo, que son:

1. Area de Ahuacatlán.
2. Area del Cerro Alto.
3. Area del Cerro del Oro.
4. Mesa de El Doctor.
5. Area de la Florida.
6. Area de Mirasoles.
7. Area de Pinal de Amoles.
8. Area de San Joaquín.
9. Area de San Juan.
10. Area de Tancoyol.
11. Area de Tilaco.

De esta manera resultó más fácil estudiar a las cavidades.

Muchas son las personas que han participado en este descubrir de la sierra subterránea, a todos se les menciona a su debido tiempo, entre ellos hay

mexicanos, estadounidenses, canadienses, españoles, franceses, belgas, italianos, australianos, ingleses, y polacos, quienes han explorado principalmente, organizados en grupos. Los grupos que han explorado la Sierra Gorda, son, por orden alfabético, los siguientes:

AAM: Asociación Alpina de México. Grupo mexicano fundado por Sergio Zambrano en 1972. Miembros de la AAM exploraron el sótano de Tilaco, dirigidos por Zambrano, entre 1975 y 1978.

AKSIA: Akademicki Klub Speleologii i Alpinizmu Grupo polaco. Miembros del AKSIA exploraron en las áreas del Cerro Alto y Mirasoles, a invitación de Carlos Lazcano, durante enero y febrero de 1985.

AMCS: Association for Mexican Cave Studies. Grupo estadounidense fundado en 1962, en Austin, Texas. Numerosos elementos de la AMCS han explorado en la Sierra Gorda, desde 1966, teniendo sus mejores descubrimientos durante la década de los 70.

CGEB: Commissione Grotte "Eugenio Boegan". Grupo italiano. Miembros del CGEB exploraron las áreas del Cerro Alto y Mirasoles, a invitación de Carlos Lazcano, en enero y febrero de 1985.

DCG: Dogwood City Grotto. Grupo estadounidense. Miembros del DCG, participaron en las exploraciones de las cavidades de la Cienega (área de Pinal de Amoles), en junio de 1972, a invitación de miembros del AMCS.

DFWG: Dallas-Ft. Worth Grotto. Grupo estadounidense. Miembros del DFWG, participaron en las exploraciones de las cavidades de la Cienega (área de Pinal de Amoles), en junio de 1972, a invitación de miembros de AMCS.

EMME: Escuela Mexicana de Montañismo y Espeleología. Grupo mexicano fundado por Gerardo Fernández Ruiz. Miembros de la EMME, fueron los primeros mexicanos en descender la gran vertical del sotano de Ahuacatlán, en 1976.

GERS: Grupe D'étude et de Recherche Speleologique des Reims. Grupo francés. Miembros del GERS participaron, a fines de 1981, en la exploración de cavidades del área de la Florida, a invitación de elementos de la SMES.

GEU: Grupo de Espeleología de la UNAM. Grupo mexicano. Miembros del GEU han efectuado numerosas exploraciones en la Sierra Gorda, a partir de 1979, y en conjunto con miembros de la SMES. Fue fundado en 1977 por José Manuel Casanova y Alejandrina Pérez-Casar.

GEX: Grupo expedicionario Xaman-Ek. Grupo mexicano. El GEX se fundó a raíz de las exploraciones al sótano de Tilaco. Sus miembros alcanzaron el fondo de dicha sima, en 1980.

GIE: Grupo de Investigación Espeleológica. Grupo mexicano fundado en 1973. Sus miembros efectuaron una breve visita al área de Pinal de Amoles, en 1973.

GM: Grupo México. Grupo mexicano fundado en 1974 por asociación de elementos de otros grupos, con la finalidad de descender el sótano del Barro. Su objetivo lo lograron ese mismo año, siendo sus miembros, los primeros mexicanos que descendieron esta gran vertical.

GSL: Groupe Speleologique du Languedoc. Grupo francés que en 1980 efectuó algunas exploraciones en el área de Pinal de Amoles.

HG: Huntsville Grotto. Grupo estadounidense. Miembros del HG, participaron en las exploraciones de las cavidades de la Cienega (área de Pinal de Amoles), en junio de 1972, a invitación de miembros de AMCS.

IG: Instituto de Geología de la UNAM. Institución mexicana. Federico Bonet, investigador del IG, realizó en 1952, las primeras exploraciones y estudios en cavidades de la Sierra Gorda.

KKS: Katowicki Klub Speleologiczny. Grupo polaco. Miembros del KKS, invitados por Carlos Lazcano, exploraron durante enero de 1985 en el área del Cerro Alto.

MUCCC: McMaster University Caving and Climbing Club. Grupo canadiense. Miembros del MUCCC,

han explorado esporádicamente en la Sierra Gorda, casi siempre en conjunto con miembros de AMCS.

NG: Nittany Grotto. Grupo estadounidense. Miembros del NG, exploraron en el sur del área de Tancoyol y el norte del área de Tilaco, durante septiembre de 1968.

PASS: Pan American Speleological Society. Grupo estadounidense. Elementos del PASS, participaron en las exploraciones de las cavidades de la Cienega (área de Pinal de Amoles), en junio de 1972, a invitación de miembros de AMCS.

ROC: Rensselaer Outing Club. Grupo estadounidense. Miembros del ROC y de AMCS, dirigidos por Bill Stone, efectuaron extensas exploraciones en el área de Tancoyol, entre diciembre de 1973 y diciembre de 1975.

SCG: Southern California Grotto. Grupo estadounidense. Miembros del SCG, participaron en la exploración de las cavidades de la Cienega, en junio de 1972, a invitación de miembros de AMCS.

SCO: Speleo Club Orobico. Grupo italiano. Miembros del SCO, fueron los primeros en hacer colectas bioespeleológicas dentro del sótano del Barro, en noviembre de 1984.

SCOF: Speleo Club de la Faculté D'Orsay. Grupo francés. Miembros del SCOF, participaron a fines de 1981, en la exploración de cavidades del área de la Florida, a invitación de elementos de la SMES.

SMES: Sociedad Mexicana de Exploraciones Subterráneas. Sociedad mexicana fundada en 1980 por Carlos Lazcano. Desde su fundación, hasta la fecha, miembros de la SMES han efectuado extensas exploraciones en la Sierra Gorda, conducidas principalmente por Carlos Lazcano.

SWTG: Southwest Texas Grotto. Grupo estadounidense. Miembros del SWTG, exploraron el sistema de cavidades del río Jalpan, entre 1969 y 1970. Asimismo, durante 1971, elementos del SWTG y de la AMCS, exploraron extensivamente los alrededores del Puerto Huilotla (área de Ahuacatlán).

TAIG: Texas A and I Grotto. Grupo estadounidense. Miembros del TAIG participaron en la exploración de las cavidades de la Cienega (área de Pinal de Amoles), en junio de 1972, a invitación de miembros de AMCS.

USSA: University Speleological Society of Austin. Grupo estadounidense. Miembros de USSA, participaron en junio de 1972, en la exploración de las cavidades de la Cienega (área de Pinal

de Amoles), a invitación de miembros de la AMCS.

WCG: Windy City Grotto. Grupo estadounidense. Algunos miembros de esta agrupación, participaron en 1971, junto con elementos del SWTG y AMCS, en la exploración de cavidades de los alrededores del Puerto Huilotla (área de Ahuacatlán).

Los grupos que más han explorado en la Sierra Gorda, son AMCS, GEU y SMES.

Los nombres que reciben las cavidades, tienen orígenes muy diversos. En general se respeta el nombre que reciban localmente, ya que cuando así ocurre son utilizadas como referencia y es más fácil localizarlas. En muchos casos, las cavidades no tienen nombre local, entonces se utiliza un nombre que las relacione con algo fácil de localizar, una población, un cerro, un lugar geográfico determinado, un árbol, etcétera. En muchos casos existen cavidades que no tienen ni nombre, ni nada con que relacionarlas, entonces se quedan como cavidades sin nombre. A este tipo de cavidades, en pocos casos se les ha bautizado con nombres arbitrarios, que nada tienen que ver con la región. Asimismo, ocurren casos de cavidades con más de un nombre local, y en otros, los espeleólogos extranjeros desconociendo los nombres locales, los bautizan a su modo, y así los publican. El nombre local de una cavidad puede variar en el tiempo, no ocurriendo esto en los casos de cavidades muy famosas, objeto de frecuentes visitas.

En cuanto al acceso a las cavidades, a la mayoría de ellas se efectúa a pie o a caballo. El descubrimiento de las cavidades de la Sierra Gorda, a implicado un recorrido, metro por metro, de los macizos calcáreos, encontrándose una buena parte de las cavernas en lugares aislados, accesibles en varios casos por medio de caminatas de uno o dos días. En la actualidad, con el avance de la red de caminos de terracería de la Sierra, son cada vez más las regiones que se vuelven accesibles. Espeleólogos como Bill Stone, y Carlos Lazcano, han permanecido varios lapsos de meses recorriendo la sierra en busca de cavernas.

Este catastro quizá motive a varias personas a visitar algunas cavidades de la sierra. Debe tomarse en cuenta que el grado de dificultad de la mayoría de las cavidades es alto, por tratarse de simas verticales. En este catastro, las cavidades se dividen en tres categorías morfológicas: las verticales, las horizontales, y las mixtas. Tanto las cavidades verticales como las mixtas, requieren de un buen entrena-

miento, y del dominio de las técnicas verticales de la espeleología. En el caso de las cavernas más profundas, que pasan los 200 m de profundidad, es necesaria una amplia experiencia para lograr con



El manejo de cartografía y orientación en campo, son importantes para la búsqueda y exploración de cavidades. Fotografía de Eusebio Hernández.

seguridad su descenso. En general, para visitar cualquier cavidad de la sierra, se recomienda antes informarse sobre el medio subterráneo y sus peligros. Actualmente, no existe en esta región ninguna caverna adaptada turísticamente. Asimismo, cabe agregar que recorrer las cavidades más profundas puede llevar varios días, dependiendo mucho de la experiencia que se tenga en el dominio de las técnicas verticales.

En el catastro se describen la gran mayoría de las cavidades, presentándose croquis o planos de 240 de ellas. De las restantes no se presentan planos, debido a que en la gran mayoría de las cavidades pequeñas, no resulta de interés representarlas. En otros casos, los grupos que las exploraron no hicieron las topografías, o si las hicieron, nunca han dado a conocer éstas.

La precisión de las topografías es media a buena, en general, debido a las condiciones físicas de las

cavernas, es muy difícil introducir en ellas aparatos topográficos de alta precisión. Sin embargo, se han desarrollado algunos instrumentos sencillos, de gran utilidad que dan una buena precisión, especialmente para su utilización en cavidades, de tal manera



El difícil acceso de muchas regiones de cavernas requieren de estancias de campo más o menos prolongadas, de ahí la organización de expediciones de cierta magnitud.



Prolongadas caminatas a través de la sierra, son necesarias para todo aquel que desee explorar nuevas cavernas.

que se puede describir con gran exactitud la cavidad. Normalmente, para representar una caverna por medio de un dibujo, se efectúan una vista de planta y varias de perfil, esta última puede ser un perfil longitudinal y/o uno o varios perfiles transversales. Cada vista es de gran utilidad para el estudio karstológico y espeleológico. Con la vista de planta se puede obtener la dirección de los fenómenos estructurales que dieron origen a la caverna, con el perfil longitudinal se puede definir con mayor exactitud que tipo de estructuras dieron origen a la caverna, así como el estado evolutivo en que se encuentra. Los perfiles transversales, también ayudan grandemente en la interpretación de aspectos geomorfológicos y genéticos de las cavernas. Además, tanto con las vistas de planta, como de perfil, se puede definir de manera precisa, la red de galerías subterráneas que conducen aguas kársticas, así como redes fósiles, todo esto de gran importancia en estudios hidrogeológicos.

Para ubicar rápido a las cavidades, se les puso un número, con éste se les representó en los planos de localización de cavidades de cada área. En el caso de las citas bibliográficas, éstas, también se encuentran representadas por un número, y las páginas consultadas con otro número, pero éste entre paréntesis.

Finalmente, es conveniente mencionar el respeto que debemos a las cavidades, las cuales son un patrimonio de toda la humanidad. La mayoría de los exploradores que han visitado las cavidades de la Sierra Gorda, comparten una filosofía muy particular, que se sintetiza en las tres siguientes reglas, no escritas:

- Lo único que se toma en las cavernas, son fotografías.
- Lo único que se deja en las cavernas, son las huellas de nuestras pisadas, y si es posible evitarlas, mejor.
- Lo único que se mata en las cavernas, es el tiempo.

En el caso de la primera y tercera regla, hay excepcionales casos en que no se cumple totalmente debido a cierto tipo de estudios. Sin embargo la naturaleza de los mismos así lo requiere, y durante tales excepciones, jamás se llega a abusos ni saqueos.

La filosofía del espeleólogo, es la del respeto absoluto a la caverna. Cuando una cavidad, cualquiera, es visitada por alguien, al retirarse ese alguien, no debe existir en la cueva ninguna evidencia de su visita, de tal modo, que cuando otra persona visite la cavidad, la encuentre tal y como siempre

ha estado en la naturaleza, sin basura, sin inscripciones ni pinturas, sin concreciones arrancadas. Las cavidades son parte de la herencia de la humanidad, y son tan sagradas como un árbol, el mar, el cielo, las montañas, y nosotros mismos.

Área de Ahuacatlán

Generalidades

El área de Ahuacatlán, se encuentra en el centro de la Sierra Gorda de Querétaro. Se trata de un macizo calcáreo, alargado en dirección NW-SE, con una superficie aproximada de 200 kilómetros cuadrados, la cual se encuentra repartida entre tres municipios; la porción norte corresponde al municipio de Arroyo Seco, la este a Pinal de Amoles y la sur-sur-este a Jalpan. El área se encuentra entre los meridianos $99^{\circ}28'$ y $99^{\circ}39'$ de longitud oeste y los paralelos $21^{\circ}10'$ y $21^{\circ}24'$ de latitud norte. Las cartas de DGGTN, 1:50 000, "Concá" F14C38 y "Jalpan" F14C48, contienen la superficie de esta región. Todas las cavidades exploradas hasta la fecha, en esta zona, se encuentran en la carta "Concá" (véase plano general de la Sierra Gorda).

El área de Ahuacatlán es una meseta que tiene por límites, al norte el río Ayutla, al sur el río Jalpan, al oeste los arroyos La Lumbra y Concá, y al este el valle por donde corre la carretera que une a Jalpan y Concá. La altitud del área varía desde los 1 920 msnm a que se encuentra la cumbre del cerro del Fraile, hasta 450 a que corre el río Ayutla, un poco antes de unirse al río Santa María, en las cercanías del poblado de Ayutla.

Las poblaciones de Ahuacatlán de Guadalupe y Jalpan de Serra, marcan los accesos más importantes de esta área. Al norte de Jalpan, en la ranchería del Limón, se inicia el único camino de terracería que sube hasta la meseta, llegando al poblado de La Tinaja. En la meseta, a excepción de La Tinaja, no existen poblaciones, éstas se encuentran asentadas al pie del macizo, a lo largo de todo su períme-

tro, destacando: Jalpan, Ahuacatlán, Purísima de Arista, El Limón, Puerto Huilotla, Pañales, y muchos otros de menor importancia.

El macizo fue originado por el anticlinal de Ahuacatlán constituido por las calizas cretácicas de la formación El Abra. En dicha formación se han generado las cavidades de la región. En el flanco este del anticlinal, se encuentra una extensa cabalgadura (falla del Puente de Dios) en la cual la formación El Abra (cretácico inferior) está cabalgando sobre las formaciones del cretácico superior (formaciones Soyatal y Mezcala indiferenciadas), en el flanco oeste limita el sinclinal de Ahuacatlán en el cual afloran las formaciones Soyatal-Mezcala. La meseta presenta numerosos plegamientos, fallas normales de cierta magnitud y un intenso fraturamiento, todo ello producto de la orogenia laramí-



Panorámica del área de Ahuacatlán.

dica que levantó a la Sierra Madre Oriental (véase plano geológico de la Sierra Gorda).

Las cavernas del área de Ahuacatlán

Del total de 22 cavidades registradas en esta área, sólo 12 han sido exploradas, todas siguen un patrón esencialmente vertical, que se hace más evidente por la existencia de numerosos tiros verticales, entre los cuales destacan los siguientes.

Sotanito de Ahuacatlán	tiro de 288 m
Sótano del Aguila	tiro de 128 m
Sótano de la Selva	tiro de 123 m
Sótano del Macho Rey	tiro de 106 m

La más notable de las cavidades del área, es el sotanito de Ahuacatlán, que con su tiro de 288 m aparece en la lista de las grandes verticales del mundo, además el tiro posee gran belleza, y su descenso implica un reto psicológico para el espeleólogo, ya que éste se encuentra solo ante el abismo. Esta sima es visitada con cierta frecuencia por espeleólogos extranjeros, solamente en tres ocasiones ha sido descendida por grupos mexicanos.

El sótano del Macho Rey, es otra de las grandes cavidades del área, tiene dos impresionantes tiros, uno enseguida del otro, el segundo con sus 106 m en caída libre, accede al salón más bello y amplio de las cavidades de la región, su techo sobrepasa los 100 m de altura, posee muchas formaciones calcáreas (estalactitas, estalagmitas, etc.).

Las grandes verticales de los sótanos del Aguila y de la Selva, son típicas de la Sierra Gorda. Son cavidades fósiles que generalmente terminan abajo del tiro, que siempre es espectacular. Aún faltan por descubrirse muchas verticales de este tipo, tanto en la región de Ahuacatlán, como en la Sierra Gorda.

Historia de las exploraciones espeleológicas en el área de Ahuacatlán.

En marzo de 1970, durante las exploraciones al sistema de cavidades del río Jalpan, miembros del SWTG tuvieron las primeras noticias sobre la existencia de profundos sótanos cerca del poblado de Ahuacatlán.

En enero de 1971, Calvin Walker y Mike Walsh, del SWTG, efectuaron una extensa prospección, teniendo como base el Puerto Huilotla. En ese entonces descubrieron muchas cavidades, entre ellas

el sotanito de Ahuacatlán, pero no entraron a ninguna. En marzo de ese mismo año regresó a la región un fuerte contingente de los grupos SWTG, AMCS y WCG, compuesto por: Scot Cambell, Grayson Knapp, Keith Heuss, Dale Pate, Calvin Walker, Mike Walsh, Blake Harrison, Kiki Nicholas, Logan McNatt, Diana Porter, Ralph Mayner, Jim Rodemaker, Julie Rodemaker, Terry Raines, Roy Jameson, Craig Sainsott y Hugo Victoria. En esa ocasión se exploraron las principales simas de la región: el sotanito de Ahuacatlán (–320 m), sótano del Macho Rey (–244 m) y el sótano del Aguila (–133 m), entre otras cavidades.

En mayo de 1971, Arthur Cleaves, Terry Raines, Craig Sainsott, Joe Simo, y Richard M. Smith, miembros de la AMCS, efectuaron un completo estudio sobre el sotanito de Ahuacatlán y sus alrededores. En agosto del mismo año, Blake Harrison, Keith Heuss y Mike Walsh, visitaron el área para explorar el sotanito del Macho Rey. Blake Harrison y Mike Walsh regresaron a la región al siguiente octubre, y exploraron algunas cavidades, las más importantes fueron el sótano de la Selva y el sotanito del Macho Rey.

En enero de 1972, Craig Bittinger y Logan McMatt, efectuaron una breve prospección en el área. La interrumpen debido a que a lo lejos, por medio de unos binoculares, descubren la gigantesca boca del sótano del Barro, y hacia él se dirigen. En diciembre de ese mismo año, Ted Wilson y otros espeleólogos de los Estados Unidos efectuaron una pequeña prospección al norte del área, en la vereda que une al Limón con Ayutla, arriba del cañón del río Ayutla, encontraron varias cavernas, pero no las exploraron.

A principios de abril de 1973, Walt Rosenthal efectuó una prospección en el área, reportando numerosos sótanos hasta la fecha sin explorar. En enero de 1979, Noé Delgado y Carlos Lazcano, del GEU, exploraron una cavidad al norte del Limón, muy cercana a la vereda que va rumbo a Ayutla.

Esta fue la última visita de exploración al área. Posteriormente todos los grupos que han ido a la zona ha sido para descender sus principales cavidades.

Bibliografía

12(81), 33, 38, 39, 40, 64(50), 75, 103(71), 109(47), 110(62-63), 112(1-20), 119(125-126), 135(75-112, 146), 161(41, 45-46), 162(130-132), 165.

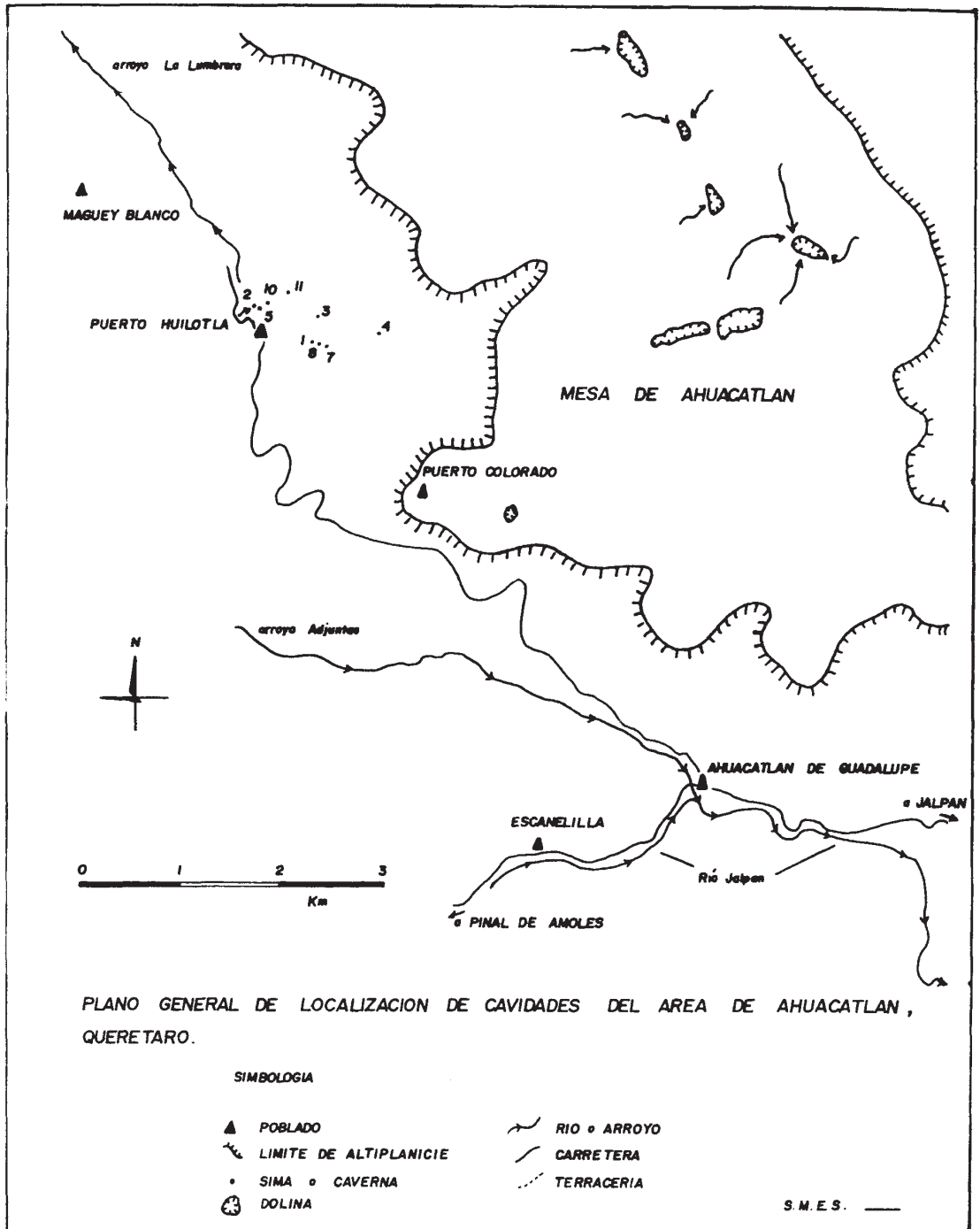


Figura 10

CATASTRO DE CAVIDADES

SOTANITO DE AHUACATLAN (−320 m)

Ubicación

Cavidad núm. 1

Coordenadas: 99°34'39" W y 21°15'14" N.

Altitud: 1 240 msnm.

Municipio: Pinal de Amoles, Querétaro.

Se encuentra a 5 km al N-NW de la población de Ahuacatlán de Guadalupe, muy cerca del Puerto Huilotla. Carta DGGTN "Concá" F14C38.

Descripción (véase figura AA-1)

Cavidad vertical.

Profundidad: 320 m.

Longitud: 15 m.

Su entrada tiene un diámetro un poco mayor de un metro, ahí se inicia un tiro de 22 m. Este, accede a un salón de 11 m de diámetro y 15 de altura, las paredes están cubiertas por una gran cantidad de concrecionamientos. El piso de este salón, es una peligrosa rampa que tiene una pendiente de 34° y finaliza al inicio del segundo tiro. Este segundo tiro, consta de una impresionante caída libre de 288 m, una de las grandes verticales del mundo. El tiro se inicia con un diámetro un poco mayor de un metro y poco a poco se amplía, hasta llegar a

2 m, a los 100 m de iniciado el tiro, éste se abre bruscamente a lo largo de una fisura, hasta ampliarse 20 m. A medida que se continúa descendiendo, el diámetro vuelve a disminuir hasta que casi en el final del tiro tiene 3 m. El fondo del tiro tiene 4 m de diámetro, está cubierto por una gran cantidad de pequeños bloques rocosos, que han caído durante mucho tiempo. Un pequeño ramal al cual se accede por medio de una corta escalada, desciende 4.6 m por un estrecho conducto alcanzándose el fondo absoluto de la cavidad, a 320 m de profundidad. Esta sima fue topografiada en marzo de 1971, por Blake Harrison y Terry Raines.

Historia

Este abismo fue descubierto en enero de 1971 por Calvin Walker y Mike Walsh, miembros del SWTG, durante la primera prospección al área, en ese entonces no se intentó explorarla. En marzo del mismo año continuaron las exploraciones en la región por miembros de los grupos SWTG, WCG y AMCS, bajándose el primer tiro del sonatino por Keith Heuss y Scott Cambell. A los pocos días, Blake Harrison fracasó al intentar bajar el segundo tiro, utilizando una cuerda de 110 m. Días más tarde, Keith Heuss, Logan McNatt, Mike Walsh y Jim y Julie Rodemaker, fracasaron de nuevo al intentar bajar el tiro con un cable de 213 m. Finalmente, el 26 de marzo, con un cable de 365 m, Blake Harrison y Terry Raines alcanzaron el fondo del tiro y de la cavidad.

Los primeros mexicanos en descender este abismo, fueron; Gerardo Fernández, Narciso Alanilla, Abraham Vadillo, Luis Ramírez, y José Bernal, de la EMME, en noviembre de 1976.

Geología e hidrología

Esta cavidad es activa, capta un cierto volumen de agua durante la época de lluvias, la capta interiormente, no por su boca. Se originó en las calizas de la formación el Abra, gracias a una fractura vertical desarrollada por el intenso plegamiento que sufrió la región (fractura de tensión). En el interior del segundo tiro, se pueden observar sobre las paredes pulidas por el agua, gran cantidad de fósiles marinos,

principalmente rudistas, típicos de la formación el Abra.

Bioespeleología

Miembros de la AMCS han efectuado colectas en esta cavidad.

Bibliografía

53(406-415), 109(47), 110(62-63), 112(1-20), 116(301), 122(29), 133(4), 135(75, 76-77, 79, 81, 90-97, 111), 142(13), 143(51-52), 161(41, 45-46), 162(130-132), 164(72).



Entrada del sotanito de Ahuacatlán.



Final del tiro de 288 m del sotanito de Ahuacatlán.

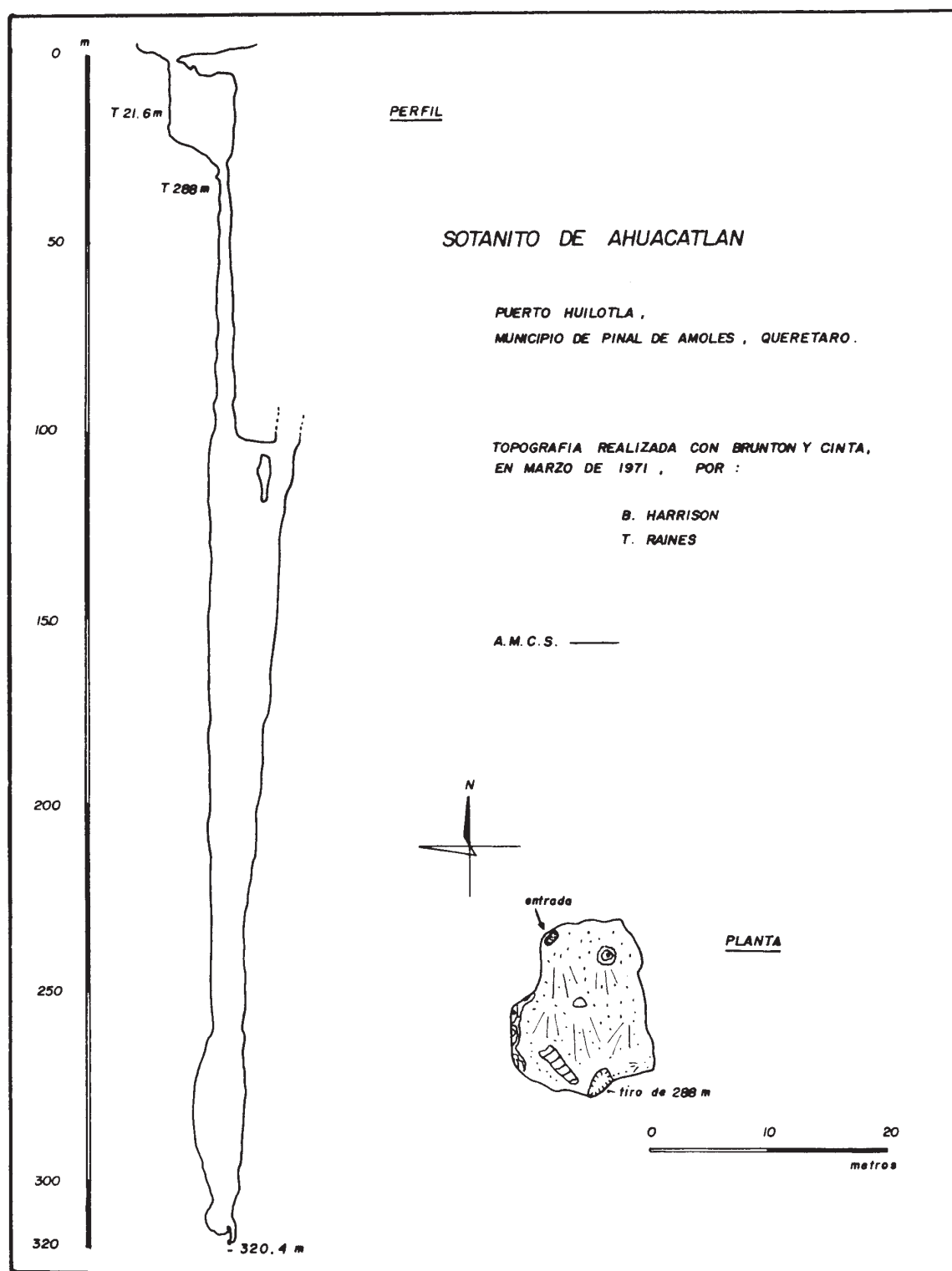


Figura AA-1

SOTANO DEL MACHO REY (–244 m)**Ubicación**

Cavidad núm. 2

Coordenadas: 99°35'00" W y 21°15'26" N.

Altitud: 1 160 msnm.

Municipio: Pinal de Amoles, Querétaro.

Se encuentra en las inmediaciones del Puerto Huilotla, en el fondo de una profunda dolina. El nombre de "Macho Rey" es conocido en los medios espeleológicos internacionales, sin embargo, localmente la cavidad recibe el nombre de Sótano de la Escondida, o Sótano de la Mora.

Descripción (véase figura AA-2).

Cavidad vertical.

Profundidad: 244 m.

Longitud: 200 m.

La entrada de este sótano es de 25 m de largo, por 9 de ancho. Ahí se inicia el primer tiro que tiene una caída libre de 85 m, 40 m abajo de la boca existe una amplia repisa. A los pocos metros de finalizado el tiro, se inicia el segundo tiro, que consiste en una vertical de 106 m, totalmente en caída libre. El tiro accede a un enorme salón de 52 m de largo, 25 de ancho, y un techo a más de 100 m de altura. En uno de los extremos del salón, una pequeña gatera permite penetrar a un segundo salón de 22 m de largo por 12 de ancho, este posee bellísimas formaciones. Continúa un pasaje de 25 m de largo que finaliza en el tercer tiro, de 11 m. Aquí paredes y piso están cubiertas de lodo. Abajo

del tiro, sigue una serie de pequeños salones y gateras hasta llegar al fondo de la cavidad, a 244 m abajo de la entrada. Fue topografiada en marzo de 1971 por Blake Harrison, G. Knapp, Dale Pate y Calvin Walker.

Historia

Esta cavidad fue descubierta en marzo de 1971, por Kiki Nicholas, Diana Porter y Mike Walsh, miembros del SWTG. Durante ese mismo mes fue alcanzado su fondo después de dos intentos sucesivos, por Logan McNatt, Kiki Nicholas, Calvin Walker, Mike Walsh, Blake Harrison y Jim y Julie Rodemaker. Los primeros mexicanos en visitar esta cavidad fueron, Eusebio Hernández y Carlos Lazcano, miembros del GEU, quienes descendieron el primer tiro en septiembre de 1979. Posteriormente, en 1981, varios miembros del GEU alcanzaron su fondo, ellos eran: Abigail Cervantes, Manuel Urquiza, Guillermo Mora, Eduardo Martínez y Carlos Lazcano.

Geología e hidrología

Cavidad activa, se encuentra en una pronunciada dolina, captando un importante arroyo de temporal. Se originó a lo largo de una serie de fracturas verticales e interceptadas entre sí dentro de las calizas de la formación el Abra, estas fracturas se generaron por efectos de tensión en la caliza sumamente plegada.

Bibliografía

119(125), 133(4), 135(77, 79, 81, 93, 94, 100, 102, 113-114), 143(53), 161(46), 164(73).

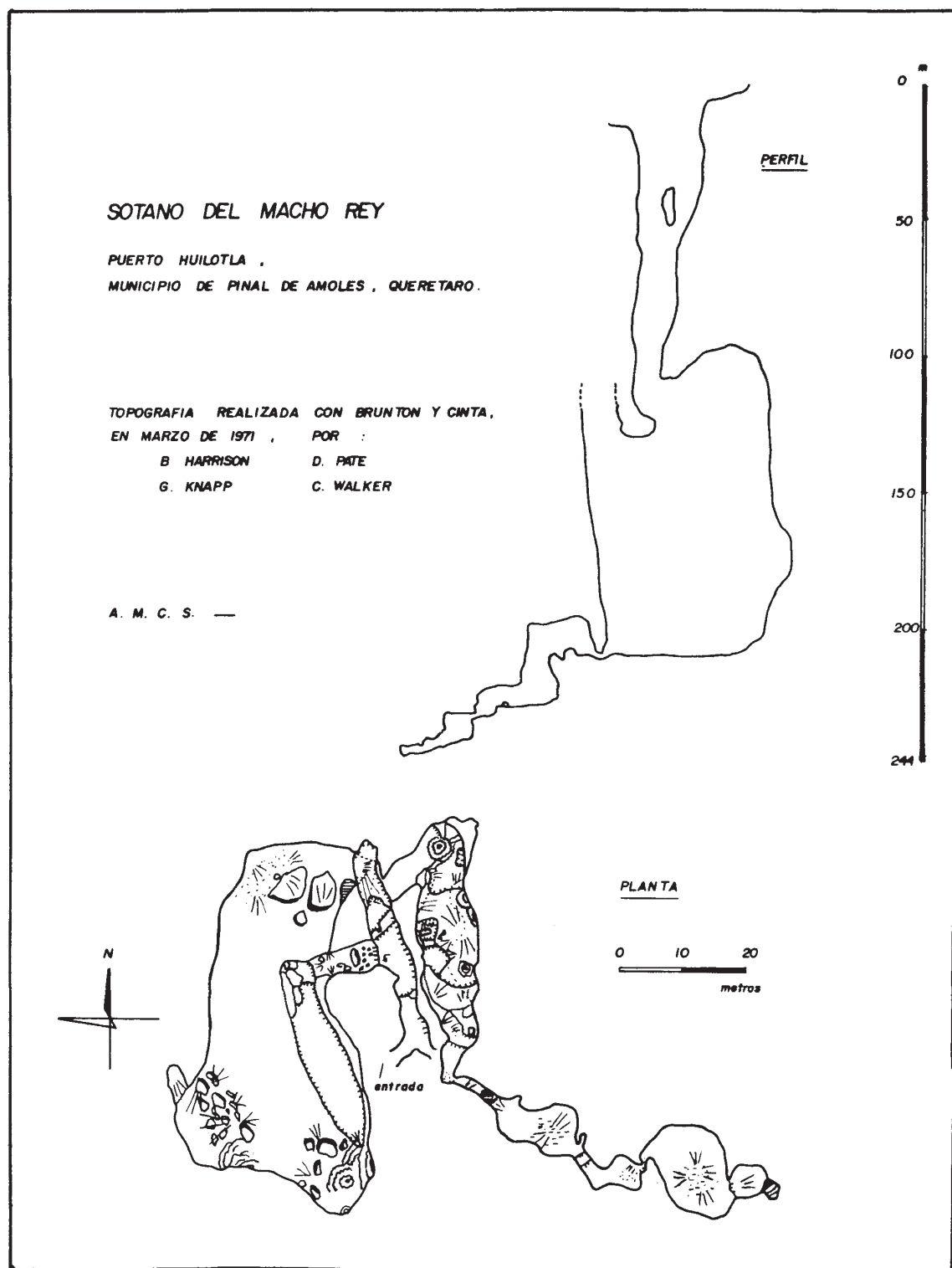


Figura AA-2

SOTANO DE LA SELVA (−136 m)

Ubicación

Cavidad núm. 3.

Coordenadas: 99°34'39" W y 21°15'24" N.

Altitud: 1 340 msnm.

Municipio: Pinal de Amoles, Querétaro.

Se encuentra aproximadamente a 1 km al norte del sotano de Ahuacatlán. Carta DGGTN "Concá" F14C38.

Descripción: (véase figura AA-3).

Cavidad vertical.

Profundidad: 136 m.

Longitud: 55 m.

Su boca tiene un diámetro de 13 m y da inicio a un tiro vertical de 123 m. Continúa un salón con piso descendente, después un pequeño paso y un segundo salón que contiene numerosas formaciones, en donde finaliza la cavidad. Fue topografiada en octubre de 1971, por Blake Harrison y Mike Walsh.

Historia

Cavidad descubierta en enero de 1971 y explorada en octubre del mismo año por miembros del SWGT.

Geología e hidrología

Cavidad fósil, originada en las calizas de la formación El Abra, gracias al fracturamiento asociado a efectos de tensión, durante el plegamiento de las calizas.

Bibliografía

71(15), 135(79, 81, 104, 114, 146), 143(52).

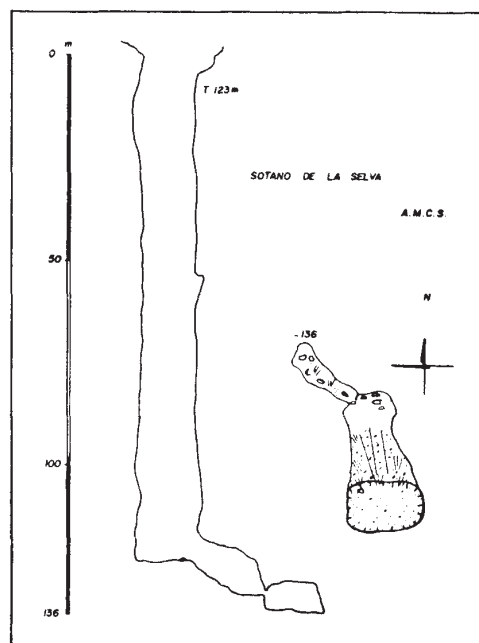


Figura AA-3



Tiro de entrada del sótano de La Selva. Fotografía de Noé Delgado.

SOTANO DEL AGUILA (−133 m)

Ubicación

Cavidad núm. 4.

Coordenadas: 99°34'16"W y 21°15'17" N.

Altitud: 1 440 msnm.

Municipio: Pinal de Amoles, Querétaro.

Se encuentra a dos km al NW del sotanito de Ahuacatlán. Carta DGGTN "Concá" F14C38.

Descripción (véase figura AA-4).

Cavidad vertical

Profundidad: 133 m.

Longitud: 30 m.

Su boca mide 15 m de largo, por 7 a 9 de ancho. Aparenta esta cavidad tener 2 bocas, ya que tiene un arco natural de 10 m dentro del pozo. Su boca da inicio a un tiro de 128 m, la mayor parte en caída libre. En el fondo del tiro, un pequeño paso accede a un salón en donde finaliza la cavidad. El salón final tiene 10 m de largo, 3 de ancho y un techo de 25 m de altura, posee varias formaciones. Esta cavidad fue topografiada en marzo de 1971 por Blake Harrison y Mike Walsh, miembros de la AMCS y del SWTG.

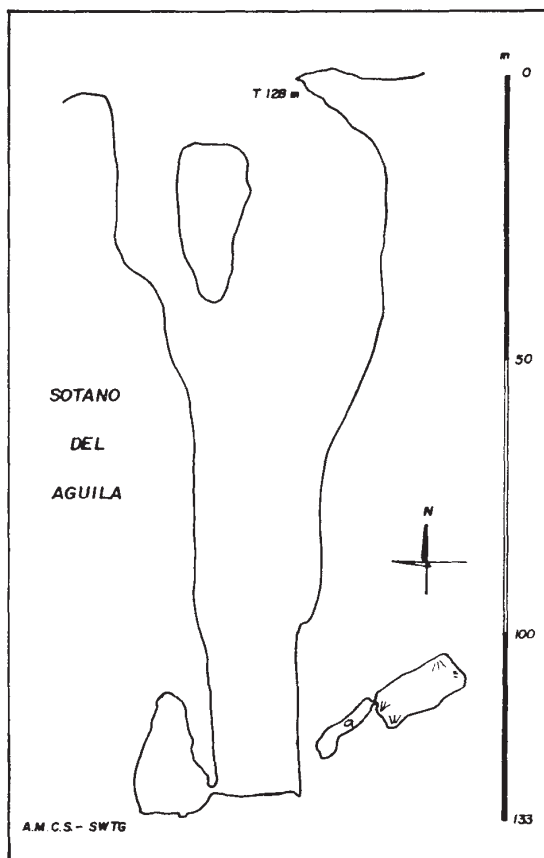


Figura AA-4

SOTANITO DEL MACHO REY (−111 m)

Historia

Este sótano fue descubierto en enero de 1971, por Mike Walsh. En marzo del mismo año fue totalmente explorado por Blake Harrison, Mike Walsh, Logan McNatt, y Jim y Julie Rodemaker. Los primeros mexicanos en descenderlo fueron: Guillermo Mora y Carlos Lazcano del GEU, en 1981.

Geología e Hidrología

Véase sótano de la Selva.

Bibliografía

135(77, 79, 81, 93, 94, 98-99, 112), 143(52), 161(46).

Ubicación

Cavidad núm. 5.

Coordenadas: 99°35'00" W y 21°15'26" N.

Altitud: 1 160 msnm.

Municipio: Pinal de Amoles, Querétaro.

Se encuentra muy cerca del sótano del Macho Rey, dentro de la misma dolina. Carta DGGTN "Concá" F14C38.

Descripción (véase figura AA-5)

Cavidad vertical.

Profundidad: 111 m.

Longitud: 55 m.

Esta cavidad se inicia con una boca de 3 m de diámetro, de donde arranca un tiro de 25 m, el cual accede a un pasaje al final del cual se inicia un segundo tiro. Este, tiene una caída libre de 75 m, y un diámetro de 15. Al final del tiro se llega a un salón de 30 m de largo por 10 de ancho, en uno de sus extremos se desciende caminando pocos metros, llegándose al final de la cavidad. El salón final posee numerosas formaciones, entre las que destaca una estalactita de 15 m de largo y 1.2 de diámetro. Fue topografiada en octubre de 1971 por Blake Harrison y Mike Walsh.

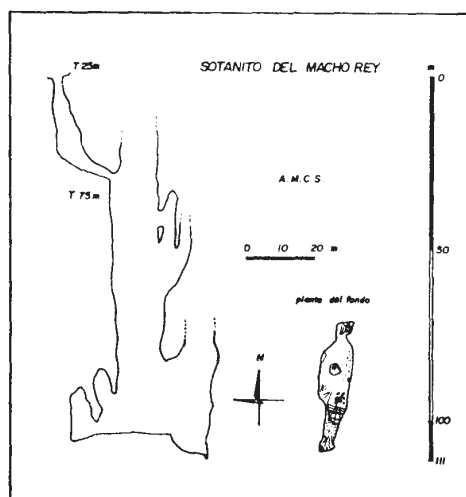


Figura AA-5

Historia

Cavidad descubierta en marzo de 1971 por miembros del SWTG. En agosto del mismo año, Keit Heuss, Blake Harrison y Mike Walsh, iniciaron su exploración, bajando el primer tiro. La exploración fue completada al octubre siguiente por Blake Harrison y Mike Walsh.

Geología e hidrología

Véase sótano del Macho Rey.

Bibliografía

135(81, 101, 103, 114).

SOTANO DE SEGUNDA (–40 m)

Ubicación

Cavidad núm. 6.

Municipio: Pinal de Amoles, Querétaro.

Se encuentra a 800 m dentro del bosque, al SE del sótano de Amistad. Carta de DGGTN “Concá” F14C38.

Descripción

Caverna vertical

Profundidad: 40 m.

Su entrada mide 12 m de diámetro, da inicio a un tiro de 30 m, enseguida se encuentra un segundo tiro, éste de 8 m. Un pequeño pasaje conduce hasta el fondo de la cavidad, en cuyo techo hay una chimenea por la cual penetra la luz del sol.

Historia

Cavidad explorada en marzo de 1971 por Logan McNatt, Blake Harrison y Jim y Julie Rodemaker, miembros del SWTG. En septiembre de 1979 la visitaron los primeros espeleólogos mexicanos, Eusebio Hernández y Carlos Lazcano.

Geología e hidrología

Véase sótano de la Selva

Bibliografía

135(93, 113).

SOTANO DE AMISTAD (–38 m)

Ubicación

Cavidad núm. 7.

Coordenadas: 99°34'17" W y 21°15'15" N.

Altitud: 1 300 msnm.

Municipio: Pinal de Amoles, Querétaro.

Se encuentra a 200 m al este del sotanito de Ahuacatlán. Carta de DGGTN "Concá" F14C38.

Descripción

Caverna vertical

Profundidad: 38 m.

La entrada a esta cavidad mide 11 m de largo por 6 de ancho, y da principio a un tiro de 38 m, el cual accede a un pequeño salón en donde finaliza la cavidad.

Historia

Cavidad descubierta en enero de 1971, por Mike Walsh. En marzo del mismo año fue explorada por Logan McNatt, Blake Harrison y Jim y Julie Rode-maker.

Geología e hidrología

Véase sótano de la Selva.

Bibliografía

135(93, 112).



Entrada al sótano Amistad.

CAVIDADES MENORES

Sótano Pequeño (−25 m): Cavidad núm. 8, se encuentra muy cerca del sotanito de Ahuacatlán. Su entrada mide 3 m de largo por 1.5 de ancho y da inicio al único tiro de la cavidad de 25 m, abajo del cual finaliza la caverna. Carta DGGTN “Concá” F14C38.

Cueva del Paso (−10 m): Cavidad núm. 9, su entrada da inicio a un tiro de 8 m, éste accede a un pequeño salón del cual se desprende un pasaje que termina a los pocos metros. El salón tiene numerosas formaciones calcáreas. Se encuentra en una montaña alledaña a la población de Ahuacatlán. Carta DGGTN “Concá” F14C38.

Sótano del Camino (−8 m): Cavidad núm. 10, es una caverna activa, consta de un tiro de 8 m que accede a un pasaje de 6 m. Se encuentra a 200 m al este del sótano del Macho Rey. Carta DGGTN “Concá” F14C38.

Sotanito del Camino (−8 m): Cavidad núm. 11, su entrada tiene medio metro de diámetro, consta de

un tiro de 8 m que accede a un salón de 6 m de largo, éste tiene numerosas formaciones. Se encuentra a un lado del sótano del Camino. Carta DGGTN “Concá” F14C38.

Todas estas cavidades fueron exploradas en marzo de 1971, por miembros del SWTG. Se originaron en las calizas de la formación El Abra, gracias al intenso fracturamiento que presenta la región. A excepción del sótano del Camino, todas son cavidades en estado fósil.

Sótano sin nombre (−20 m): Cavidad núm. 21, fue descubierta en diciembre de 1972 por Ted Wilson. En enero de 1979 Noé Delgado y Carlos Lazcano, del GEU, la exploraron. Se encuentra al norte del Limón, cerca de la vereda que une con Ayutla. Su boca es amplia siendo una dolina de colapso. Carta DGGTN “Concá” F14C38.

Bibliografía

75, 135(81, 93, 111-113), 165.

CAVIDADES NO EXPLORADAS

Cavidades localizadas en los alrededores de puerto Huilotla (municipio de Pinal de Amoles).

Sótano sin nombre: Cavidad núm. 22, en enero de 1972, Logan McNatt descendió 50 m en un tiro hasta que se le acabó el cable, dicho tiro probablemente tenga más de 100 m.

Sótanos Cuates: Cavidad núm. 12, tiene 2 entradas, de un metro de diámetro cada una, separadas 5 m.

Sótano de los Cuervos: Cavidad núm. 13, se encuentra muy cerca de los sótanos Cuates. Su entrada mide 15 por 10 m y da inicio a un tiro vertical de profundidad desconocida.

Sótano del Aguacate: Cavidad núm. 14, se trata de una sima activa. Le entra un arroyo.

Sótano sin nombre: Cavidad núm. 15, muy cerca del sótano del Aguacate, a 10 m del cauce del arroyo.

Sótano sin nombre: Cavidad núm. 16, muy cerca del cauce del Arroyo de Huilotla.

Sótano del Arroyo de Huilotla: Cavidad núm. 17, es muy conocida en la región.

Cavidades que se encuentran en las cercanías de Ayutla y el Limón (municipio de Arroyo Séco).

Sótano sin nombre: Cavidad núm. 18, se encuentra a dos horas de caminata de Ayutla, por la vereda que va al Limón, se inicia con un tiro estimado en 6 m. Fue descubierto por Ted Wilson en diciembre de 1972.

Sótano sin nombre: Caverna núm. 19, igual que la caverna núm. 18, encontrándose muy cerca de ésta.

Sótano sin nombre: Caverna núm. 20, fue descubierta en diciembre de 1972 por J. Thompson, David Leal y J. W. Gordon. Tiene dos entradas pequeñas, desde las cuales se aprecian 2 tiros, hasta una profundidad calculada en 50 m. Se encuentra a 2 horas de caminata al sur de Ayutla.

Posibilidades futuras del área de Ahuacatlán

El área de Ahuacatlán ha sido explorada en su mínima parte, solamente los alrededores del puerto

Huilotla han sido prospectados, y un poco por Ayutla. Las partes altas del macizo no han sido exploradas. Es aún mucho lo que falta por conocer de la región. Las exploraciones en esta área se abandonaron por explorar otras zonas, la existencia del sótano del Barro desvió la atención de los numerosos grupos que han visitado esta región, así el 90% de su superficie está sin explorarse. En los mismos alrededores del puerto Huilotla faltan numerosas cavernas por explorar, algunas con tiros calculados en más de 100 m en caída libre.

Bibliografía

12(81), 119(125-126).

Área del Cerro Alto

Generalidades

El área del Cerro Alto se encuentra en el estado de Querétaro, formando parte de los municipios de Jalpan y Landa de Matamoros. Se trata de una altiplanicie calcárea cuya superficie es de aproximadamente 85 kilómetros cuadrados y está localizada entre los meridianos $99^{\circ}18'$ y $99^{\circ}27'$ de longitud oeste y los paralelos $21^{\circ}06'$ y $21^{\circ}11'$ de latitud norte. La mayor parte del área se encuentra en la carta topográfica del DGGTN, escala 1:50 000 "Jalpan" F14C48, una pequeña porción está en la carta "Jacala" F14C49.

La altiplanicie se encuentra delimitada al norte por el valle en que corre la carretera que une a Jalpan con Landa de Matamoros, al sur por el río Moctezuma, al este por la cañada de las Pilas y al oeste por los arroyos de los Guayabos y los Charcos. La altitud de la región varía desde 530 msnm a que corre el río Moctezuma en el extremo este del área, hasta los 1 800 a que se encuentra la cumbre máxima del Cerro Alto.

Esta altiplanicie no posee ningún poblado en sus partes centrales, éstos sólo existen en sus alrededores, entre los que se encuentran: Tancama, La Carrera de Tancama, Matzacintla, Los Guayabos, El Embocadero y otras comunidades de menor importancia. Desde estas poblaciones existen veredas que acceden a la parte alta de la planicie.

El macizo está constituido exclusivamente por calizas del cretácico inferior de la formación El Abra, éste, se encuentra cruzado por extensas frac-

turas, sin embargo, no existen estudios geológicos que contemplen con cierto detalle esta región.

Las cavernas del Cerro Alto

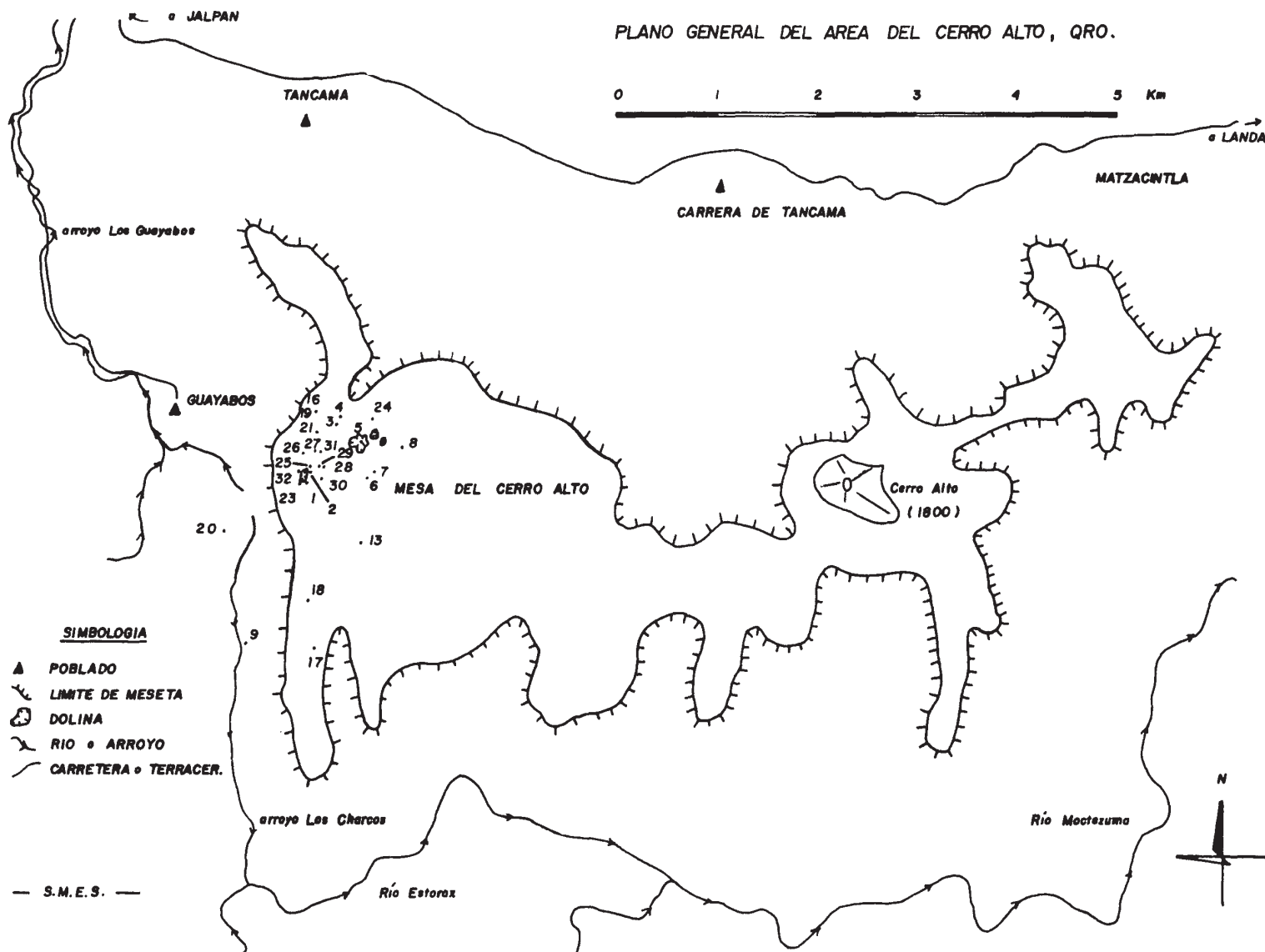
Hasta la fecha 32 son las cavidades exploradas en esta región, ninguna presenta algún rasgo destacado, siendo la más profunda el sótano Culpa del Gobierno, con 70 m. Las cavidades de esta área son casi todas verticales.

Historia de las exploraciones espeleológicas en el Cerro Alto

Estando esta región sin exploraciones hasta 1984, Carlos Lazcano invitó a los miembros de la expedición espeleológica polaco-italiana a México, organizada por los grupos AKSIA, CGEB y KKS, a efectuarle una visita. Así, en enero de 1985 se llevó a cabo la primera exploración a esta área (hasta la fecha la única), descubriéndose y explorándose 32 cavidades de poca profundidad. Los espeleólogos participantes en estas exploraciones fueron: Marian Napierata, Adam Matachowski y Leszek Kiwer, del KKS, Krzysztof Mazik, Marcin Zajusz y Andrzej Straszak, del AKSIA, y Tulio Ferluga, Mario Bianchetti, Louis Torelli y Sergio Serra, del CGEB.

Bibliografía

40, 46, 33.



CATASTRO DE CAVIDADES

SOTANO CULPA DEL GOBIERNO (-70 m)

Ubicación

Cavidad núm. 13.

Coordenadas: 99°25'05" W y 21°08'00" N.

Altitud: 1 440 msnm.

Municipio: Jalpan de Serra, Querétaro.

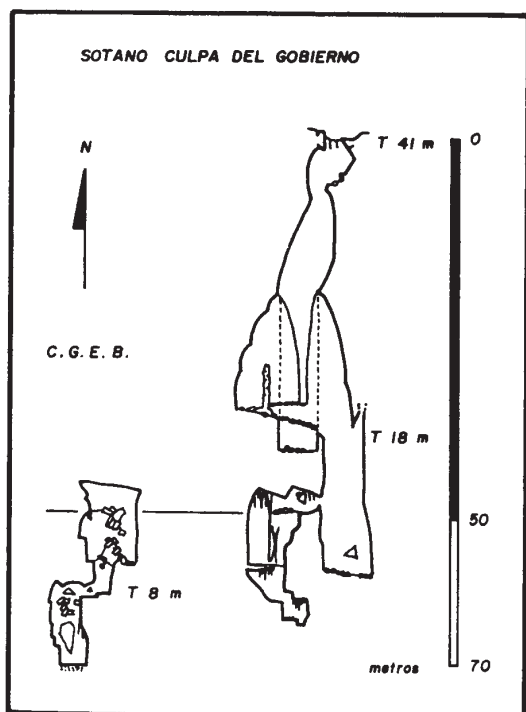


Figura CA-1

Se localiza en la meseta principal del Cerro Alto, accediéndose a esta cavidad por medio de una vereda que parte desde la comunidad de Guayabos. Carta DGGTN "Jalpan" F14C48.

Descripción (véase figura CA-1).

Cavidad vertical.

Profundidad: 70 m.

Longitud: 45 m.

Consta de tres tipos: 41 m (tiro de entrada), 18 m y 8 m. Su última parte posee varias concreciones. Fue topografiado en enero de 1985 por Sergio Serra y Mario Bianchetti, miembros del CGEB.

Historia

Cavidad descubierta en enero de 1985 por Sergio Serra. En ese mismo mes fue completamente explorada por Serra, Mario Bianchetti y Marcin Zajusz, de los grupos CGEB y AKSIA.

Geología e hidrología

Es una cavidad activa que capta cierta cantidad de agua durante la época de lluvias. Se originó gracias a las fracturas presentes en la formación El Abra, la cual conforma al Cerro Alto.

Bibliografía

Información inédita.

SOTANO SIN NOMBRE (—49 m)**Ubicación**

Cavidad núm. 14.

Coordenadas: 99°25'18" W y 21°09'08" N.

Altitud: 1 400 msnm.

Municipio: Jalpan de Serra, Querétaro.

Véase Sótano Culpa del Gobierno.

Historia

Cavidad descubierta y explorada por Mario Bianchetti, del CGEB, en enero de 1985.

Geología e hidrología

Cavidad fósil originada en las calizas de la formación El Abra gracias a una fractura.

Bibliografía

Información inédita.

Descripción (véase figura CA-2).

Cavidad vertical.

Profundidad: 49 m.

Longitud: 18 m.

Consta de un tiro de 38 m. Fue topografiada en enero de 1985 por Mario Bianchetti.

SOTANO SIN NOMBRE (—47 m)**Ubicación**

Cavidad núm. 24.

Coordenadas: 99°24'57" W y 21°08'43" N.

Altitud: 1 360 msnm.

Municipio: Jalpan de Serra, Querétaro.

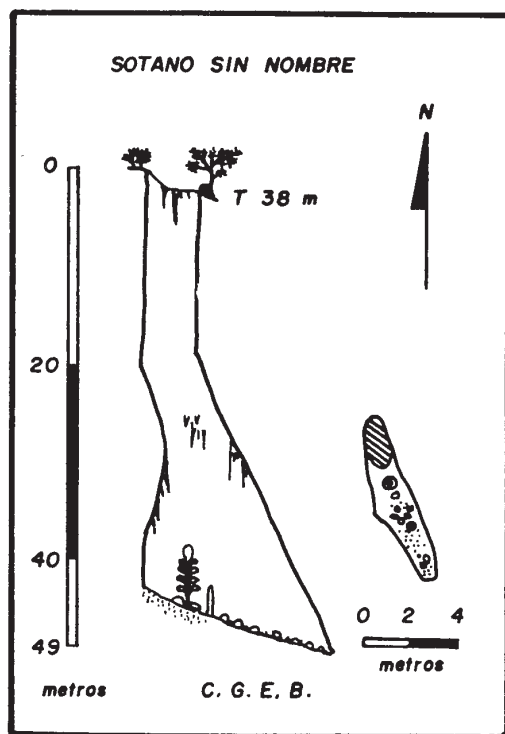


Figura CA-2

Véase sótano Culpa del Gobierno.

SOTANO SIN NOMBRE (−42 m)

Descripción: (véase figura CA-3).

Cavidad vertical.

Profundidad: 47 m.

Longitud: 75 m.

Consta de dos tiros verticales, el primero (tiro de entrada) es de 37 m, y el segundo, que accede al fondo es de 20 m. Presenta una gran cantidad de bloques rocosos, producto de un antiguo colapso. Fue topografiado en enero de 1985 por Marian Napierata, miembro del KKS.

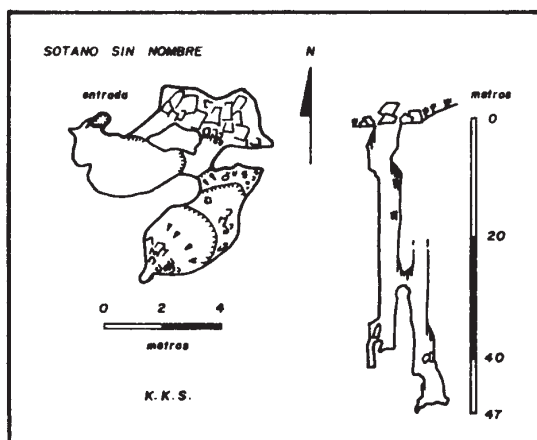


Figura CA-3

Historia

Cavidad descubierta y explorada por miembros del KKS, en enero de 1985.

Geología e hidrología

Véase sótano sin nombre núm. 14.

Bibliografía

Información inédita.

Ubicación

Cavidad núm. 6.

Coordenadas: 99°25'01" W y 21°08'51" N.

Altitud: 1 460 msnm.

Municipio: Jalpan de Serra, Querétaro.

Descripción (véase figura CA-4).

Cavidad vertical.

Profundidad: 42 m.

Consta de un tiro único de 42 m. Fue topografiado por Tulio Ferluga, del CGEB, en enero de 1985.

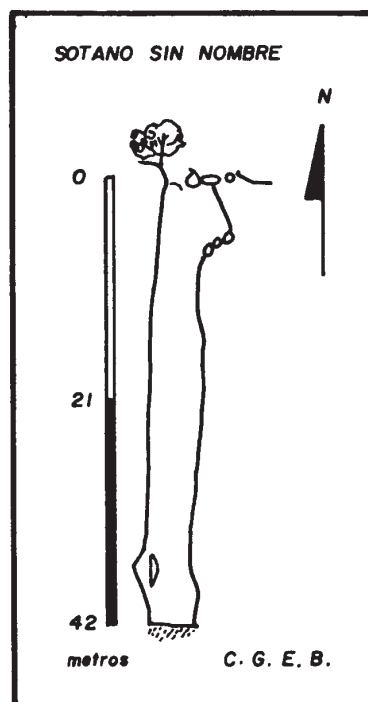


Figura CA-4

Historia

Cavidad descubierta y explorada por Tulio Ferluga y Mario Bianchetti, en enero de 1985.

Geología e hidrología

Véase sótano sin nombre núm. 14.

Bibliografía

Información inédita.

SOTANO EN CRATER (-42 m)

Ubicación

Cavidad núm. 23.

Coordenadas: 99°25'25" W y 21°08'19" N.

Altitud: 1 330 msnm.

Municipio: Jalpan de Serra, Querétaro.

Véase sótano Culpa del Gobierno.

Descripción (véase figura CA-5).

Cavidad vertical.

Profundidad: 42 m.

Longitud: 100 m.

Es una cavidad que se inicia con un paso estrecho por una serie de desescaladas, hasta llegar a un tiro de 25 m. De ahí un pequeño desnivel accede a un angosto pasaje al final del cual termina la cavidad. Fue topografiado por Marian Napierata en enero de 1985.

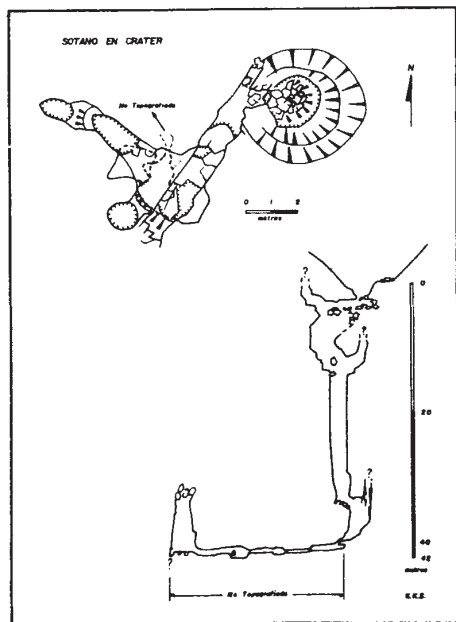


Figura CA-5

Historia

Cavidad descubierta y explorada por miembros del KKS, en enero de 1985.

Geología e hidrología

Véase sótano sin nombre núm. 14.

Bibliografía

Información inédita.

SOTANO SIN NOMBRE (-41 m)

Ubicación

Cavidad núm. 25.

Coordenadas: 99°25'22" W y 21°08'22" N.

Altitud: 1 360 msnm.

Municipio: Jalpan de Serra, Querétaro.

Véase sótano Culpa del Gobierno.

Descripción (véase figura CA-6).

Cavidad vertical.

Profundidad: 41 m.

Longitud: 60 m.

Posee dos pequeños tiros. Su boca es alargada con 7 m de diámetro. Fue topografiada en enero de 1985 por Marian Napierata.

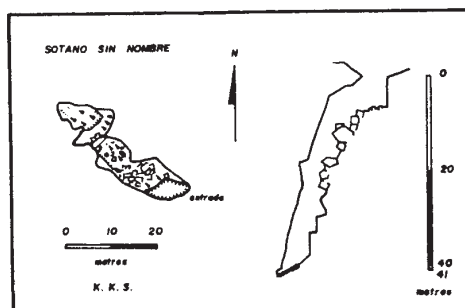


Figura CA-6

Historia

Cavidad descubierta y explorada por miembros del KKS, en enero de 1985.

Geología e hidrología

Véase sótano sin nombre núm. 14.

Bibliografía

Información inédita.

SOTANO SIN NOMBRE (–38 m)

Ubicación

Cavidad núm. 3.

Coordenadas: 99°25'14" W y 21°08'39" N.

Altitud: 1 420 msnm.

Municipio: Jalpan de Serra, Querétaro.

Véase sótano Culpa del Gobierno.

Descripción (véase figura CA-7)

Cavidad vertical.

Profundidad: 38 m.

Consta de dos tiros. El primero (tiro de entrada) mide 7.5 m, continuando otro de 20 m, el cual accede al fondo de la cavidad. Fue topografiado en enero de 1985 por Tullio Ferluga, miembro del CGEB.

Historia

Cavidad descubierta y explorada por miembros del CGEB, en enero de 1985.

Geología e hidrología

Véase sótano sin nombre núm. 14.

Bibliografía

Información inédita.

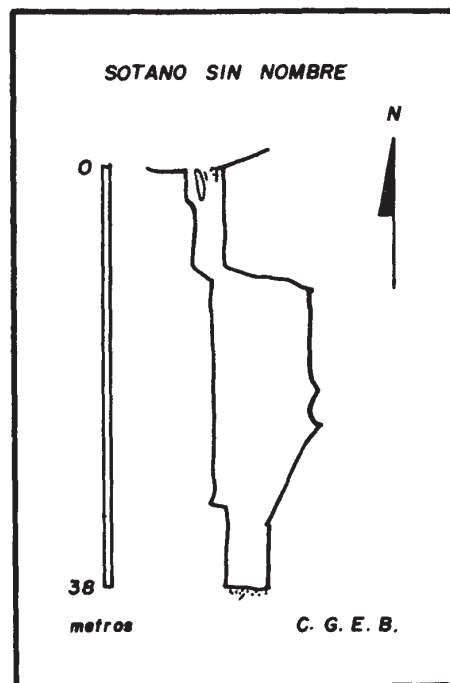


Figura CA-7

SOTANO SIN NOMBRE (–38 m)

Ubicación

Cavidad núm. 4.

Coordenadas: 99°25'14" W y 21°08'40" N.

Altitud: 1 440 msnm.

Municipio: Jalpan de Serra, Querétaro.

Véase sótano Culpa del Gobierno.

Descripción (véase figura CA-8).

Cavidad vertical.

Profundidad: 38 m.

Consta de un tiro de 38 m. Fue topografiado en enero de 1985, por Tullio Ferluga.

Historia

Cavidad descubierta y explorada por miembros del CGEB en enero de 1985.

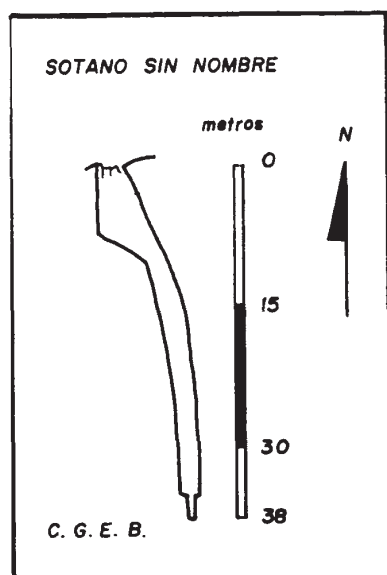


Figura CA-8

Geología e hidrología

Véase sótano sin nombre núm. 14.

Bibliografía

Información inédita.

CUEVA DE LOS QUIRAMBITOS (-32 m)

Ubicación

Cavidad núm. 20.

Coordenadas: 99°25'55" W y 21°08'04" N.

Altitud: 1 360 msnm.

Municipio: Jalpan de Serra, Querétaro.

Véase sótano Culpa del Gobierno.

Descripción (véase figura CA-9).

Cavidad horizontal.

Profundidad: 32 m.

Longitud: 56 m.

Esta cavidad consta de una galería horizontal descendente amplia, que tiene un ancho promedio de 5 m, por 5 m de altura, su longitud es de 56 m y presenta algunas pequeñas desescaladas. Fue topografiada en enero de 1985 por Louis Torelli y Sergio Serra, miembros del CGEB.

Historia

Esta cueva fue descubierta y explorada por Sergio Serra y Tullio Ferluga, miembros del CGEB, en enero de 1985.

Geología e hidrología

Cavidad fósil. Se desarrolló en parte sobre los planos de estratificación, y su final sobre una fractura. Se encuentra en las calizas de la formación El Abra.

Bibliografía

Información inédita.

SOTANO SIN NOMBRE (-30 m)

Ubicación

Cavidad núm. 1.

Coordenadas: 99°25'26" W y 21°08'41" N.

Altitud: 1 360 msnm.

Municipio: Jalpan de Serra, Querétaro.

Véase sótano Culpa del Gobierno.

Descripción (véase figura CA-10).

Cavidad vertical.

Profundidad: 30 m.

Se inicia con un tiro vertical de 16 m, continuando enseguida con otro de 8 m, el cual accede a una fisura estrecha por donde no se pudo continuar. Existe un croquis de esta cavidad realizado por Tullio Ferluga, en enero de 1985.

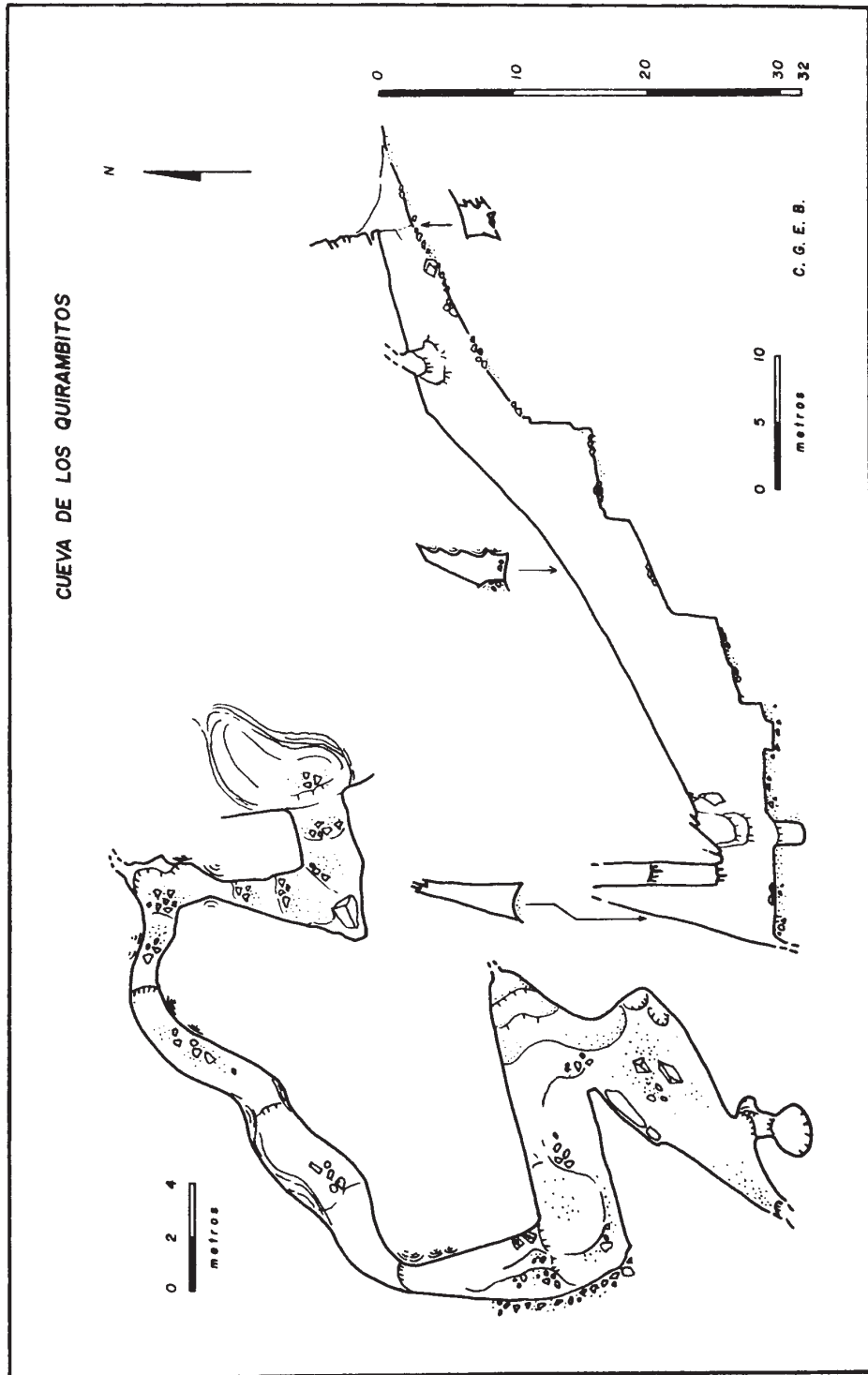


Figura CA-9

Historia

Cavidad descubierta y explorada por miembros del CGEB en enero de 1985.

Geología e hidrología

Véase sótano sin nombre núm. 14.

Bibliografía

Información inédita.

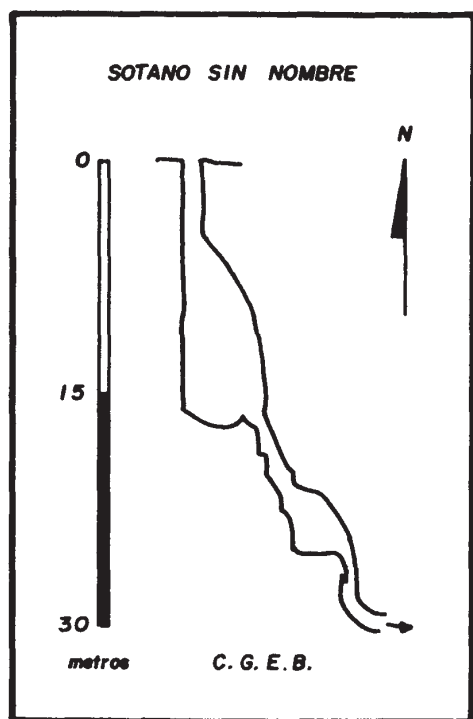


Figura CA-10

SOTANO SIN NOMBRE (-30 m)

Ubicación

Cavidad núm. 5.

Coordenadas: 99°24'59" W y 21°08'32" N.

Altitud: 1 380 msnm.

Municipio: Jalpan de Serra, Querétaro.

Véase sótano Culpa del Gobierno.

Descripción (véase figura CA-11).

Cavidad vertical.

Profundidad: 30 m.

Este Sótano se inicia con un tiro de 25 m el cual accede a un pasaje descendente, finalizando la cavidad pocos metros más abajo, en un azolve. Fue topografiado en enero de 1985, por Tullio Ferluga.

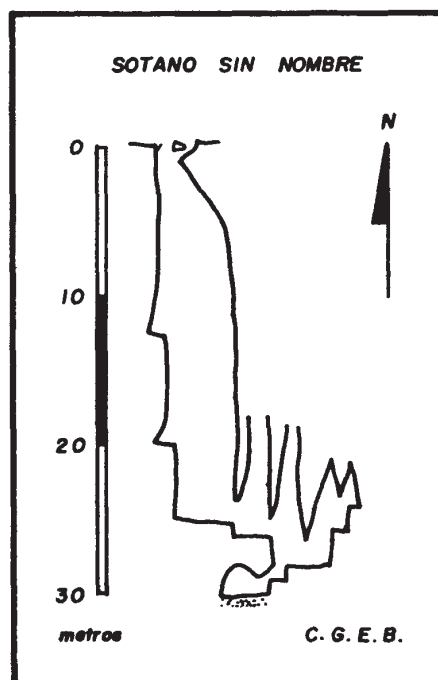


Figura CA-11

Historia

Cavidad descubierta y explorada en enero de 1985, por miembros del CGEB.

Geología e hidrología

Véase sótano sin nombre núm. 14.

Bibliografía

Información inédita.

CAVIDADES MENORES

Sótano sin nombre (–29 m). Caverna núm. 26. Se inicia con un tiro de 20 m, abajo de éste prosigue una galería descendente, hasta llegar al fondo de la caverna. Su longitud es de 60 m. Fue topografiada en enero de 1985 por Marian Napierata, del KKS (véase figura CA-12).

Sótano sin nombre (–24 m). Caverna núm. 8. Consta de un tiro de 22 m. Existe un croquis de esta caverna elaborado por Sergio Serra, del CGEB, en enero de 1985 (véase figura CA-13).

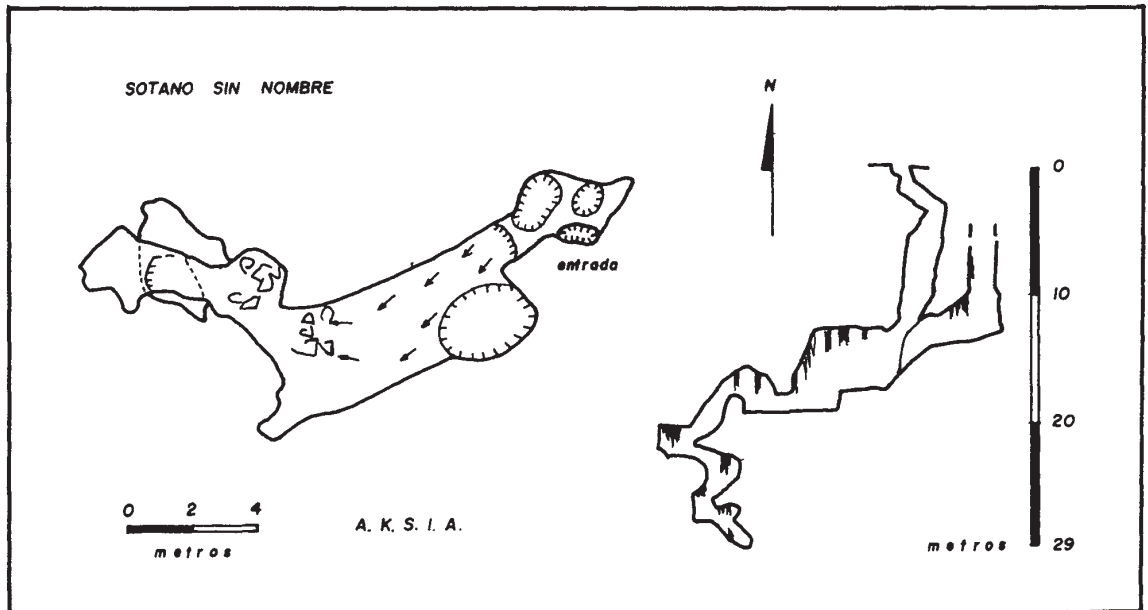


Figura CA-12

Sótano arriba de la Dolina (−23 m). Caverna núm. 32. Su entrada da inicio a un pequeño pasaje descendente, el cual llega a un tiro de 20 m, abajo de éste se accede al fondo de la caverna, en un sitio amplio. Fue topografiado en enero de 1985 por Krzysztof Mazik, del AKSIA (véase figura CA-14).

Sótano sin nombre (−22 m). Caverna núm. 7. Su boca da inicio a un tiro de 12 m, seguido inmediatamente por otro de 8 m. Fue topografiado en enero de 1985 por Sergio Serra, del CGEB (véase figura CA-15).

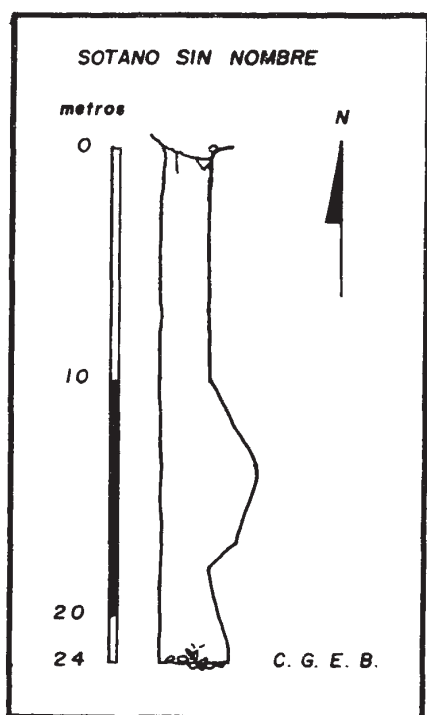


Figura CA-13

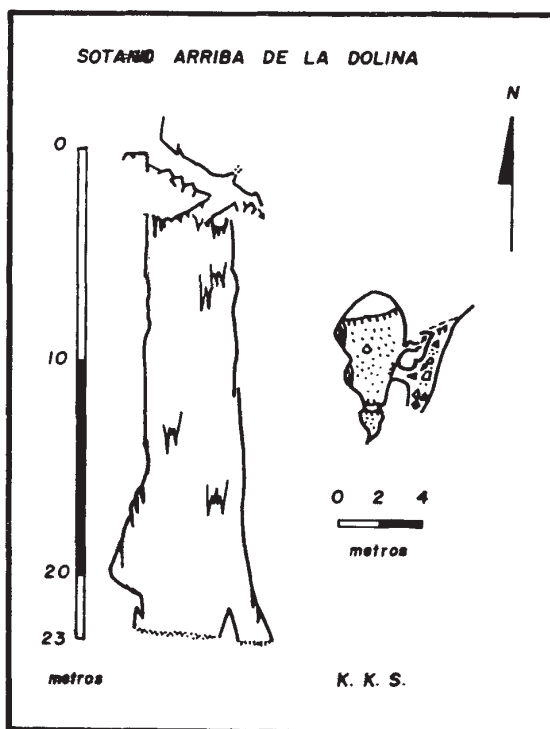


Figura CA-14

Sótano sin nombre (−20 m). Caverna núm. 15. Consta de un tiro de 18 m que accede a un salón con gran cantidad de concreciones. Fue topografiado en enero de 1985 por Sergio Serra del CGEB (véase figura CA-16).

Sótano de la Tinaja (−20 m). Caverna núm. 17. Consta de un tiro de 17 m que accede a un salón de pocas dimensiones. Su longitud es de 11 m. Fue topografiado en enero de 1985 por Mario Bianchetti del CGEB (véase figura CA-17).

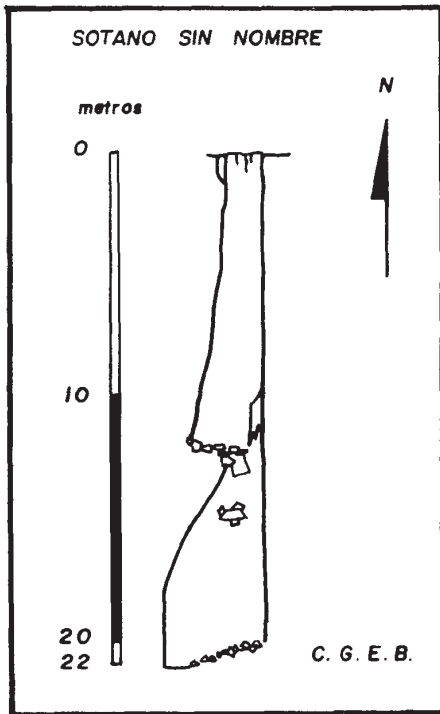


Figura CA-15

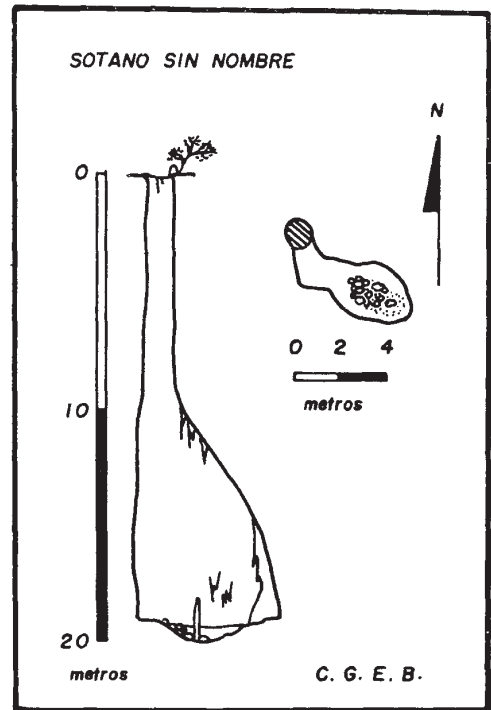


Figura CA-16

Sótano sin nombre (–18 m). Caverna núm. 2. Está constituido por un tiro de 18 m, y posee una segunda entrada. Tullio Ferluga, del CGEB, elaboró un croquis de esta caverna en enero de 1985 (véase figura CA-18).

Sótano con Cueva (–18 m). Caverna núm. 31. Se trata de una caverna con dos entradas, la más importante consta de un tiro de 16 m el cual accede a un estrecho pasaje, no pudiéndose continuar debido a lo reducido de este. Su otra entrada posee un pequeño tiro que llega a un paso horizontal que a los pocos metros se une al tiro de 16 m de la primera entrada. Leszek Kiwer y Krzysztof Mazik, de los grupos KKS y AKSIA, topografiaron esta caverna en enero de 1985 (véase figura CA-19).

Sótano sin nombre (–15 m). Caverna núm. 21. Su entrada da inicio a un tiro de 10 m, el cual llega a un salón muy concrecionado en donde termina el sótano. Su longitud es de 18 m. Fue topografiado en enero de 1985 por Sergio Serra, del CGEB (véase figura CA-20).

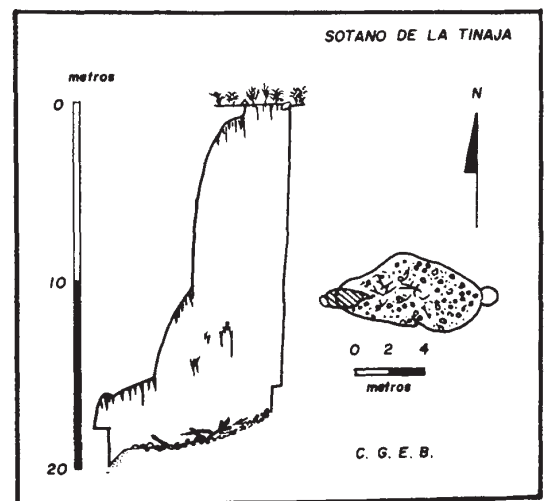


Figura CA-17

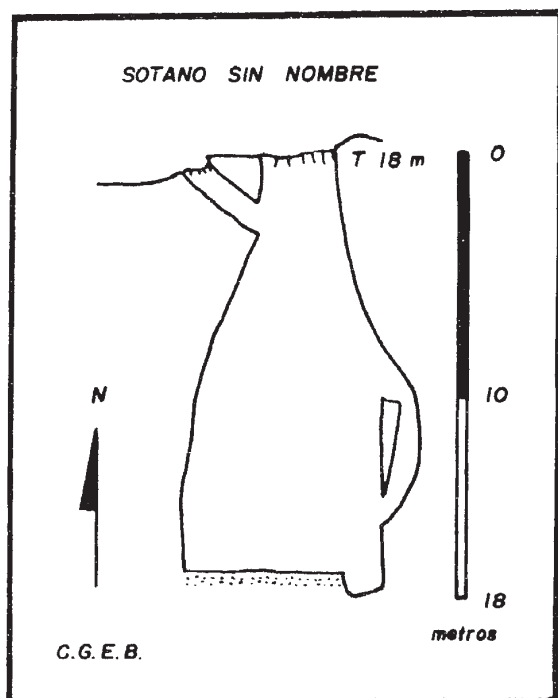


Figura CA-18

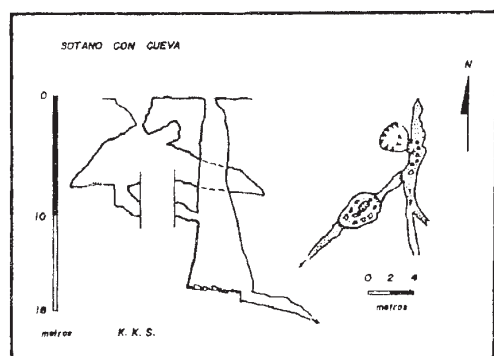


Figura CA-19

Sótano sin nombre (–13 m). Cavidad núm. 30. Su pequeña entrada accede a un tiro de 12 m, abajo del cual finaliza la cavidad. Su topografía fue realizada por Krzysztof Mazik, en enero de 1985, miembro del AKSIA (véase figura CA-21).

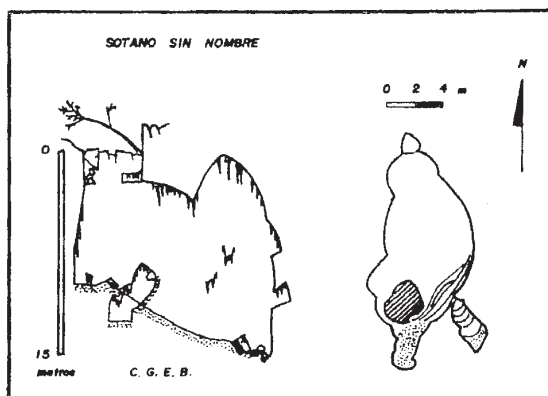


Figura CA-20

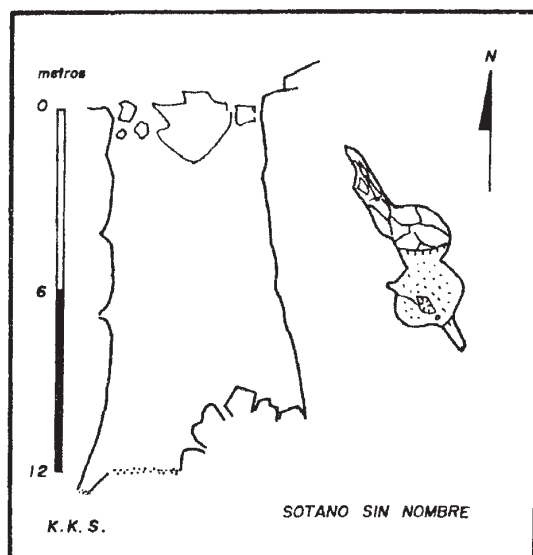


Figura CA-21

Sótano sin nombre (–12 m). Cavidad núm. 27. Se inicia con una rampa que accede a un salón de reducidas dimensiones. Adam Matachewski, del KKS, elaboró un croquis de esta cavidad en enero de 1985 (véase figura CA-22).

Sótano del Palo Manzano (–11 m). Cavidad núm. 12. Consta de un tiro de 10 m. Krzysztof Mazik lo topografió en enero de 1985 (véase figura CA-23).

Sótano inicial (–11 m). Cavidad núm. 28. Consta de un tiro de 10 m. En enero de 1985, miembros del CGEB, efectuaron un croquis de esta cavidad (véase figura CA-24).

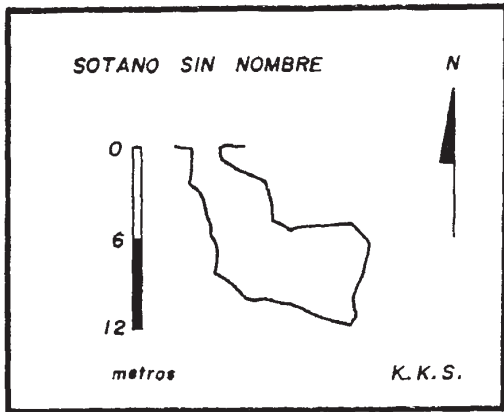


Figura CA-22

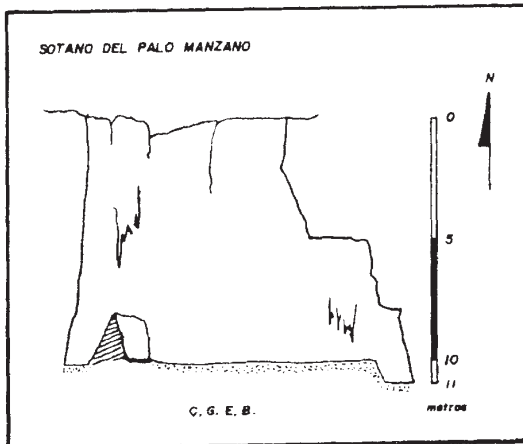


Figura CA-23

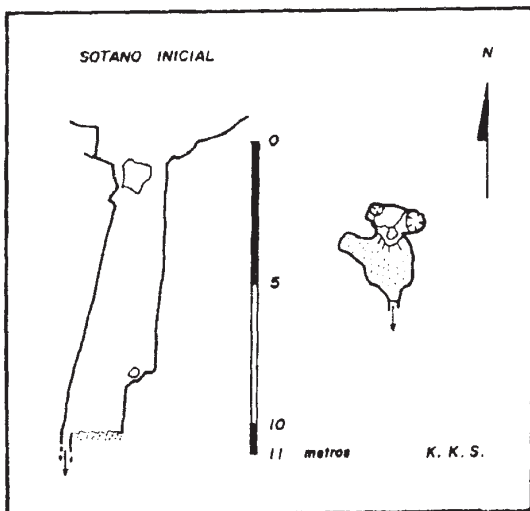


Figura CA-24

Sótano inicial núm. 2 (–10 m). Caverna núm. 29. Consta de un tiro de 9 m. Krzysztof Mazik, del AKSIA, topografió esta caverna en enero de 1985 (véase figura CA-25).

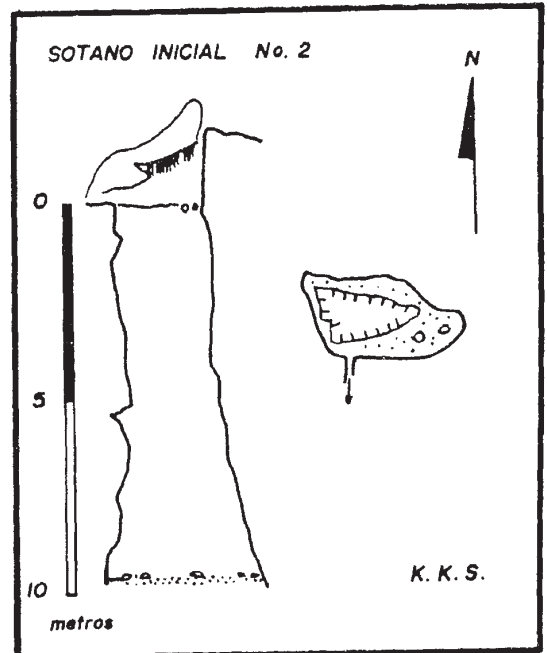


Figura CA-25

Sótano de las Mesitas (–10 m). Caverna núm. 10. Es una fisura con un tiro de 8 m. Su topografía fue efectuada por Mario Bianchetti en enero de 1985 (véase figura CA-26).

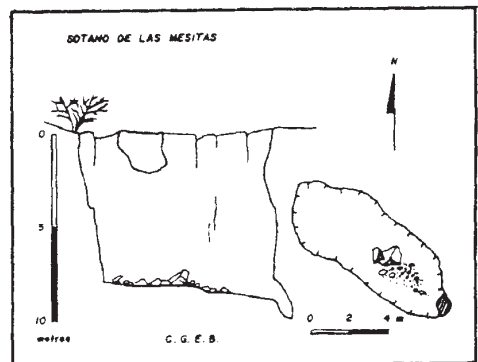


Figura CA-26

Sótano sin nombre (–9 m). Caverna núm. 19. Consta de un pequeño tiro. Su topografía se debe a Sergio Serra, del CGEB, quien la realizó en enero de 1985 (véase figura CA-27).

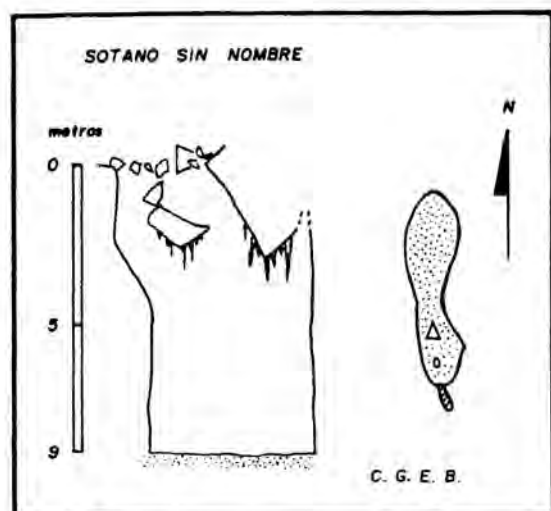


Figura CA-27

Sótano de la Peña Blanca (–9 m). Caverna núm. 11. Consta de un tiro de 8 m. Mario Bianchetti la topografió en enero de 1985 (véase figura CA-28).

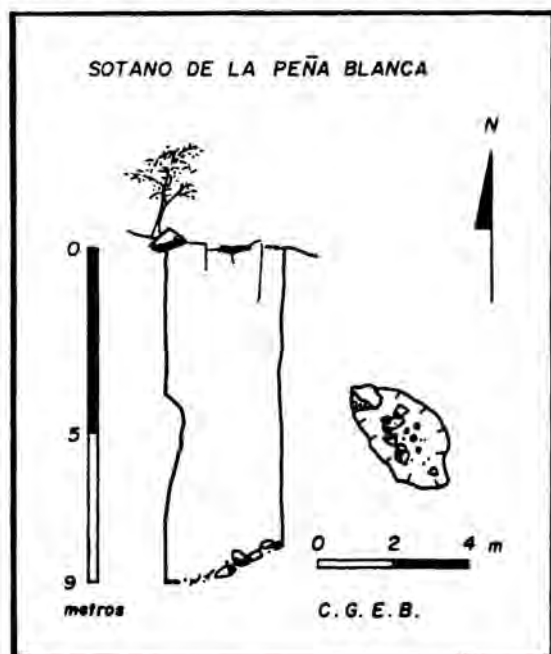


Figura CA-28

Sótano sin nombre (–8 m). Caverna núm. 16. Consta de un tiro de 8 m dentro de una fisura alargada. Fue topografiado por Tullio Ferluga en enero de 1985 (véase figura CA-29).

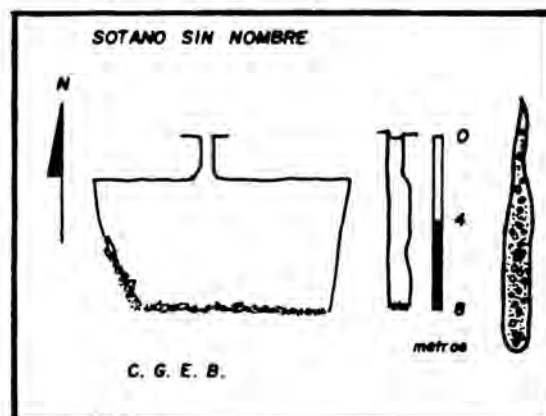


Figura CA-29

Sótano sin nombre (–6.5 m). Caverna núm. 18. Posee un tiro de 6.5 m que accede a un breve salón. Sergio Serra, del CGEB, elaboró la topografía de esta caverna en enero de 1985 (véase figura CA-30).

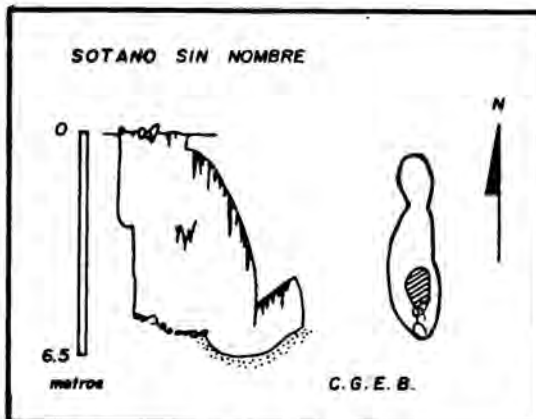


Figura CA-30

Cueva Bajo de Palma (–5.5 m). Caverna núm. 22. Caverna horizontal de 12 m de recorrido. Presenta un salón de 8 m de ancho por 4 de altura. Fue topografiado en enero de 1985 por Marian Napierata, del KKS (véase figura CA-31).

Pozo del río Cercos (–4 m). Caverna núm. 9. Caverna vertical muy breve. Sergio Serra elaboró un croquis de ésta en enero de 1985 (véase figura CA-32).

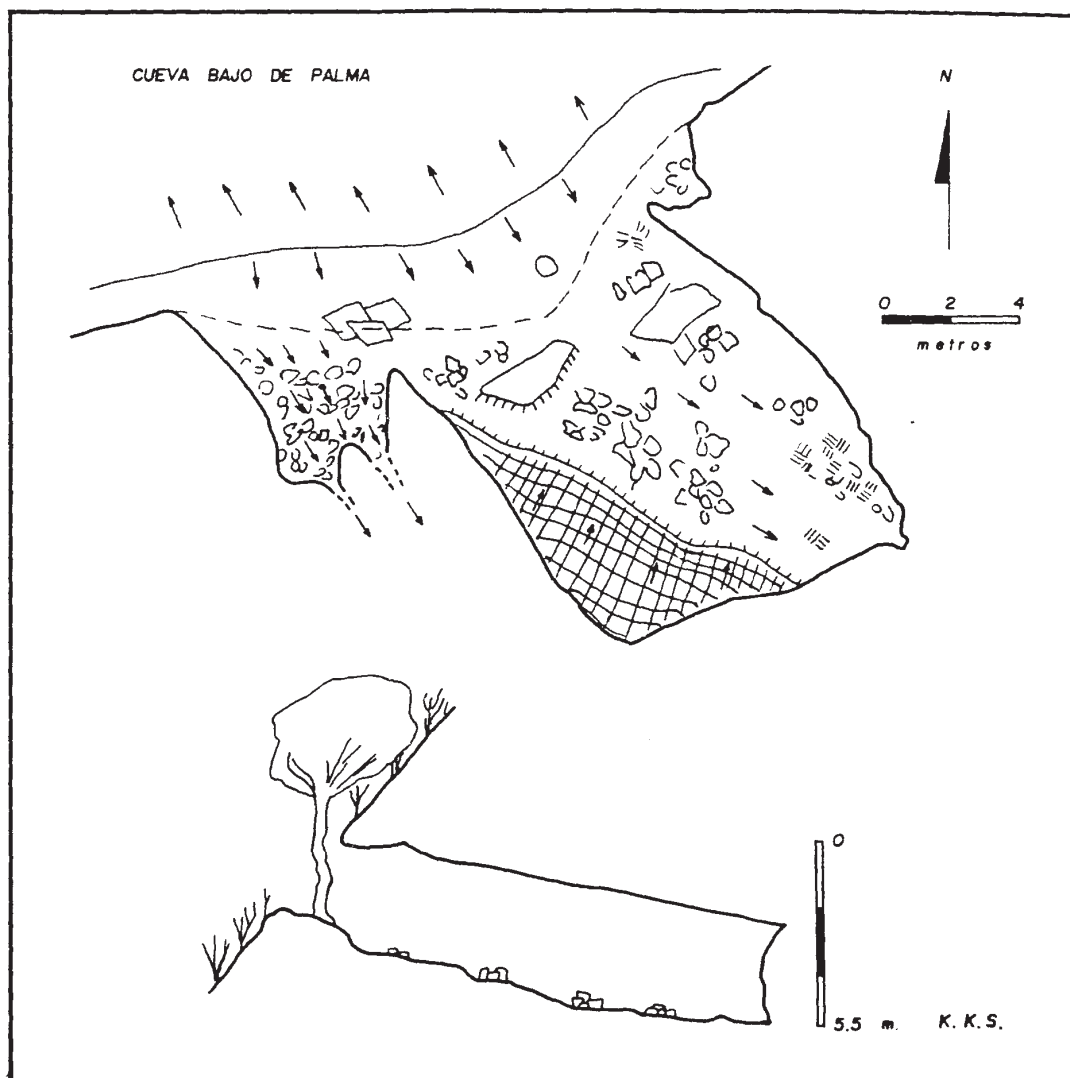


Figura CA-31

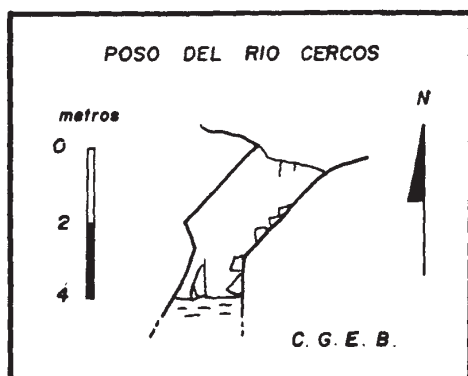


Figura CA-32

Todas estas cavidades fueron descubiertas y exploradas en enero de 1985, por miembros de los grupos AKSIA, CGEB y KKS. Se encuentran en estado fósil y se originaron en la gran cantidad de fracturas que presenta la formación El Abra en el Cerro Alto. Se encuentran, la mayoría, en la meseta principal del Cerro Alto, teniendo su acceso a partir de la comunidad de los Guayabos.

Bibliografía

Información inédita.

Área del Cerro del Oro

Generalidades

Se trata de un macizo calcáreo de la Sierra Gorda, el cual hasta la fecha esta carente de exploraciones espeleológicas.

Se localiza en el límite NE del estado de Guanajuato, dentro del municipio de Xichú, su superficie alcanza los 220 kilómetros cuadrados aproximadamente. Esta área se encuentra ubicada entre los meridianos 99°56' y 100°06' de longitud oeste y los paralelos 21°20' y 21°29' de latitud norte, está cartografiada en las cartas de CETENAL escala 1:50 000, "Xichú" F14C36 y "El Carricillo" F14C37.

El área del Cerro del Oro tiene por límites, al norte el río Santa María, al sur el río Xichú y el arroyo del Mezquital, al este al río de la Laja, y al oeste al arroyo de Las Palmas. La altura máxima de la región es la cumbre del Cerro del Oro, a 2 240 msnm, la altitud mínima se encuentra en el extremo nororiental del área, en la unión del río de La Laja con el río Santa María, a 740 msnm.

El acceso más importante al Cerro del Oro se efectúa a partir de la población de Xichú, de ahí parte una vereda en la cual se caminan de 4 a 5 horas para llegar a la ranchería del Cerro del Oro, otras comunidades se encuentran comunicadas por diversas veredas que se desprenden de esta vereda principal. Existen varias comunidades en el macizo, entre ellas destacan: Cerro del Oro, Guadalupe, Laborcilla, Ojo de Agua, La Pila, El Saucillo, La Laja, Calabazas, y otros.

El macizo del Cerro del Oro, está compuesto por calizas del cretácico inferior de la formación El Abra, las cuales estructuralmente conforman un anticlinal (anticlinal del Cerro del Oro), que se encuentra muy afallado en su flanco oriental, siendo estas fallas de tipo normal, en su flanco occidental afloran las formaciones indiferenciadas Soyatal-Mexcala (caliza-lutita) del cretácico superior. Ambos flancos del anticlinal se encuentran parcialmente cubiertos por riolitas y tobas ácidas del terciario superior. El espesor de las calizas aflorantes es superior a los 1 100 m y éstas, se encuentran intensamente fracturadas. Geológicamente, el área presenta condiciones muy favorables para la génesis de numerosas cavidades.

Posibilidades espeleológicas del Cerro del Oro

La región presenta un buen potencial, sin embargo sus partes planas altas no son muy extensas, lo cual podría limitarlo. El espesor tan grande de calizas (1 100 a 1 200 m expuestos) así como su asociación a grandes fracturas invitan a explorar en la región. Su acceso es difícil. Los primeros exploradores que visiten esta zona, seguramente darán luz a muchas cavidades, y con ellas a interesantes descubrimientos. Las partes bajas del Cerro del Oro, en su porción del río Xichú, fueron visitadas en diciembre de 1983 por Helena Rousillo-Perret y Carlos Lazcano, encontrando algunas cavidades resurgentes.

Bibliografía

24, 25, 33, 34, 35, 38, 91(24-39), 127(110-117).

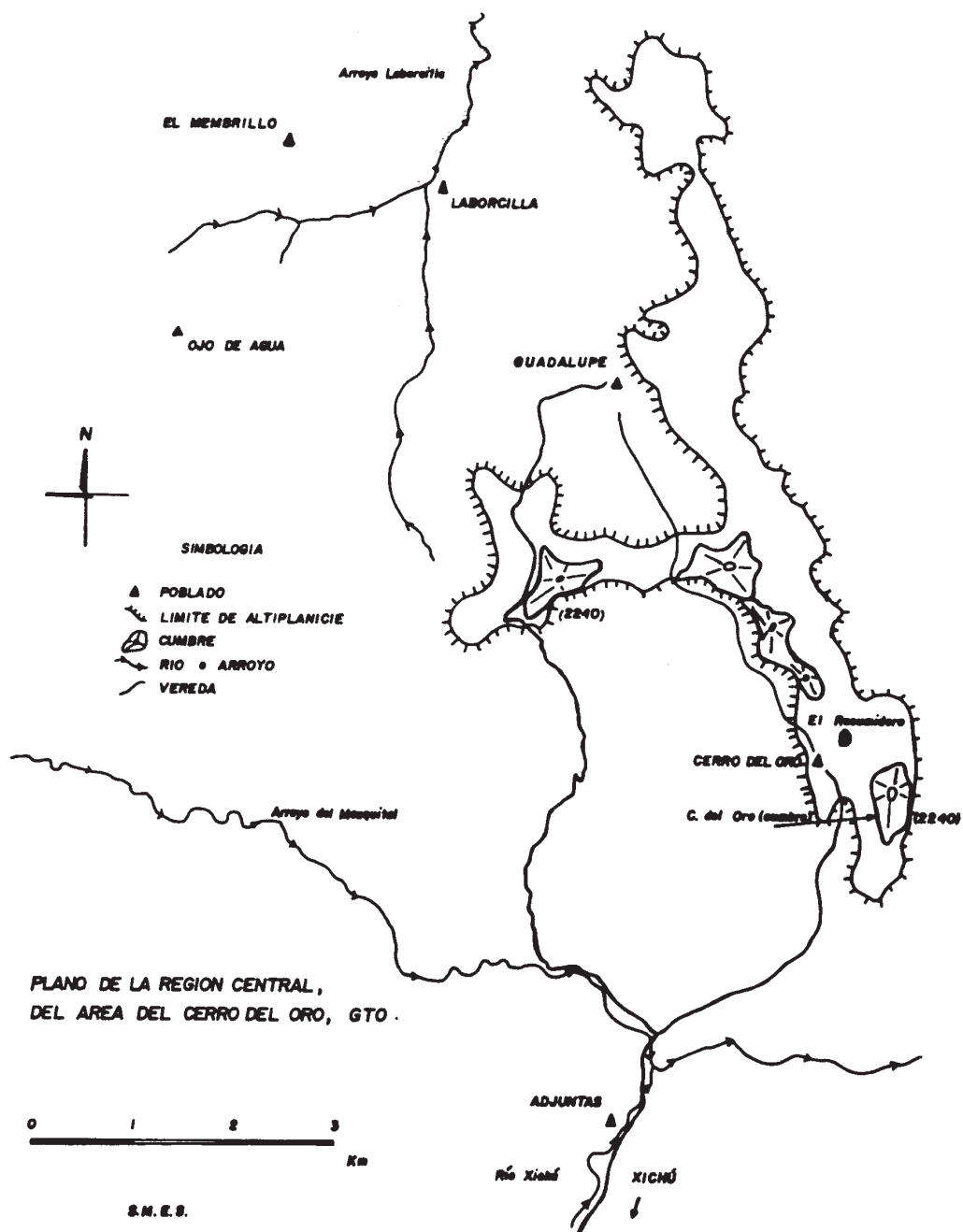


Figura 12

Mesa del Doctor

Generalidades

Esta región se encuentra en el estado de Querétaro, dentro del municipio de Cadereyta. Es una altiplanicie calcárea, que presenta gran desarrollo del karst, su forma es alargada con una superficie de 300 kilómetros cuadrados que están limitados por los meridianos $99^{\circ}31'$ y $99^{\circ}43'$ de longitud oeste y los paralelos $21^{\circ}00'$ y $20^{\circ}44'$ de latitud norte. Su superficie se encuentra bien ubicada en las cartas topográficas del CETENAL, escala 1:50 000, "San Pablo Tolimán" F14C57, "San Joaquín" F14C58, y una pequeña porción en la hoja F14C68. Todas las cavernas exploradas hasta la fecha, se encuentran en la carta San Joaquín.

La región del Doctor, se encuentra limitada, al norte por el río Estorax, al sur por el río Moctezuma, al este por el gran escarpe que colinda con el área de San Joaquín, y al oeste por el valle en que corre la carretera que une a San Juan del Río con Jalpan. La altitud máxima de la meseta, se encuentra en la cima del cerro El espolón, que alcanza los 3 250 msnm, siendo así mismo la máxima altitud de la Sierra Gorda. El punto más bajo de la región se encuentra hacia el norte, en el río Estorax, en donde éste está a 1 140 msnm (véase plano general de la Sierra Gorda).

El acceso más importante a la mesa del Doctor, es a partir de la población de San Joaquín Ranas, en donde se inicia un buen camino de terracería que cruza toda la meseta, y tiene ramales hacia las comunidades más importantes, que son: El Doctor, Chavarría, el Banthí, La Lagunita, Río La Viguita, Los Juárez, La Laja, Altamira y otros.

La mesa del doctor fue originada por un largo anticlinal, constituido por calizas de la formación El Abra en la cual se han generado todas las cavidades de la región. En el flanco occidental del anticlinal aflora, descansando sobre la formación El Abra, la formación Soyatal del cretácico superior, en este flanco existen 2 fallas de corrimiento lateral que afectaron a estas dos formaciones. En el flanco oriental, se desarrolló la cabalgadura del Doctor (falla inversa), dando origen a un amplio escarpe, en cuya base se encuentran varias resurgencias que son el nivel de base del karst de la meseta. Esta cabalgadura, invierte la secuencia cretácica, al encimarse la formación El Abra (cretácico inferior) sobre la formación Soyatal (cretácico superior). El área presenta un fuerte espesor de calizas, con fracturamiento muy intenso (véase plano geológico de la Sierra Gorda).

Las cavernas de la mesa del Doctor

En esta región, solamente 17 cavidades han sido exploradas, todas con poca profundidad; ninguna presenta algún rasgo destacable. En la Cueva del Rincón han sido colectadas dos especies de fauna troglobia, una de ellas, el *Paratrechus contrarius* Barr, es un coleóptero exclusivo de esta cavidad, en este campo de la bioespeleología falta mucho por hacer en el área. Las cavidades de la Mesa del Doctor, son las más altas de la Sierra Gorda, su entorno está lleno de evidencias prehispánicas, des-

tacando las minas, si no se tiene cuidado éstas pueden confundirse con cavidades naturales, es muy probable que varias cuevas, hayan sido utilizadas por los antiguos pobladores de la región.

Historia de las exploraciones espeleológicas en la mesa del Doctor

La primera exploración a esta región, fue llevada a cabo por Patty Mothes y Roy Jameson, miembros de la AMCS, a fines de noviembre de 1977, quienes exploraron pocas cavidades efectuando colectas bioespeleológicas.

A fines de febrero y principios de marzo de 1981, Víctor Granados y Carlos Lazcano, de la SMES, exploraron la mayoría de las cavidades que se registran para esta área.

La pobreza de los descubrimientos efectuados en estas dos exploraciones, ha sido un fuerte motivo para que no se haya continuado explorando en la zona.

Bibliografía

18(1-18), 23, 32, 47, 97(63-64), 116(13), 133(27-30), 154(25-29).

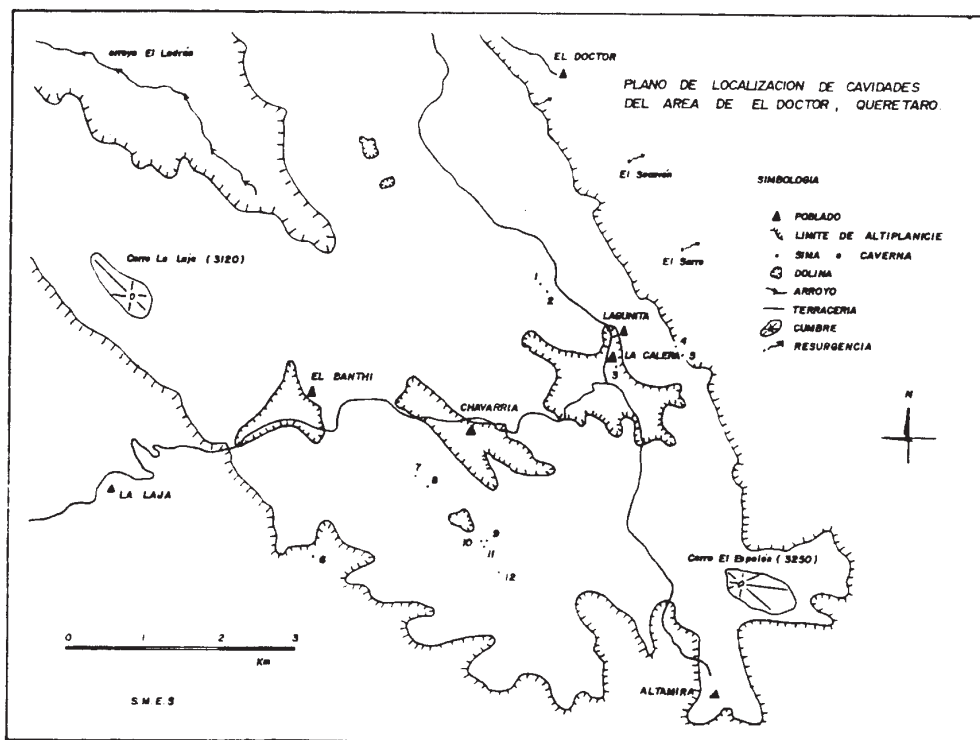


Figura 13

CATASTRO DE CAVIDADES

SOTANO DEL RINCON (–110 m)

Ubicación

Cavidad núm. 3.

Coordenadas: 99°34'55" W y 20°48'55" N.

Altitud: 2 978 msnm.

Municipio: Cadereyta, Querétaro.

Se encuentra a pocos metros al sur del rancho de La Calera. Carta CETENAL “San Joaquín” F14C58.

Descripción

Cavidad vertical.

Profundidad: 110 m.

Se inicia con un tiro de 14 m, luego viene un paso estrecho, y enseguida una muy inclinada pendiente (tiro en rampa), otro paso estrecho y un último tiro de 55 m, la cavidad finaliza en un pequeño salón todo cubierto de lodo.

Historia

Esta caverna fue descubierta y explorada por Patty Mothes y Roy Jameson, en noviembre de 1977, ambos miembros de la AMCS. Los primeros mexicanos en descenderla, fueron Víctor Granados y Carlos Lazcano, miembros de la SMES, en febrero de 1981.

Geología e hidrología

Cavidad fósil, su génesis se encuentra asociada al fracturamiento producido por la falla del Doctor. Se encuentra en la formación El Abra.

Bioespeleología

Miembros de AMCS han efectuado colectas en esta cavidad.

Bibliografía

97(63-64), 116(302), 133(28).

SOTANO DEL BORREGO (–61 m)

Ubicación

Cavidad núm. 5.

Coordenadas: 99°34'22" W y 20°49'02" N.

Altitud: 2 950 msnm.

Municipio: Cadereyta, Querétaro.

Se encuentra a 4 km al sur del poblado del Doctor, y a un km al este del rancho de La Calera. Carta CETENAL “San Joaquín” F14C58.

Descripción (véase figura AD-1)

Caverna vertical.

Profundidad: 61 m.

Longitud: 30 m.

Consta de un tiro de 46 m que llega a una inclinada rampa, dentro de una fisura, se desescalan 6 m hasta que la fisura se vuelve impenetrable. La cavidad fue topografiada en marzo de 1981, por Carlos Lazcano y Víctor Granados, miembros de la SMES.

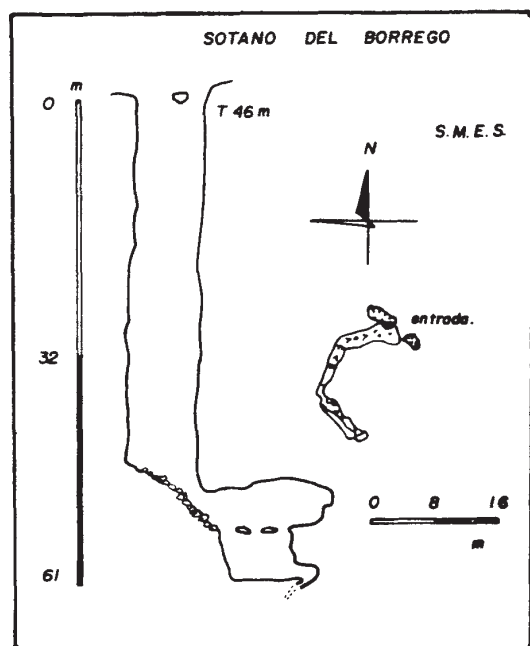


Figura AD-1

Historia

Esta sima fue descubierta y explorada en marzo de 1981, por Carlos Lazcano y Víctor Granados.

Geología e hidrología

Cavidad fósil, originada por la influencia del fracturamiento producido por la falla del Doctor en las calizas de la formación El Abra.

Bibliografía

133(27, 28, 30, 31).

SOTANO DE INXINI (–50 m)**Ubicación**

Cavidad núm. 12.

Coordenadas: 99°35'43" W y 20°47'27" N.

Altitud: 2 995 msnm.

Municipio: Cadereyta, Querétaro.

Se localiza a 2 km al sur del poblado de Chavarría. Carta CETENAL "San Joaquín" F14C58.

Descripción (véase figura AD-2)

Cavidad vertical

Profundidad: 50 m.

Longitud: 16 m.

Su boca da inicio a un tiro vertical de 43 m, el cual llega a una rampa cuyo fin marca el fondo de la cavidad. Fue topografiada en marzo de 1981, por Víctor Granados y Carlos Lazcano.

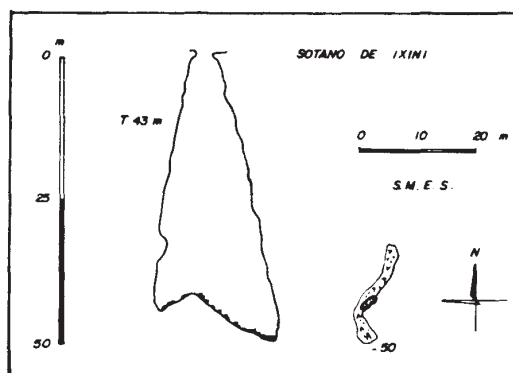


Figura AD-2

Historia

Cavidad descubierta y explorada en marzo de 1981, por Carlos Lazcano y Víctor Granados, miembros de la SMES.

Geología e hidrología

Cavidad originada en la formación El Abra, gracias a una gran fractura. Se encuentra en estado fósil.

Bibliografía

133(27, 28, 30, 32).

SOTANO SIN NOMBRE (-40 m)**Ubicación**

Cavidad núm. 13.

No ubicada.

Municipio: Cadereyta, Querétaro.

Se encuentra en los alrededores de Chavarría. Carta CETENAL "San Joaquín" F14C58.

Descripción

Cavidad vertical.

Profundidad: 40 m.

Consta de un tiro de 40 m.

Historia

Cavidad descubierta y explorada en noviembre de 1977, por Patty Mothes y Roy Jameson, miembros de AMCS.

Bibliografía

97(63-64)

**SOTANO DE LOS CHIQUITOS
Núm. 1 (- 37 m)****Ubicación**

Cavidad núm. 9.

Coordenadas: 99°35'48" W y 20°47'40" N.

Altitud: 2 980 msnm.

Municipio: Cadereyta, Querétaro.

Se encuentra a 1.5 km al sur de Chavarría. Carta CETENAL "San Joaquín" F14C58.

Descripción (véase figura AD-3)

Cavidad vertical.

Profundidad: 37 m.

Longitud: 25 m.

Consta de un tiro de 24 m que llega a una rampa muy inclinada, al final de ésta se encuentra el fondo de la caverna. Fue topografiada por Carlos Lazcano y Víctor Granados en marzo de 1981.

Historia

Cavidad descubierta y explorada por Víctor Granados y Carlos Lazcano, en marzo de 1981.

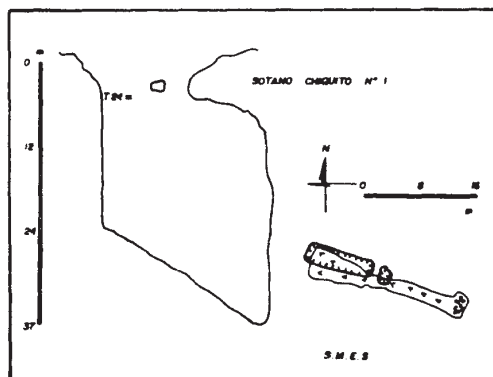


Figura AD-3

Geología e hidrología

Se desarrolló sobre una fractura muy pronunciada, debido a esto es muy hermosa su morfología. Es una cavidad fósil y está en las calizas de la formación El Abra.

Bibliografía

133(27, 28, 30, 34).

SOTANO DEL ZACATAL (-30 m)**Ubicación**

Cavidad núm. 4.

Coordenadas: 99°34'25" W y 20°49'08" N.

Altitud: 2 910 msnm.

Municipio: Cadereyta, Querétaro.

Se encuentra a 4 km al sur del Doctor, y a un km al este del rancho de La Calera. Carta CETENAL "San Joaquín" F14C58.

Descripción (véase figura AD-4)

Cavidad vertical.

Profundidad: 30 m.

Consta de un tiro de 30 m. A los 24 m de profundidad, existe una ventana que accede a un pequeño ramal de 7 m de longitud, este ramal llega a los 28 m de profundidad. La cavidad fue topografiada en marzo de 1981 por Carlos Lazcano y Víctor Granados, miembros de la SMES.

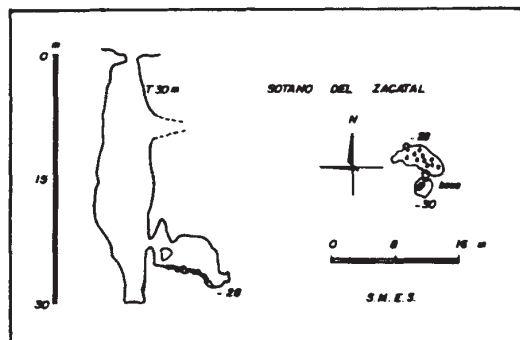


Figura AD-4

Historia

Cavidad descubierta y explorada por Carlos Lazcano y Víctor Granados, en marzo de 1981.

Geología e hidrología

Véase sótano del Borrego.

Bibliografía

133(27, 28, 30, 35).

CAVIDADES MENORES

Cavidades ubicadas en las cercanías de Chavarría (Cadereyta).

Sótano del Llanote (−19 m). Cavidad núm. 7, consta de un tiro de 18 m. Fue topografiada por Carlos Lazcano y Víctor Granados, en marzo de 1981 (véase figura AD-5). Se encuentra a 1.5 km al SW de Chavarría.

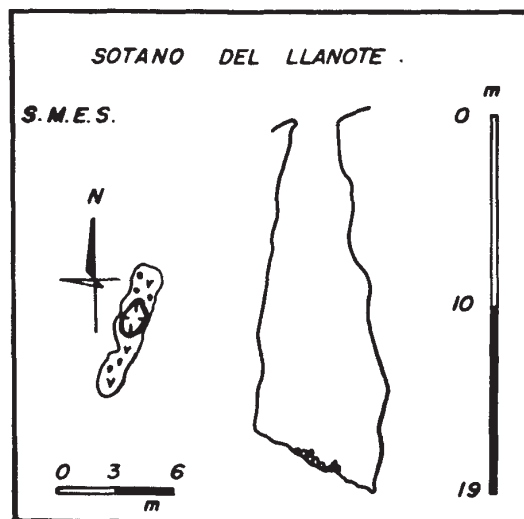


Figura AD-5

Sótano de los Chiquitos núm. 2 (−19 m). Cavidad núm. 10, consta de un tiro de 19 m. Fue topografiado en marzo de 1981 por Víctor Granados y Carlos Lazcano (véase figura AD-6).

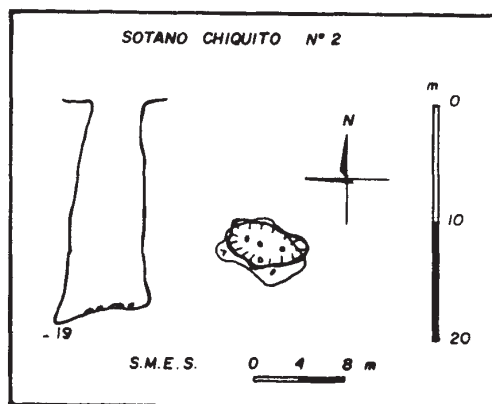


Figura AD-6

Sótano sin nombre (−17 m). Caverna núm. 14, consta de un tiro de 17 m cuyas paredes se encuentran cubiertas por coladas, su piso por bloques rocosos. No está ubicada. Fue explorada por miembros de AMCS en noviembre de 1977.

Sótano del Zorrillo (−17 m). Caverna núm. 8, consta de un tiro de 16 m. Fue topografiada en marzo de 1981 por Carlos Lazcano y Víctor Granados (véase figura AD-7). Se encuentra a pocos metros al SE del sótano del Llanote.

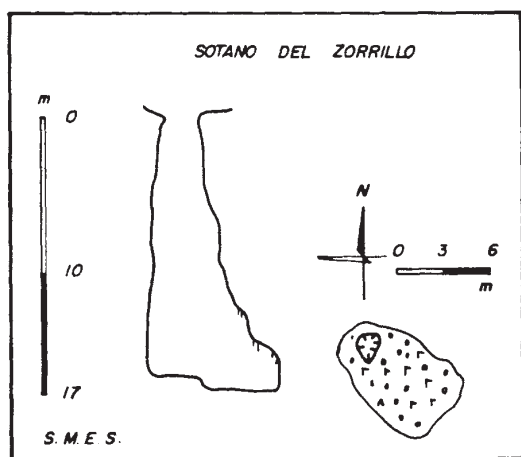


Figura AD-7

Sótano de los Chiquitos núm. 3 (−15 m). Caverna núm. 11, consta de un tiro de 15 m. Fue topografiada por Carlos Lazcano y Víctor Granados en marzo de 1981 (véase figura AD-8).

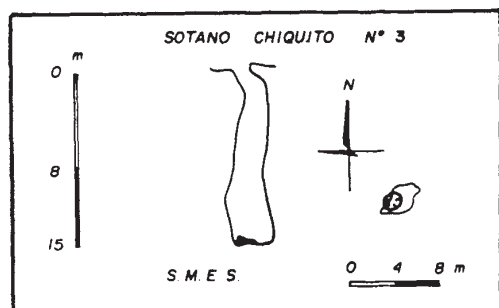


Figura AD-8

Cueva sin nombre. Caverna núm. 15, en su entrada se efectúa un corto descenso, hasta llegar a una galería que a los pocos metros termina en agua. Caverna no ubicada. Fue explorada por miembros de la AMCS en noviembre de 1977.

Cavernas en los alrededores del rancho de La Calera (Cadereyta)

Sótano sin nombre (−25 m). Caverna núm. 16, consta de un tiro de 25 m, no se encuentra ubicada. Explorada por miembros del AMCS.

Sótano de Las Palmitas núm. 2 (−15 m). Caverna núm. 2, consta de un tiro de 9 m, que llega a una rampa. Fue topografiada en marzo de 1981, por Carlos Lazcano y Víctor Granados (véase figura AD-9). Se encuentra a un km al NW de La Calera.

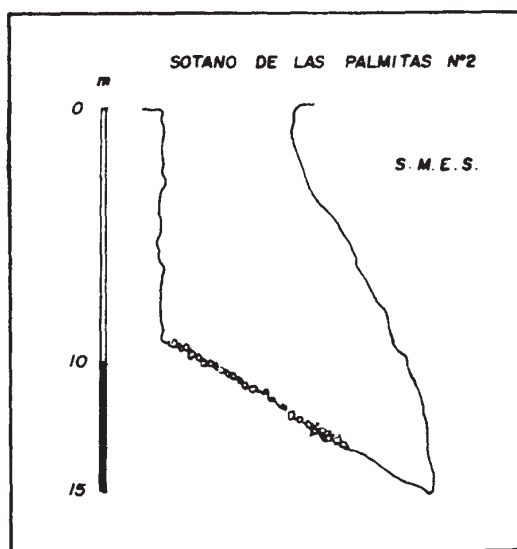


Figura AD-9

Sótano de Las Palmitas núm. 1 (−13 m). Caverna núm. 1, consta de un tiro de 12 m. Fue topografiada en marzo de 1981, por Carlos Lazcano y Víctor Granados (véase figura AD-10). Se localiza a pocos metros al norte del sótano de Las Palmitas núm. 2.

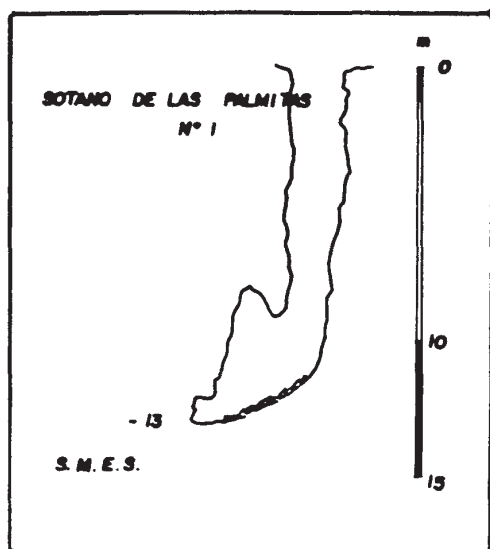


Figura AD-10

Cueva del Rincón. Caverna núm. 17, explorada por miembros de la AMCS, en noviembre de 1977. Se le ha encontrado la siguiente fauna:

PHYLUM ARTHROPODA

Clase: Arachnida

Orden: Chordeumia Familia Trichopetalidae
Mexiterpes metallicus.

Se trata de un milpies considerado troglobio. Se le ha encontrado en otras cavernas de Querétaro.

Clase: Insecta

Orden: Coleoptera Suborden Adephaga Familia Carabidae *Paratrechus contrarius* Barr.

Esta especie troglobia de escarabajo, tiene su localidad tipo en esta caverna, y es el único sitio en donde se le ha encontrado hasta la fecha.

Cavernas localizadas en las cercanías del poblado de El Panthí (Cadereyta)

Cueva Colorado (+ 6). Caverna núm. 6, se encuentra sobre una pared caliza, para poder penetrar en ella, hay que escalar 10 m. Su recorrido horizontal es de 15 m, posee varias concreciones y gateras. Carlos Lazcano y Víctor Granados efectuaron un croquis de esta caverna, en marzo de 1981 (véase figura AD-11).

Todas estas cavernas menores, son de origen tectónico asociadas a la falla del Doctor. Todas son fósiles, los principales resumideros, se encuentran azolvados. Se han desarrollado en las calizas de la formación El Abra. Algunas fueron descubiertas y exploradas por Patty Mothes y Roy Jameson, miembros de AMCS, en noviembre de 1977 (2 Sótanos sin nombre y la Cueva sin nombre), la mayoría lo fueron por Víctor Granados y Carlos Lazcano, miembros de la SMES, en marzo de 1981.

Bibliografía

11(203), 97(63), 129(153), 133(27-36).

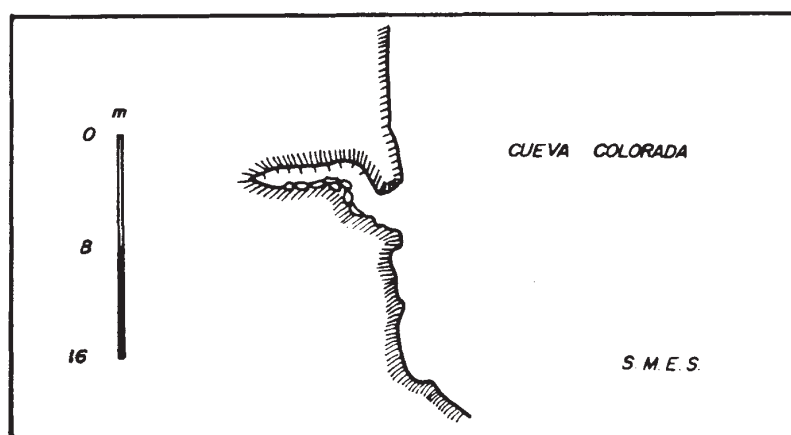


Figura AD-11

Área de La Florida

Generalidades

La mesa de La Florida se encuentra en la conjunción de los estados de Querétaro, Guanajuato y San Luis Potosí. Es una enorme altiplanicie kárstica con un área aproximada de 1 000 kilómetros cuadrados. Su superficie está repartida entre 4 municipios; Arroyo Seco, en un extremo norte de Querétaro, Xichú y Atarjéa, en el NE De Guanajuato y San Ciro de Acosta en una pequeña porción sur de San Luis Potosí. La región se encuentra ubicada entre los meridianos $99^{\circ}57'$ y $99^{\circ}35'$ de longitud oeste y los paralelos $21^{\circ}15'$ y $21^{\circ}32'$ de latitud norte, la mayor parte del área se encuentra en la carta de DGGTN, 1:50 000, "El Carricillo" F14C37, sin excepción todas las cavernas exploradas en esta región se encuentran en esta carta.

El área de la Florida, está delimitada al oeste por el río de La Laja, al norte y NE por el río Santa María, y al sur y SE por el río Ayutla o Atarjéa. La altitud del área varía, desde los 2 660 msnm en el cerro del Madroño, hasta los 520 a que corre el río Santa María en las cercanías de Concá, Querétaro. La altiplanicie está compuesta por dos sistemas kársticos subterráneos, uno de ellos desagua en el río Santa María, en la parte NW, en un punto llamado "El Ojo de Agua", el otro va a salir en el extremo SE, por medio de varias resurgencias a lo largo del río Ayutla. (Véase plano general de la Sierra Gorda.)

El acceso más importante del área es a partir de la población de Concá, de donde sale un camino

de terracería de 20 km que llega hasta el poblado de La Florida, Querétaro, el más importante de la región. En toda la altiplanicie existen numerosas comunidades y rancherías, unidas entre sí por medio de veredas, los más importantes son: en el estado de Querétaro; La Escondida de Hidalgo, La Huastequita, La Codicia, El Tepozán, El Pocito, El Durazno, La Lagunita, y Santa María Cocos, en Guanajuato; El Durazno, Atarjéa, El Toro, Palomas, El Gato, El Pinalito y El Carricillo.

En la región predominan los afloramientos de las calizas marinas del cretácico inferior, de tipo arrecifal, de la formación El Abra, en ellas se han



Foto aérea del frente SW del área de La Florida, abajo se encuentra el río Ayutla.

originado todas las cavernas de esta región. Existen además 3 formaciones que presentan secuencias de lutitas y calizas, la más antigua es la formación Trancas del Jurásico superior y las formaciones indiferenciadas Soyatal-Mezcala, del cretácico superior. Estas rocas fueron plegadas, fracturadas y afalladas durante la orogenia Laramide. Suprayaciendo localmente a las rocas cretácicas, se encuentran rocas ígneas del terciario, compuestas por extrusivas ácidas. La parte central de la altiplanicie, es el eje del anticlinal del cerro de la Yesca, el cual se encuentra intrusionado, afectándose la formación Trancas. En los flancos del anticlinal existen cabalgaduras de gran extensión, y en toda el área se encuentran numerosas fallas normales que han tenido gran influencia en la génesis de cavernas.

Las cavernas del área de la Florida

De todas las regiones de la Sierra Gorda, en ésta es en donde más cavernas se han explorado hasta la fecha, siendo en total 111. En las cavidades de esta región predomina el desarrollo vertical, las cuales tienen a sus máximos exponentes en sus grandes verticales que son:

Sótano del Barro	tiro de 410 m
Sótano de Conrado	tiro de 155 m
Sótano Hondo	tiro de 115 m
Sótano de Las Guayabas	tiro de 111 m

De estas cavidades 55 han sido representadas en topografía o croquis, sin embargo, también se ubican en este trabajo 17 cavidades no exploradas, lo que hace un total de 128 cavernas registradas. Evidentemente éstas no son todas las cavidades del área de la Florida, y seguramente aún faltan cientos por descubrir y explorarse.

El sótano del Barro, con su gigantesco tiro de categoría mundial, es la sima más espectacular de la región. La cavidad más bella lo es el sótano Hondo, que presenta, a los 230 m de profundidad, una sucesión de hermosísimas y finas concreciones, en plena etapa de crecimiento, además, en esta sima en su tiro de entrada (115 m) se forma durante el mes de septiembre, una imponente cascada subterránea con una caída libre de 100 m. Otra cavidad que también presenta bellos concrecionamientos, es el sótano de La Codicia. Las cavidades que muestran mayor diversidad de paisaje, son los resumideros, en ellos la acción del agua ha originado bellos esculpidos en la roca y depositado deslumbrantes

coladas, las cuales conviven entre estrechas galerías horizontales y tiros de poca caída. De las escasas cavidades horizontales, las más representativas son, las cuevas de La Cañada y La Loma, ambas con un amplio salón y gran cantidad de concreciones. La mayor concentración de cavidades se encuentra en el polje del Pito Real, en donde se han reportado más de 30 simas, todas de pequeñas dimensiones, asociadas a un paisaje laberíntico de torres y mogotes.

Historia de las exploraciones espeleológicas en el área de la Florida

Las exploraciones espeleológicas en el área de la Florida, se iniciaron con el descubrimiento del sótano del Barro (–455 m). Esta sima fue descubierta el 19 de enero de 1972 por Craig Bittinger y Logan McNatt, miembros de la AMCS. A fines de ese mismo mes, la sima fue totalmente explorada por un grupo de 14 espeleólogos de la AMCS, estos eran: Donna Atkin, Jan Lewis, Terry Raines, Logan McNatt, John Fish, Craig Bittinger, Frank Binney, Blake Harrison, Craig Sainsott, Peter Strickland, Steven Bittinger, David Honea, Roy Jameson, y Tom Wright.

Posteriormente, en abril de 1972, Craig Bittinger, John Greer y Clark Lille, de la AMCS, efectuaron una prospección en los poblados de la Huasteca y la Florida, entre las simas que reportan, se encuentra el sótano de Conrado, el sótano Hondo (al que se refieren como sótano de la Codicia), y los sótanos que se conectan. En diciembre de ese mismo año, Neal Morris, Barbara Vinson, Kenny Branson, Stan Bittinger, Craig Bittinger, Steve Bittinger, David Kern, Kirt Kern, Robert Rhoades, Víctor Banalcazar, Peter Strickland, Logan McNatt, Roy Jameson, Preston Forsythe, Jay Jordan, y Judy Williams, todos de AMCS, exploraron varios sótanos en la Florida y la Codicia, los más profundos fueron, el sótano de Conrado (–158 m) y el sótano Hondo (alcanzaron –120 m). Durante estos mismos días, otro grupo de AMCS formado por Bill Horn, Marion Smith, David Stidham, Jim Youmans y Jack Hart, regresando del sótano del Barro reportan varias cavidades horizontales, en el cauce del río Ayutla, las cuales no fueron exploradas.

En octubre de 1974, Peter Sprouse, Frank Binney, C. Kane y B. Wolf, efectuaron una pequeña prospección en la zona del Pocito, al norte de la Florida, sin embargo, no encontraron ninguna cavidad.

Durante varios años la región permaneció en el olvido, hasta que, entre 1980 y 1982, miembros de la SMES y del GEU efectuaron 4 exploraciones.

La primera exploración de los grupos SMES-GEU, se realizó del 28 de marzo al 24 de abril de 1980, participaron en ella, Noé Delgado, Eusebio Hernández, Carlos Lazcano, Alicia León, Eduardo Martínez, Guy Meauxsoone, Guillermo Mora, Margarita Ramírez, e Isabel Vivían. Se exploró en los alrededores de la Escondida de Hidalgo, destacando el sótano del Burro (−292 m), y el sótano del Palomo (−112 m).

La segunda exploración del SMES-GEU, se efectuó del 14 de septiembre al 18 de octubre de 1980, tuvo la participación de los siguientes espeleólogos: Francisco Ferrer, Raúl González, Víctor Granados, Eusebio Hernández, Gonzalo King, Carlos Lazcano, Eleonor Ledezma, Alicia León, Guillermo Mora, Miguel Ponce, Manuel Urquiza, e Isabel Vivían. Exploraron parcialmente en la Florida, la Codicia y el Gato, destacando el sótano Hondo (−290 m) y el sótano de la Codicia (−269 m).

La tercera exploración SMES-GEU, se llevó a cabo con la colaboración de 2 grupos espeleológicos franceses, el SCOF y el GERS, entre diciembre de 1981 y enero de 1982. Los participantes de esta exploración fueron: Maribel Garía, Carlos Lazcano, Víctor Granados, Carlos Bravo, Antonio Páez, Manuel Urquiza, Eduardo Martínez, Hubert Fabriol, Jean-Luc Sanvage, Jean-Luc Robert, François Bo-

nnaire, Yves Leger y Jean-Marie Hachette. Se exploraron 60 cavidades en las cercanías del Durazno, el Toro, y el Pinalito. Las simas más profundas fueron: el sótano del Lobo (−130 m) y el sótano de las Guayabas, en el cual se alcanzaron los 115 m de profundidad y la cavidad continuaba.

En abril de 1982, Víctor Granados, Carlos Lazcano y Guillermo Mora (SMES-GEU) efectuaron una última exploración en la región, en los alrededores del poblado del Pinalito, donde finalizaron la exploración del sótano de Las Guayabas (−207 m).

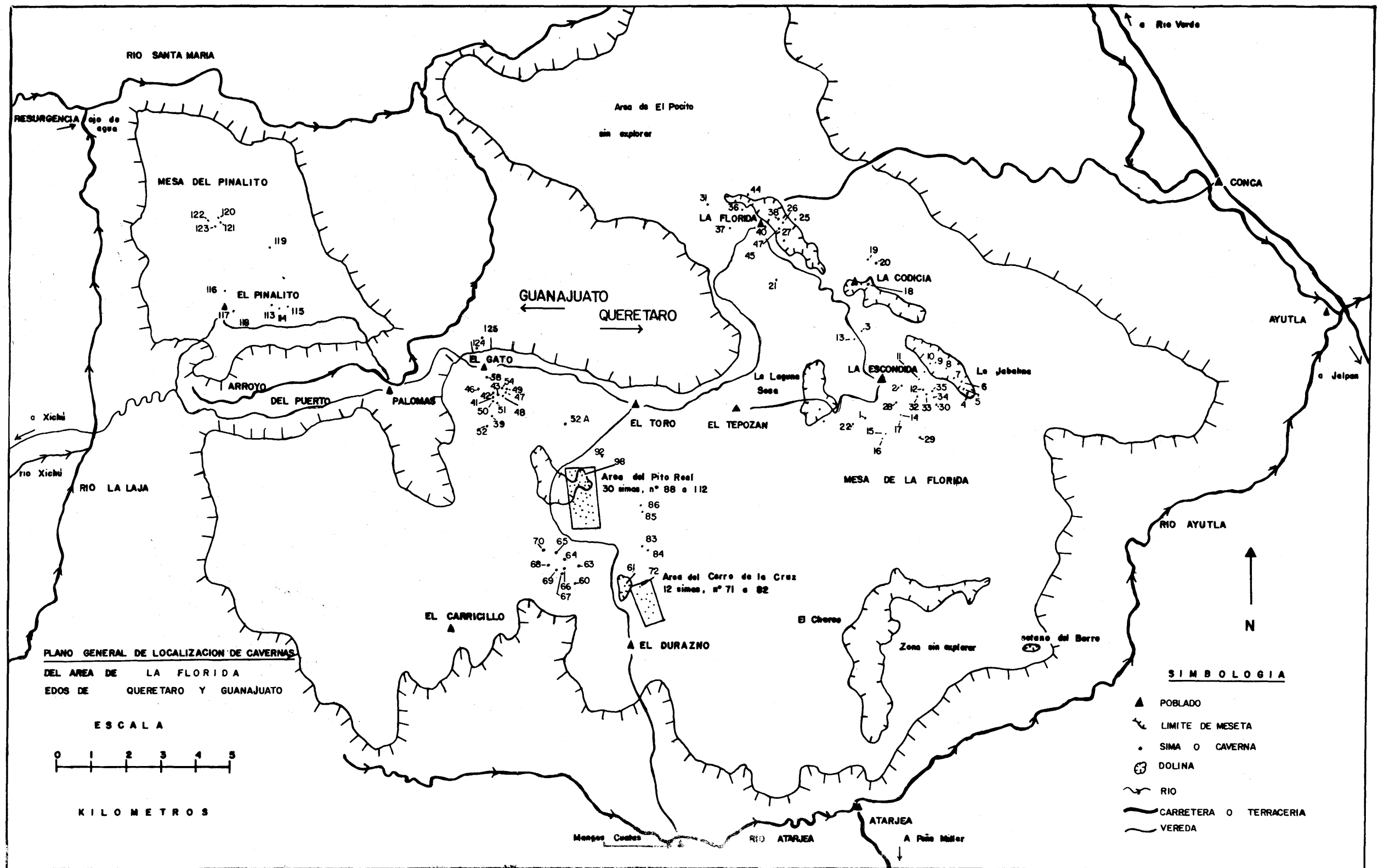
Finalmente durante 1983 se efectuaron dos visitas de prospección, la primera fue realizada en julio por Eusebio Hernández, Dalila Calvario y Sergio Lozada, miembros del GEU, quienes estuvieron en la región del Charco, al sur de la Florida, reportando numerosos sótanos. La segunda prospección se llevó a cabo durante diciembre, por Helena Roussillo-Perret y Carlos Lazcano, quienes reportaron más cavidades inexploradas en la región del Pocito y Lagunitas, al norte de la Florida, así como en los alrededores de La Escondida de Hidalgo y El Gato.

Bibliografía

5(100-103), 6(58-61), 12(80-83), 24, 35, 38, 39, 84(1-120), 85(88-97), 92(15-24), 116(11), 132(1-68), 146.



Campamento en el poblado del Durazno, Guanajuato, durante la tercera exploración SMES-GEU.

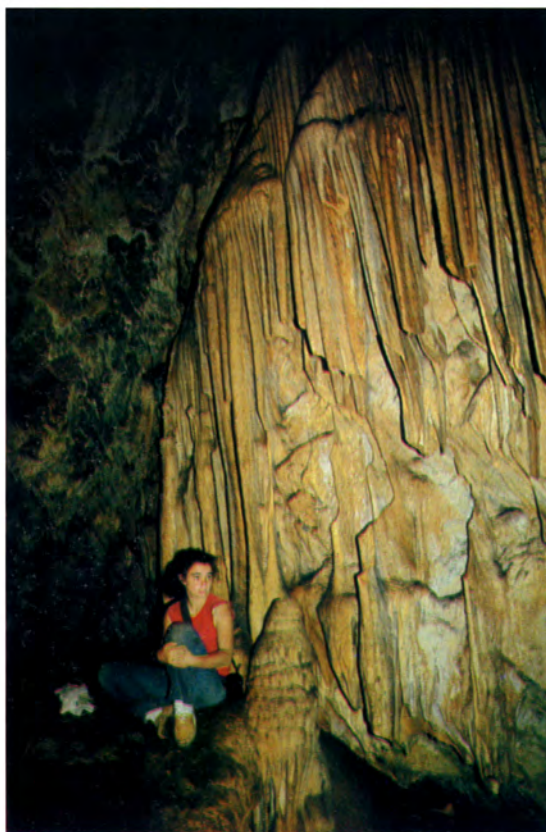




Imponente vista (parcial) del tiro de 410 m del Sótano del barro (área de la Florida). En la parte inferior izquierda se aprecia a un espeleólogo descendiendo.

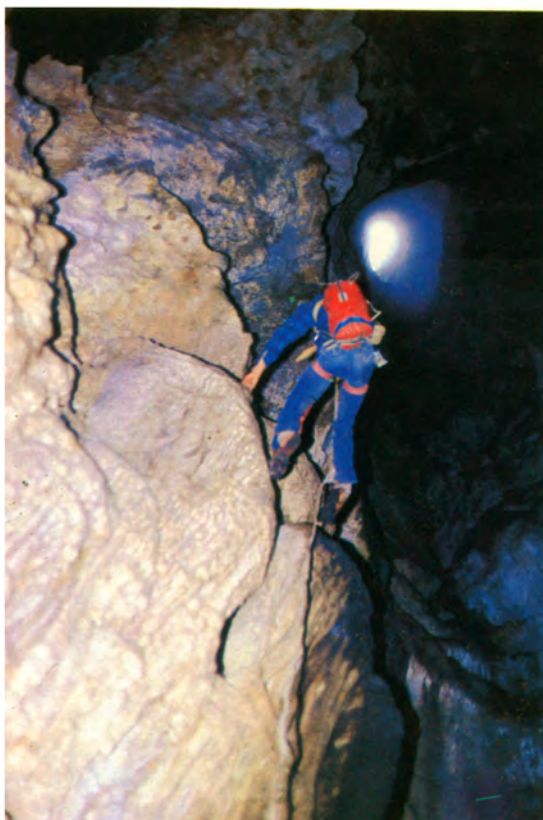


Sótano de la Codicia. Interior del primer tiro (área de la Florida)

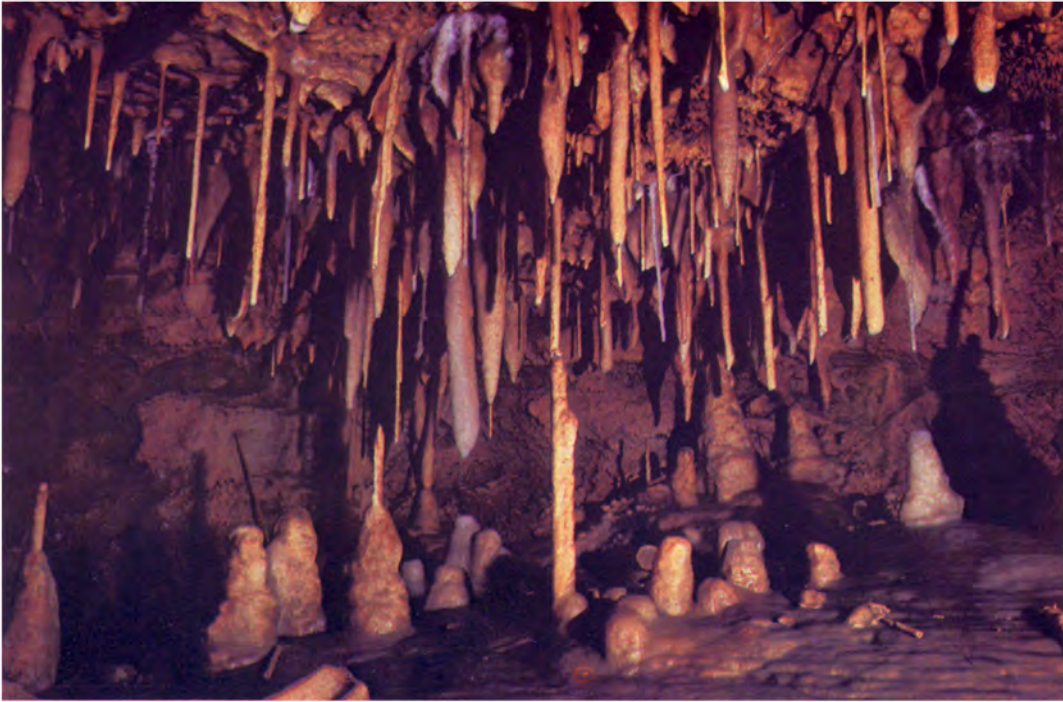


Concrecionamientos típicos de la Cueva de la loma (área de la Florida)

Explorando en el Sótano hondo, coladas que conducen al cuarto tiro (área de la Florida)



Vista interior del tiro de 111 m del Sótano de las guayabas (área de la Florida)



Hermosas concreciones en el interior del Sótano hondo (área de la Florida)



Explorando una cavidad sin nombre en las proximidades de la comunidad del Durazno, área de la Florida

CATASTRO DE CAVIDADES

SOTANO DEL BARRO (– 455 m)

Ubicación

Cavidad ubicada por su nombre.

Coordenadas: 99°40'00" y 21°18'33" N.

Altitud: 1 800 msnm.

Municipio: Arroyo Seco, Querétaro.

Se encuentra a 3 km al SW del pequeño poblado de Santa María Cocos. Está localizado con el nombre de "El Sótano" en las cartas de DGGTN "El Carricillo" F14C37 y "Concá" F14C38. Los espeleólogos estadounidenses lo conocen con el nombre de "El Sótano".

Descripción (véase figura AF-1)

Caverna vertical.

Profundidad: 455 m.

Se inicia con una boca circular alargada de 420 m de diámetro mayor, con un ancho promedio de 200 m. A lo largo de todo su perímetro presenta una vegetación exuberante, principalmente en el extremo oeste, en donde se inicia la sima con una rampa de fuerte pendiente. La boca es el inicio de un pozo con una profundidad de 455 m, tiene un único tiro con una caída libre de 410 m, la más profunda del mundo en cavidades naturales. Las

paredes del pozo son verticales en su mayor parte y están cubiertas parcialmente por vegetación, sobre éstas se localizan varias cavidades. El fondo del pozo presenta una superficie irregular alargada, con una longitud de 220 m con un ancho máximo de 100 m. Hacia sus extremos, presenta dos grandes rampas rocosas que se han originado por el cúmulo de enormes bloques rocosos, de antiguos colapsamientos. Parcialmente el piso se encuentra cubierto por una suave capa de suelo, en la cual se ha desarrollado una buena cantidad de vegetación, incluyendo numerosos árboles de gran tamaño. En sus extremos se encuentran algunas cuevas de poco desarrollo. El descenso a esta sima requiere del dominio de las técnicas verticales de la espeleología. El sótano del Barro fue topografiado por miembros de la AMCS en enero de 1972.

Historia

Fue descubierto en enero de 1972 por Craig Bittinger y Logan McNatt, de la AMCS. A fines de ese mes fue totalmente explorado por 14 miembros de la AMCS: Donna Atkins, Jan Lewis, Terry Raines, John Fish, Frank Binney, Blake Harrison, Craig Sansott, Peter Strickland, Steven Bittinger, David Honea, Roy Jameson, Tom Wright, Craig Bittinger y Logan McNatt. Sus descubridores fueron los primeros en tocar el fondo, en 2 descensos simultáneos.

En septiembre de 1974, miembros del GM, efectuaron el descenso, siendo los primeros mexi-

canos en hacerlo: Lorenzo García, José Montiel, Jorge Ibarra, Abraham Vadillo, Javier Villalobos, David García, Alfonso Rodríguez, Ernesto Rojas, José Cedillo, Rafael Rojas y Fernando Pérez. Esta sima es conocida mundialmente debido a sus dimensiones espectaculares, razón por la cual numerosos espeleólogos de todo el mundo la visitan anualmente.

Geología e hidrología

Esta cavidad es un ejemplo notable de sima tectónica. Fue originada dentro de las calizas de la formación El Abra por una enorme fractura vertical, asociada a los eventos tectónicos que dieron origen a los grandes cañones del área. En ella la disolución ha actuado en forma mínima, se ha ampliado y

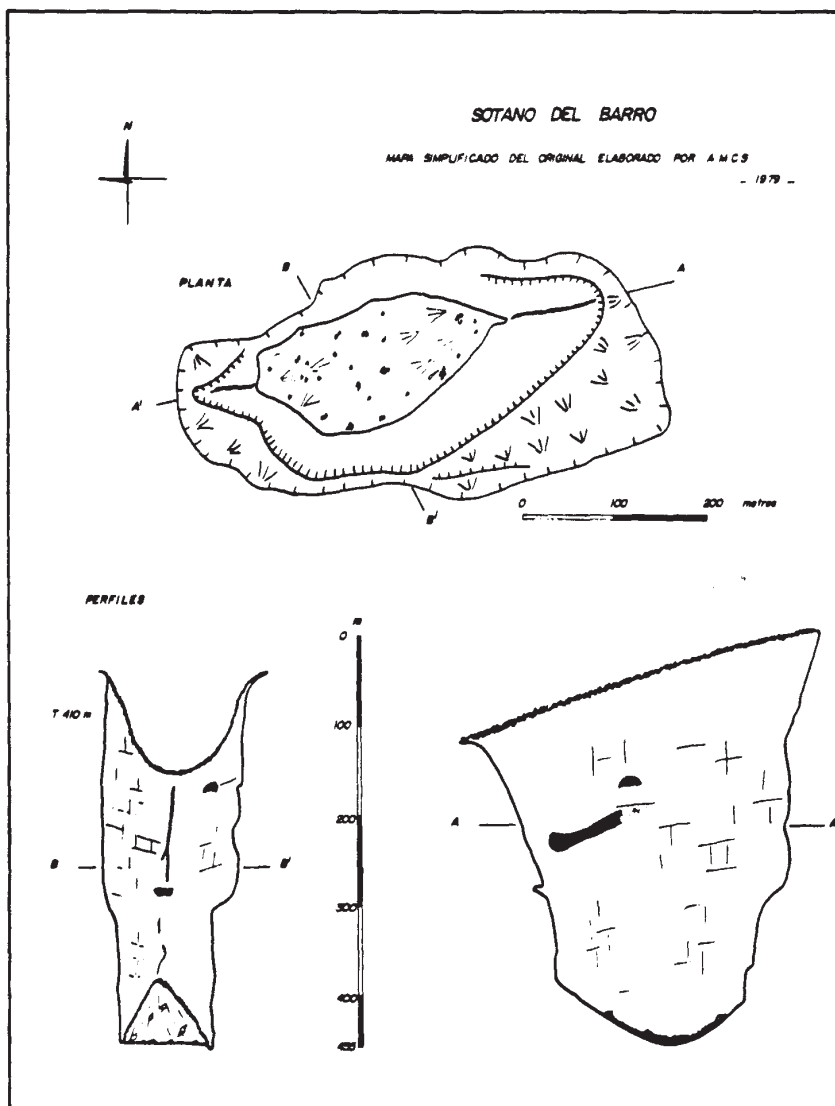


Figura AF-1

modificado un poco su forma original debido a varios derrumbes, que han acumulado material rocoso sobre su piso.

Bioespeleología

En noviembre de 1984, espeleólogos italianos del SCO efectuaron colectas en el fondo de esta sima, reportándose la siguiente fauna que fue determinada por José Palacios, de la Facultad de Ciencias de la UNAM:

PHYLUM ARTHROPODA

Clase: Insecta

Orden: Collembola Familia Temoceridae *Tomocerus* ca. *celsus*.

Este colembolo es una especie troglóxena, ha sido registrada en algunas cavidades de los Estados Unidos, es la primera vez que se colecta en cavidades mexicanas.

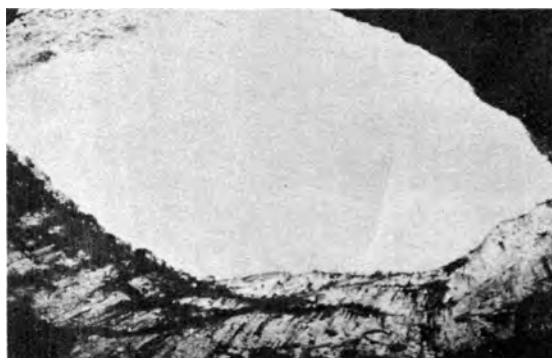
Asimismo, se colectó un escorpión de la familia Chactidae, 2 arañas, opiliones, un hemíptero (chínche), un homóptero (cigarrita), y un coleoptero Tenebrionidae. Todos estos ejemplares son troglófenos.



Vista parcial del tiro de 410 m (el mayor del mundo) del sótano del Barro. En el centro se observa a un explorador descendiendo.

Bibliografía

3(53-54), 5(91-95), 12(80-83), 76(4-6), 95(4), 108(16-24), 111(106-112), 122(27-30), 133(4), 137(21-25), 142(13), 143(50-53).



Vista aérea de la gigantesca boca del sótano del Barro.



Panorámica de la boca del sótano del Barro, desde su fondo. Se aprecia muy bien su diámetro mayor, de 420 m.

SOTANO DEL BURRO (– 292 m)**Ubicación**

Cavidad núm. 4.

Coordenadas: 99°41'00" W y 21°22'35" N.

Altitud: 1 370 msnm.

Municipio: Arroyo Seco, Querétaro.

Se encuentra a 3 km al este de la ranchería de La Escondida de Hidalgo, cerca del polje de La Jabalina. Carta DGGTN "El Carricillo" F14C37.

Descripción: (véase figuras AF-2 y AF-3)

Cavidad vertical.

Profundidad: 292 m.

Longitud: 250 m.

Posee trece tiros, que en orden descendente son, medidos en metros, los siguientes: 50 (tiro de entrada), 30, 7, 35, 13, 13, 22, 15, 20 (da fin a un ramal secundario), 10, 7 (termina en un ramal secundario), 18, y 7.5. La caverna presenta 2 desarrollos, el primero es totalmente vertical, en donde los tiros se suceden uno a otro, hasta llegar al salón de Carla, a los 215 m de profundidad. A partir de ahí la cavidad es horizontal descendente, con pequeños tiros y galerías amplias. A partir de los 130 m de profundidad existe falta de oxígeno, suficiente para que no encienda un cerillo. Fue topografiada en abril de 1980, por miembros de la SMES, bajo la dirección de Carlos Lazcano.

Historia

Fue descubierta en abril de 1980 por Carlos Lazcano, Alicia León e Isabel Vivían. Posteriormente, durante el mismo mes, en varios descensos sucesivos, fue explorada por Isabel Vivían, Alicia León, Eduardo Martínez, Margarita Ramírez, Carlos Lazcano, Noé Delgado, Guy Meauxsoone, Eusebio Hernández y Guillermo Mora, miembros del GEU y de la SMES.

Geología e hidrología

Cavidad que no presenta actividad hidrológica en la actualidad, solamente tiene algunas filtraciones pequeñas. Sus paredes están cubiertas por gran cantidad de arcilla, parece ser una etapa fósil de los resumideros ahora activos, del polje de la Jabalina, a un kilómetro al norte de este sótano, es posible que anteriormente haya pertenecido a la red subterránea de este polje. Se originó en las calizas de la formación El Abra, debido a la influencia de la falla de la Florida (de tipo normal). Se desarrolló en dos partes, hasta la sala de Carla sobre una serie de fracturas verticales, que a partir de ahí se interceptaron con la junta de estratificación de la caliza, permitiendo un desarrollo más horizontal.

Bibliografía

8(5-6), 28(32-33), 50(13), 51(17), 82(36-38), 99(22), 132(9-15, 35, 61), 133(4), 138(28), 142(13).

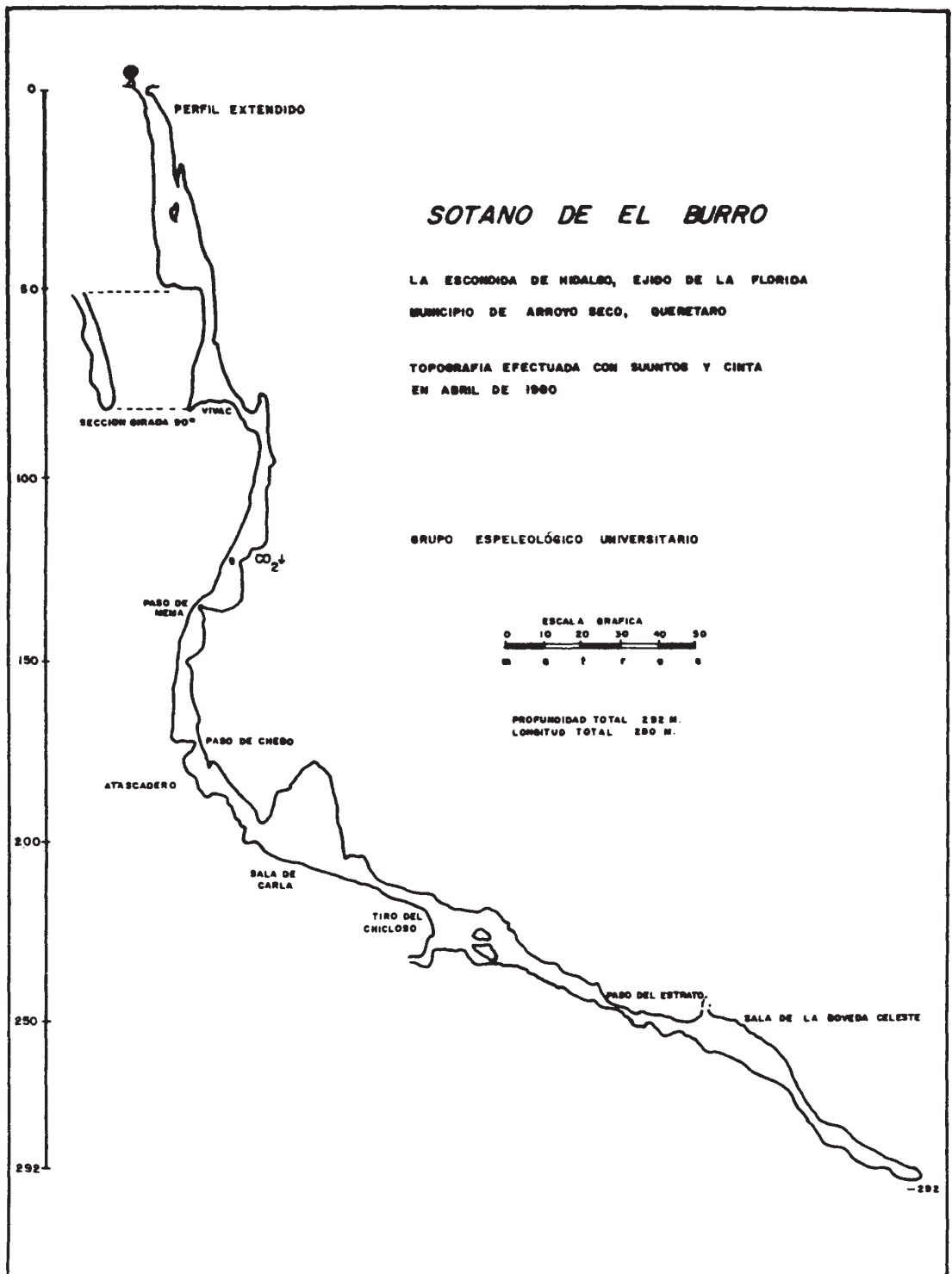
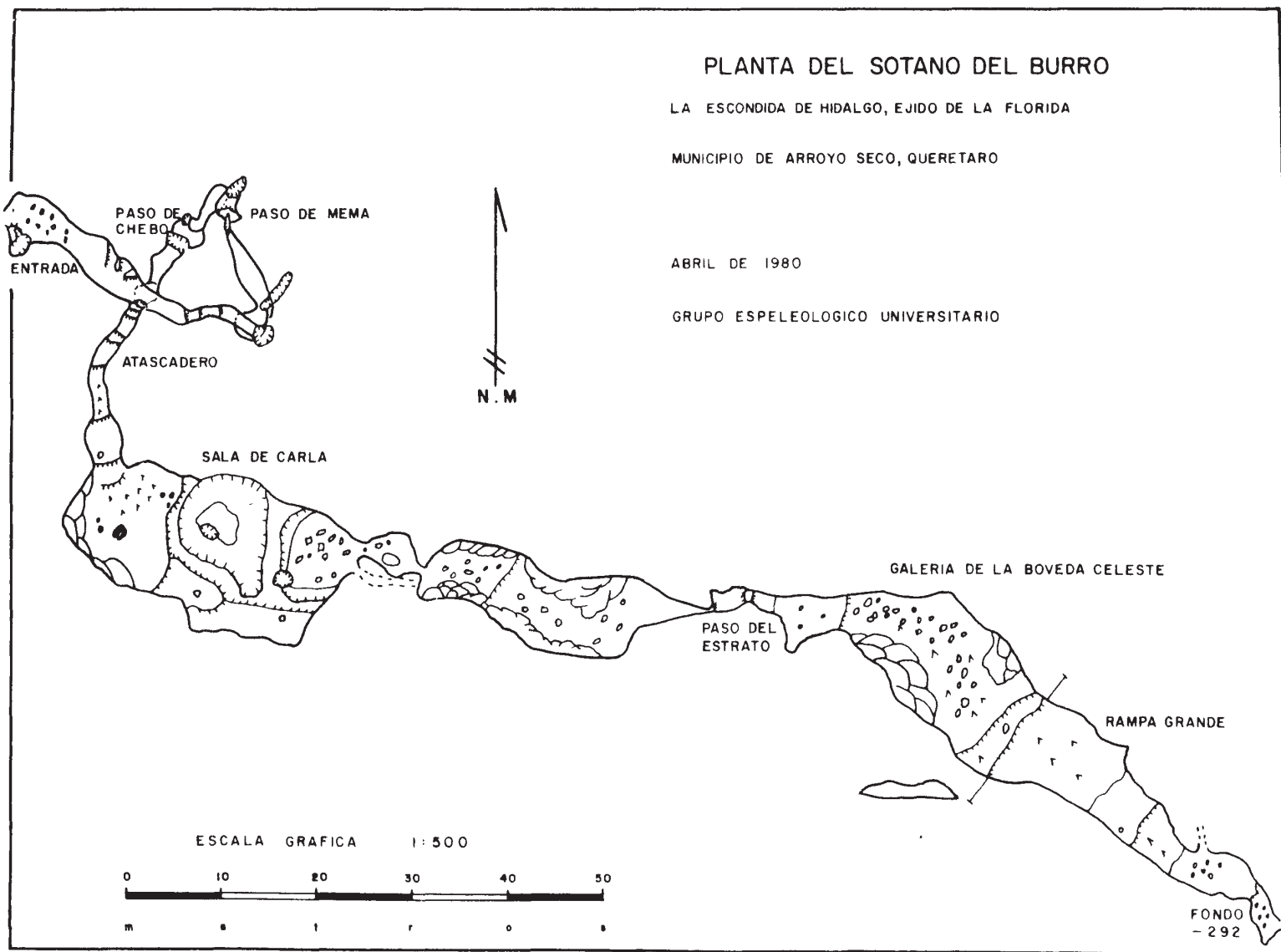


Figura AF-2



SOTANO HONDO (−290 m)

Ubicación

Cavidad núm. 18.

Coordenadas: 99°42'45" W y 21°24'15" N.

Altitud: 1 800 msnm.

Municipio: Arroyo Seco, Querétaro.

Se encuentra a 2.5 km al SE del poblado de la Florida, en las cercanías del rancho de La Codicia. Carta DGGTN "El Carricillo" F14C37.

Descripción (véase figuras AF-4, AF-5 y AF-6)

Cavidad vertical.

Profundidad: 290 m.

Longitud: 130 m.

Posee un total de 11 tiros, que en orden descendente, tienen la siguiente longitud en metros: 115 (tiro de entrada), 9, 19, 26, 54, 6, 21, 8, 5.5, 3 (llega a un ramal sifonante), y 6 (llega a un sifón).

Hasta los 230 m de profundidad la caverna es muy vertical, y los tiros se suceden uno a otro. A partir de dicha profundidad, la cavidad sigue por una fisura, en partes muy estrechas, con desarrollo horizontal, e intercalados, algunos tiros cortos hasta finalizar en dos ramales con sifones, ambos a 287 m de profundidad, se sondearon 3 m dentro de los sifones, éstos continúan. En este último tramo, la cavidad se encuentra cubierta por gran cantidad de barro. Su exploración no ha sido completada ya que faltan por verificarse dos ramales, casi en el fondo de la sima. Fue topografiada en octubre de 1980 por miembros del GEU y la SMES bajo la dirección de Carlos Lazcano.

Historia

Este sótano fue descubierto en abril de 1972 por Craig Bittinger, John Greer y Clark Lille, miembros de la AMCS. En diciembre del mismo año fue explorada hasta su segundo tiro por otro grupo de la AMCS, quienes lo reportaron como "sótano de

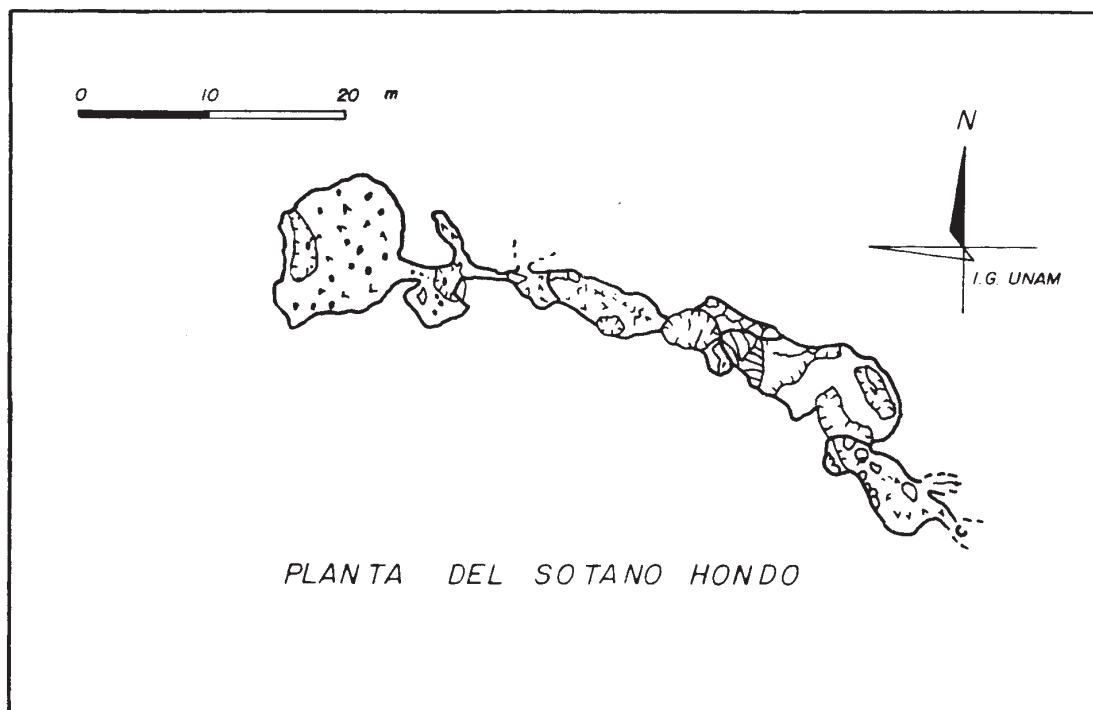


Figura AF-4

La Codicia". En marzo de 1980 Carlos Lazcano y Guy Meauxsoone lo reubican, y durante los meses de septiembre y octubre del mismo año es explorado en ataques sucesivos por los siguientes miembros de la SMES y del GEU; Alicia León, Víctor Granados, Carlos Lazcano, Eusebio Hernández, Miguel Ponce, Guillermo Mora, Raúl González y Francisco Ferrer.

Geología e hidrología

Caverna que se originó en la formación El Abra, gracias a una fractura secundaria de la falla de la

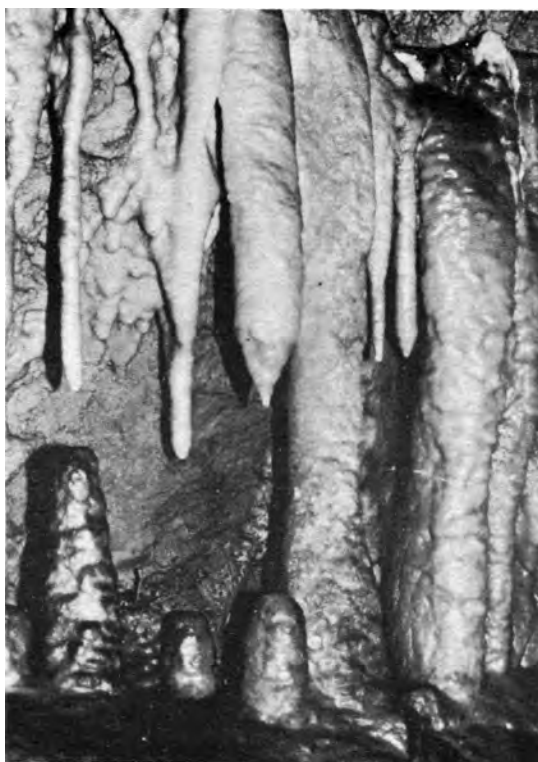
Florida (de tipo normal). Es una caverna activa que capta el drenaje de una serie de dolinas en La Codicia. A partir de los 150 m de profundidad presenta un pequeño caudal permanente. Durante la época de lluvias, en su primer tiro se forma una impresionante cascada de 100 m en caída libre.

Bibliografía

5(100-103), 6(58-61), 8(5-6), 50(13), 51(7), 77(36-38), 82(36-38), 99(22), 132(4, 16-23, 35), 133(4), 138(28), 142(13), 143(52-53).



Tiro de 115 m, acceso al sótano Hondo



Bellos concrecionamientos, a 240 m de profundidad, dentro del sótano Hondo.

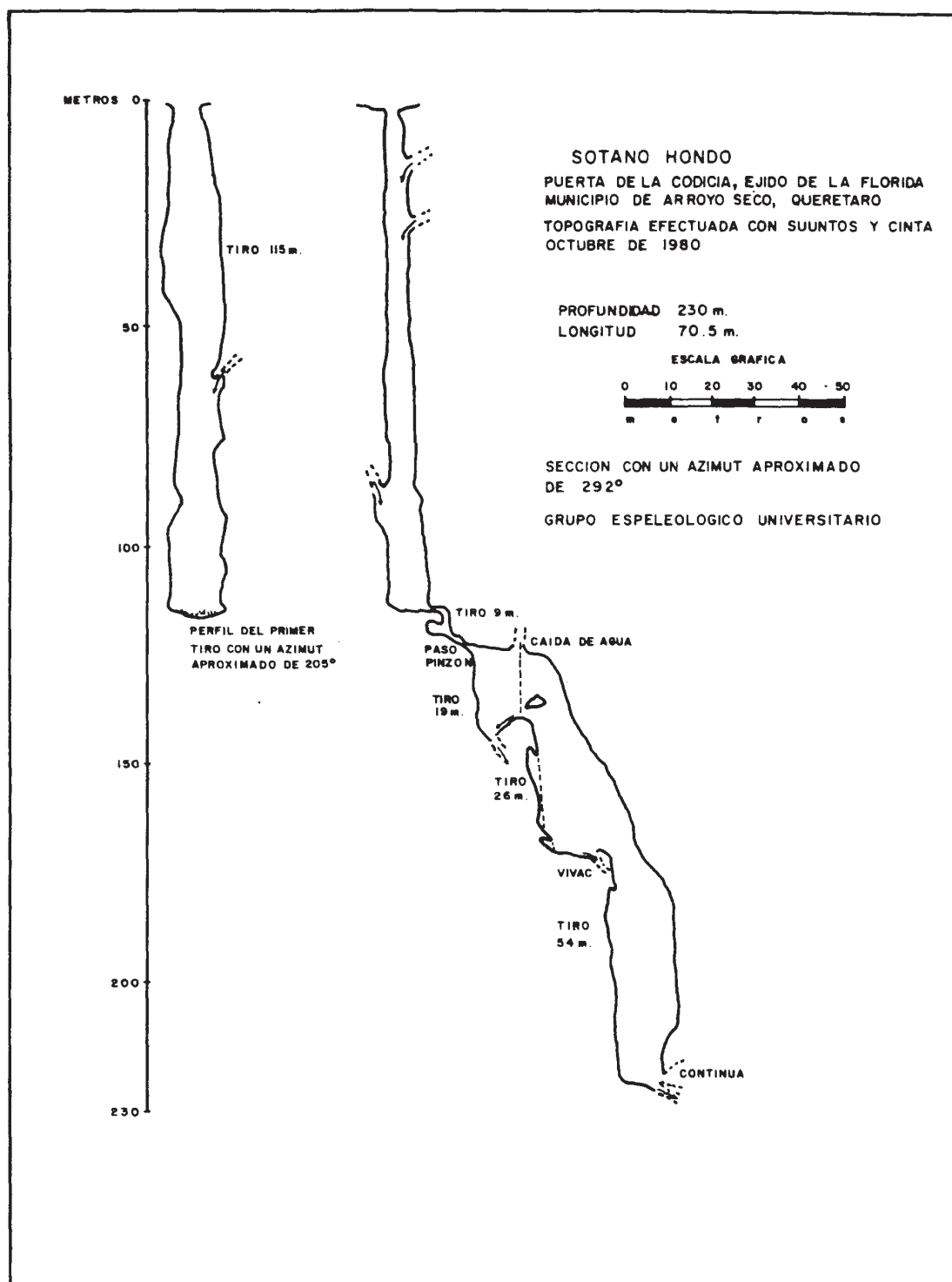


Figura AF-5

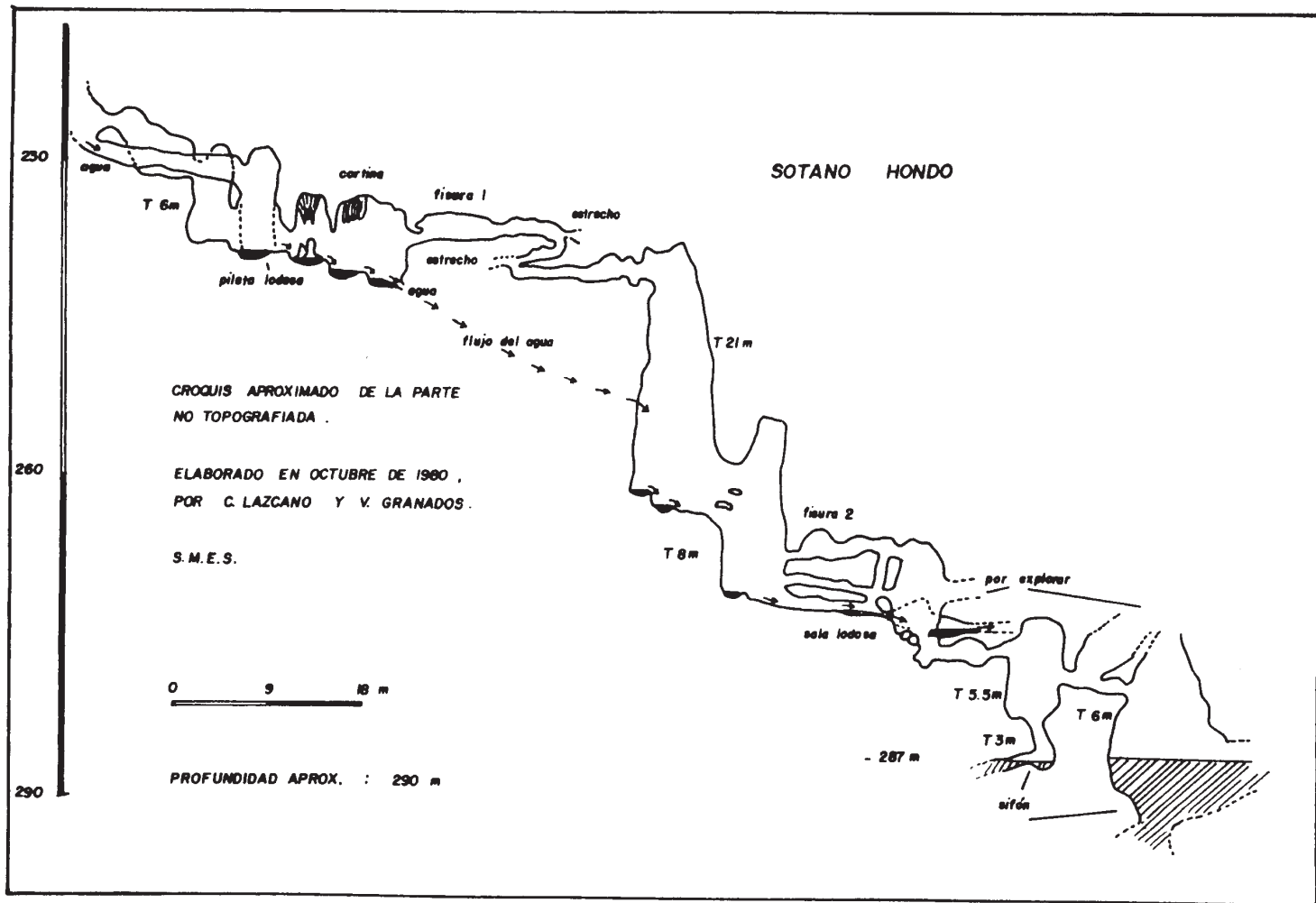


Figura AF-6

SOTANO DE LA CODICIA (– 269 m)**Ubicación**

Cavidad núm. 19.

Coordenadas: 99°42'46" W y 21°24'36" N.

Altitud: 1 900 msnm.

Municipio: Arroyo Seco, Querétaro.

Se localiza a 1 km al norte de la rancharía de La Codicia. Carta DGGTN "El Carricillo" F4C37.



Tiro de entrada del sótano de La Codicia.

Descripción (véase figuras AF-7 y AF-8)

Cavidad vertical.

Profundidad: 269 m.

Longitud: 260 m.

Tiene 9 tiros, que en orden descendente, tienen la siguiente longitud en metros: 63 (tiro de entrada), 33, 4, 8 (da fin a un pequeño ramal), 27, 47, 10 (da fin a un pequeño ramal), 27 y 17. Abajo del primer tiro se encuentra el enorme salón de Las Perlas, la cavidad posee algunos pasos horizontales cortos, entre los que destaca "el Canal de Atomea" de 30 m de longitud y con depósitos de arena. A 200 m de profundidad, se inician dos rampas descendentes, independientes la una de la otra, que se unen hacia el octavo tiro. A los 240 m de profundidad, se encuentra una serie de pasajes no muy bien explorados, llamados "El Laberinto". La cavidad finaliza en un salón muy lodoso. Fue topografiada en septiembre de 1980, por miembros de la SMES y del GEU, bajo la dirección de Carlos Lazcano.

Historia

Fue descubierta en marzo de 1980 por Carlos Lazcano y Guy Meauxsoone. En septiembre de ese mismo año, se inicia y completa su exploración, por: Carlos Lazcano, Eleonor Ledezma, Gonzalo King, Manuel Urquiza, Isabel Vivían, Víctor Granados y Francisco Ferrer, todos miembros del GEU y de la SMES.

Geología e hidrología

Caverna que presenta poca actividad hidrológica, originada en la caliza arrecifal de la formación El Abra, gracias a un fracturamiento secundario asociado a la falla de la Florida. La principal evidencia de que tuvo una gran actividad hidrológica, se presenta en los depósitos de arena del Canal de Atomea. Actualmente en la cavidad dominan los escurremientos que están originando gran cantidad de concreciones, como ya ha sucedido en el salón de Las Perlas y en la región del Laberinto.

Bibliografía

8(5-6), 50(13), 51(17), 82(36-38), 132(4, 23-29, 35, 60), 133(4), 138(28).

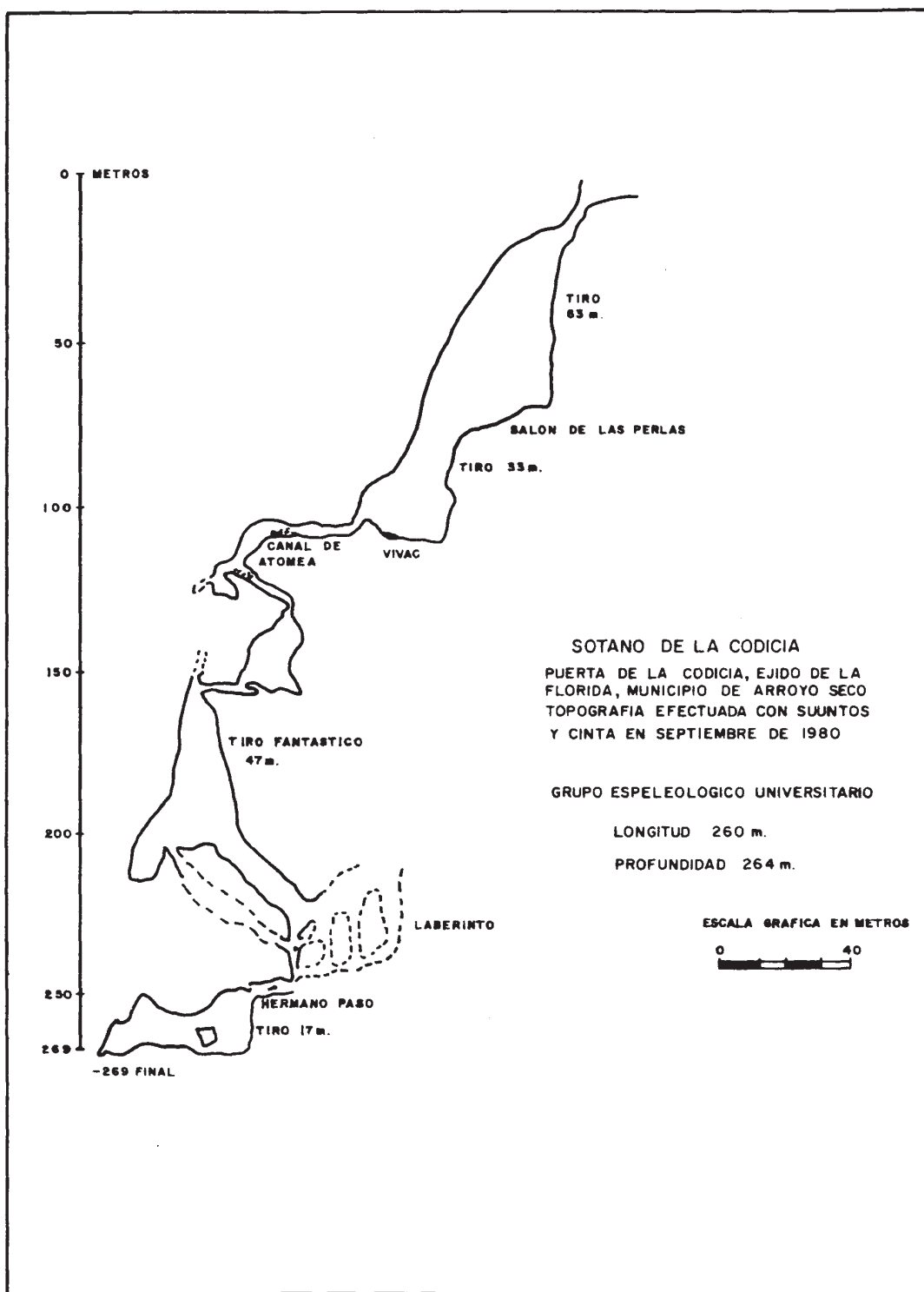


Figura AF-7

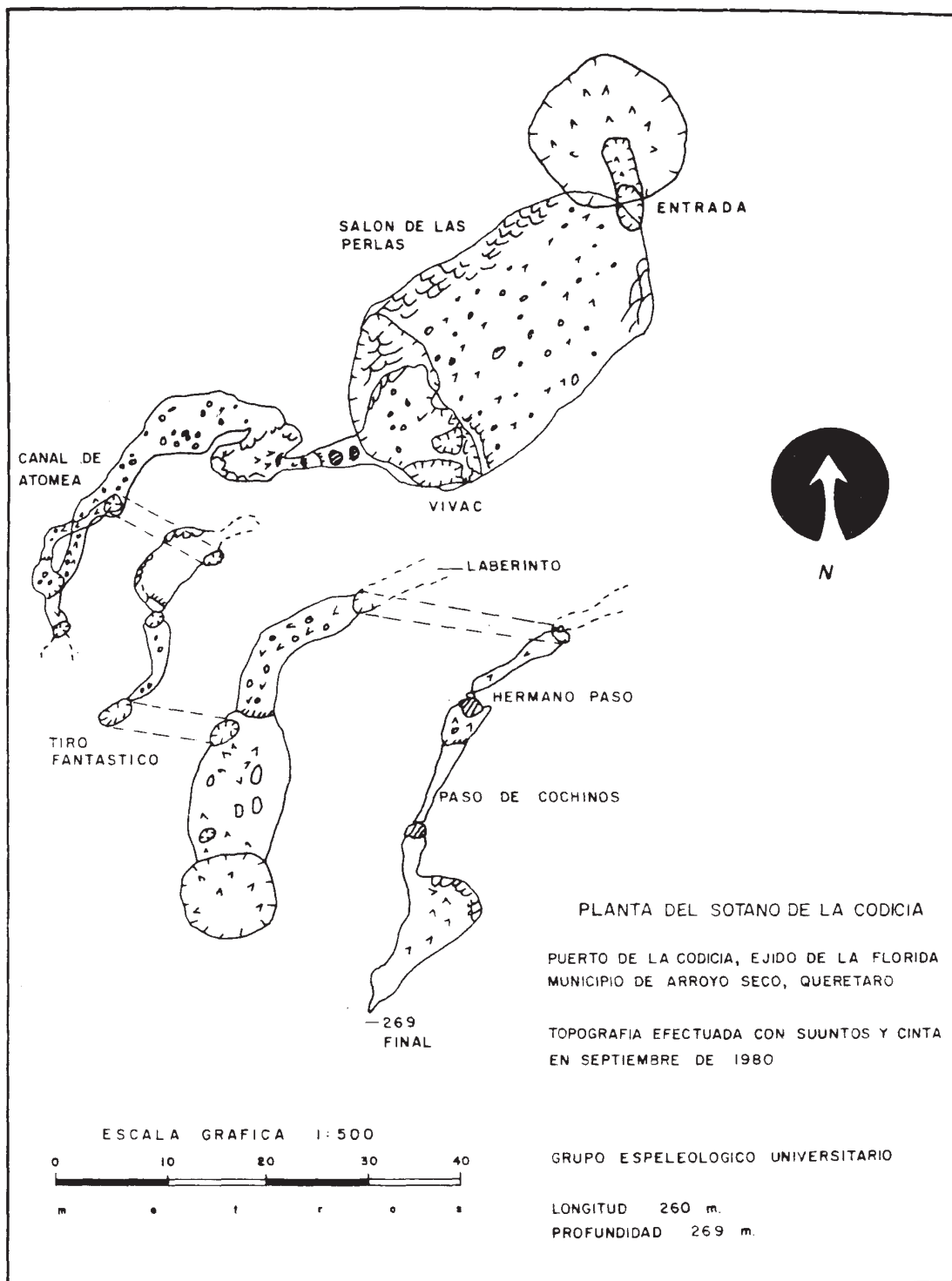


Figura AF-8

SOTANO DE LAS GUAYABAS (– 207 m)

Ubicación

Cavidad núm. 119.

Coordenadas: 99°53'15" W y 21°24'40" N.

Altitud: 1 560 msnm.

Municipio: Xichú, Guanajuato.

Se encuentra a 2 km al este del poblado del Pinalito, en la parte alta de la ladera de la Mesa del Pinalito. Carta DGGTN "El Carricillo" F14C37.

Descripción (véase figura AF-9)

Cavidad vertical.

Profundidad: 207 m.

Longitud: 100 m.

Se compone de 6 tiros, que en orden descendente tienen las siguientes longitudes en metros: 111 (tiro de entrada), 13, 7, 17, 24 (es una rampa), y 9.5. El primer tiro llega a un amplio salón cuyo piso es una inclinada rampa que finaliza en el segundo tiro. La cavidad presenta una gran verticalidad, y los tiros se suceden uno a otro. Fue topografiada en abril de 1982, por miembros de la SMES y del GEU, bajo la dirección de Carlos Lazcano.

Historia

Fue descubierta en diciembre de 1981, por Jean-Marie Hachette y Carlos Lazcano quienes exploraron hasta el segundo tiro. En abril de 1982 fue completada su exploración por Víctor Granados, Carlos Lazcano y Guillermo Mora, miembros del GEU y de la SMES.

Geología e hidrología

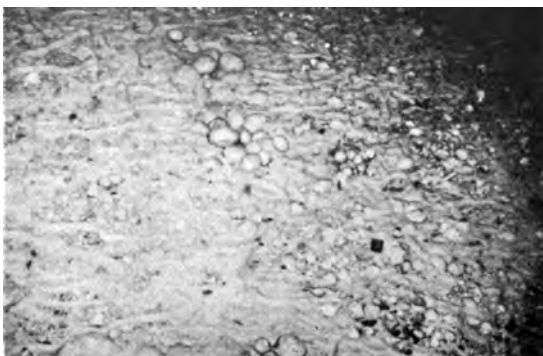
Cavidad originada en la formación El Abra, gracias al intenso fracturamiento que se presenta en la región. Se encuentra en estado fósil, con muy pocos escurrimientos, y cubierta en buena parte por concrecionamientos.

Bibliografía

49(16), 50(13), 51(17), 143(52), 144(3).



Descendiendo el último tiro del sótano de Las Guayabas. Foto de Guillermo Mora.



Perlas de caverna, encontradas en el sótano de Las Guayabas. Foto de Guillermo Mora.

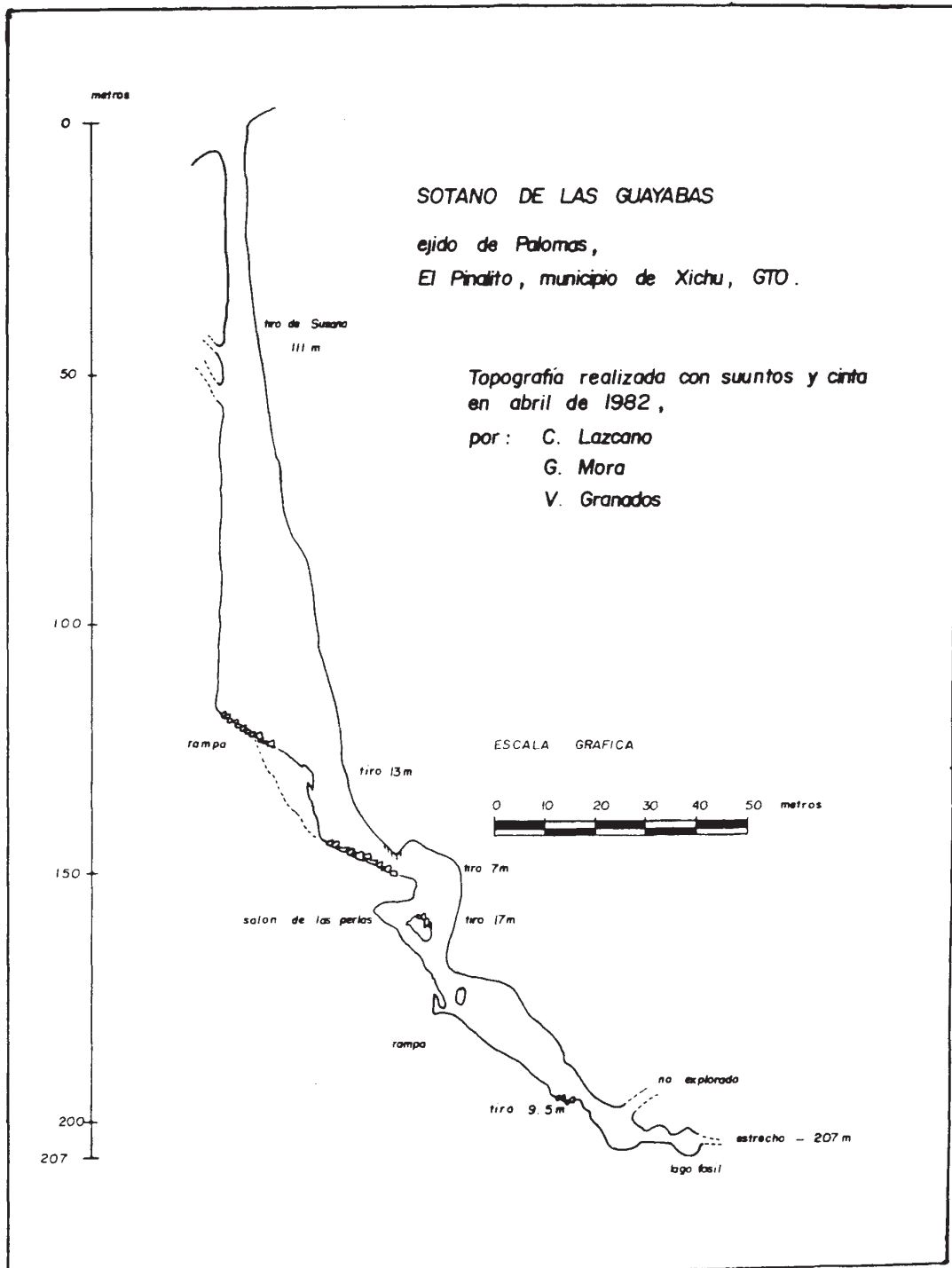


Figura AF-9

SOTANO DE CONRRADO (– 158 m)**Ubicación**

Cavidad núm. 131.

No se encuentra ubicada.

Municipio: Arroyo Seco, Querétaro.

Se localiza al NE de la Florida, en lo alto de un cerro. Carta DGGTN “El Carricillo” F14C37.

Descripción

Cavidad vertical.

Profundidad: 158 m.

Consta de un único tiro de 155 m en vertical.

Historia

Cavidad descubierta por Craig Bittinger, John Greer y Clark Lillie, en abril de 1972. En diciembre de 1972, un fuerte contingente de AMCS, explora totalmente la sima.

Bibliografía

5(100-103), 6(58-61), 71(14).

SOTANO DEL LOBO (– 130 m)**Ubicación**

Cavidad núm. 67.

Coordenadas: 99°47'43" W y 21°19'40" N.

Altitud: 2 420 msnm.

Municipio: Atarjéa, Guanajuato.

Se localiza a 2 km al NW del poblado del Durazno. Carta DGGTN “El Carricillo” F14C37.

Descripción (véase figura AF-10).

Cavidad vertical.

Profundidad: 130 m.

Longitud: 70 m.

Consta de una sucesión de 6 tiros verticales, cuyas longitudes en metros son, en orden descendente: 21 (tiro de entrada), 11, 51, 12, 20 y 4. Finaliza en un salón de 18 m de largo por 15 de ancho. Existe un croquis de esta cavidad, realizado en diciembre de 1981, por Jean-Luc Robert.

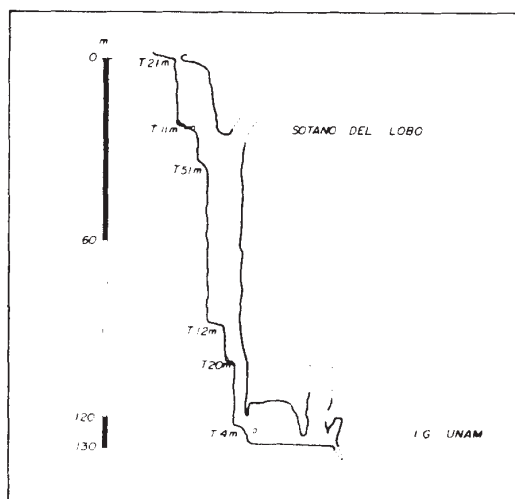


Figura AF-10

Historia

Cavidad descubierta y explorada por François Bonnaire, Jean-Luc Robert y Jean-Luc Sanvage, miembros del SCOF y del GERS, en diciembre de 1981.

Geología e hidrología

Originada en la formación El Abra, gracias a una fractura vertical, asociada con la falla del Pito Real (de tipo normal). La cavidad está actualmente en estado fósil.

Bibliografía

49(16), 50(13), 144(3), 84(58-59).

SOTANO DEL PALOMO (– 112 m)**Ubicación**

Cavidad núm. 2.

Coordenadas: 99°42'15" W y 21°22'45" N.

Altitud: 1 740 msnm.

Municipio: Arroyo Seco, Querétaro.

Se encuentra a 500 m al NE de la rancharía de La Escondida de Hidalgo. Carta DGGTN "El Carricillo" F14C37.

Descripción (véase figura AF-11)

Cavidad vertical.

Profundidad: 112 m.

Consta de 2 tiros, uno enseguida del otro. El primero es un tiro de entrada y mide 21 m, e inmediatamente sigue uno de 82 m. Fue topografiado por Guy Meauxsoone en abril de 1980.

Historia

Fue descubierto en abril de 1980, por Carlos Lazcano, Alicia León, e Isabel Vivian, quienes descen-

dieron el primer tiro. Posteriormente, durante ese mismo mes, Noé Delgado, Eduardo Martínez y Guy Meauxsoone, completaron su exploración, todos miembros de la SMES y del GEU.

Geología e hidrología

Cavidad fósil, sólo presenta escasos escurrimientos. En su segundo tiro, existe gran cantidad de concreciones. Se originó en las calizas de la formación El Abra, gracias al intenso fracturamiento vertical que presenta la región.

Bibliografía

50(13), 132(3-4, 30-31, 35), 138(28).

SOTANO DEL LOBO NUM. 3 (−78 m)

Ubicación

Cavidad núm. 66.

Coordenadas: 99°47'46" W y 21°19'41" N.

Altitud: 2 430 msnm.

Municipio: Atarjéa, Guanajuato.

Se encuentra a 2 km al NW del poblado del Durazno. Carta DGGTN "El Carricillo" F14C37.

Descripción (véase figura AF-12)

Cavidad vertical.

Profundidad: 78 m.

Consta de una serie de 5 tiros, cuyas medidas en metros son, en orden descendente: 50 (tiro de entrada), 3, 5, 5, y 7. Finaliza en un pequeño salón lodoso, ahí existe una chimenea que no se ha explorado. Hubert Fabriol y Carlos Lazcano efectuaron un croquis de esta cavidad, en diciembre de 1981.

Historia

Fue descubierta y explorada en diciembre de 1981, por Hubert Fabriol y Carlos Lazcano, miembros de la SCOF y de la SMES.

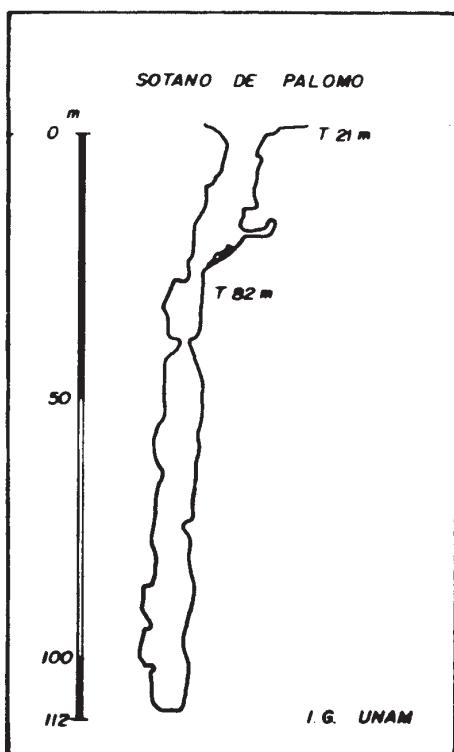


Figura AF-11

Geología e hidrología

Caverna fósil originada en la formación El Abra, por un fracturamiento asociado a la falla del Pito Real.

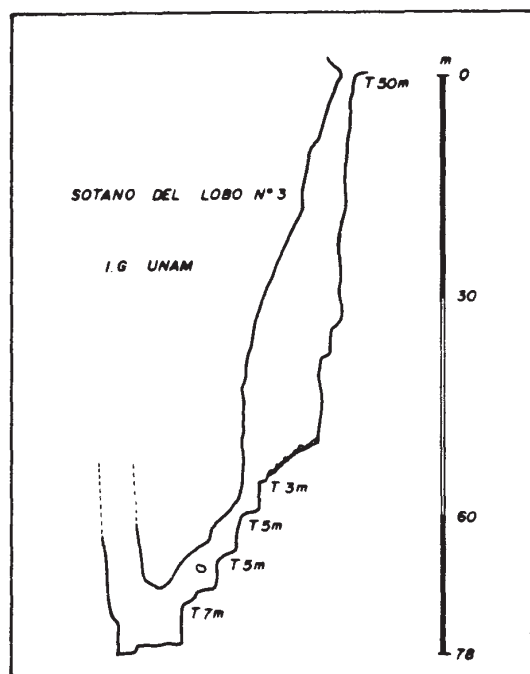


Figura AF-12

Bibliografía

84(60-22).

SOTANO DEL TECOLOTE (– 74 m)

Ubicación

Cavidad núm. 3.

Coordenadas: 99°42'35" W y 21°23'45" N.

Altitud: 1 740 msnm.

Municipio: Arroyo Seco, Querétaro.

Se encuentra a 2 km al NW de La Escondida de Hidalgo. Carta DGGTN "El Carricillo" F14C37.

Descripción

Descripción (véase figura AF-13)

Cavidad vertical.

Profundidad: 74 m.

Consta de un solo tiro vertical, que en su parte más baja mide 66 m. Este llega a un salón donde finaliza la caverna. Su boca tiene un diámetro de 8 m. Existe un croquis de esta cavidad elaborado por Guy Meauxsoone, en abril de 1980.

Historia

Cavidad descubierta y explorada en abril de 1980 por Noé Delgado, Guy Meauxsoone y Eduardo Martínez, miembros del GEU y de la SMES.

Geología e hidrología

Sima fósil, originada en las calizas de la formación El Abra, gracias a una fractura vertical, cuya génesis está asociada a la falla de la Florida.

Bibliografía

132(32, 35).

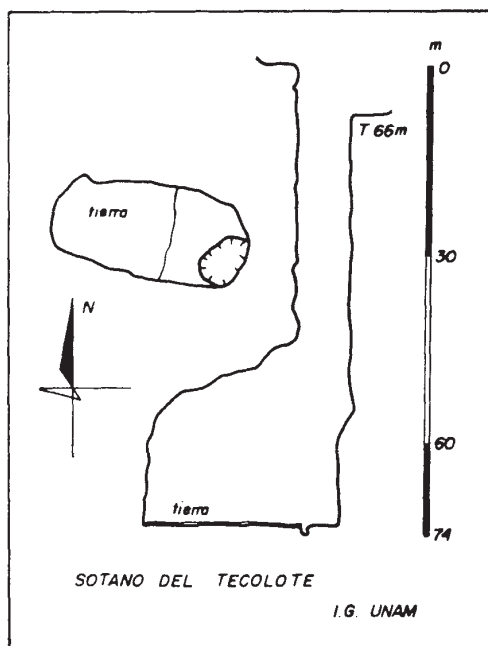


Figura AF-13

SOTANO DEL AIRE (-73 m)**Ubicación**

Cavidad núm. 1.

Coordenadas: 99°42'45" W y 21°22'20" N.

Altitud: 1 940 msnm.

Municipio: Arroyo Seco, Querétaro.

Se encuentra a 800 m al SW de La Escondida de Hidalgo. Carta DGGTN F14C37.

Descripción (véase figura AF-14)

Cavidad vertical.

Profundidad: 73 m.

Longitud: 5 m.

Consta de un único tiro de 73 m al final del cual se acaba la cavidad. Existe un croquis de ésta, elaborado por Guy Meauxsoone, en abril de 1980.

Historia

Descubierta por Guy Meauxsoone y Carlos Lazcano, en marzo de 1980. Posteriormente, en abril del

mismo año, Noé Delgado, Eduardo Martínez y Guy Meauxsoone, del GEU y la SMES, la exploraron totalmente.

Geología e hidrología

Véase sótano del Tecolote.

Bibliografía

132(32, 35).

**SOTANO DE LA MULA NUM. 3
(-73 m)****Ubicación**

Cavidad núm. 122.

Coordenadas: 99°54'00" W y 21°25'30" N.

Altitud: 1 640 msnm.

Municipio: Xichú, Guanajuato.

Se encuentra a 1 km al norte del poblado de El Pinalito. Carta DGGTN "El Carricillo" F14C37.

Descripción (véase figura AF-15)

Cavidad vertical.

Profundidad: 73 m.

Consta de 2 tiros, uno enseguida del otro, de 35 m (tiro de entrada) y 30 m, separados por una pequeña repisa. Al final se encuentra un reducido salón. Fue topografiado en enero de 1982 por Carlos Lazcano.

Historia

Descubierta y explorada en enero de 1982, por Jean-Marie Hachette y Carlos Lazcano, miembros del SCOF y la SMES.

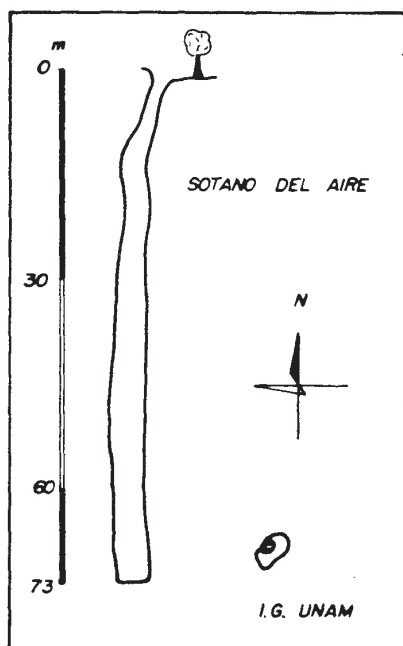


Figura AF-14

Geología e hidrología

Originada por el intenso fracturamiento que existe en la mesa del Pinalito, en las calizas de El Abra. Caverna fósil sin actividad hidrológica.

Bibliografía

(84(64-65).

Es una caverna con 2 entradas. En la entrada núm. 1, se desescalan 7 m y ahí se inicia un tiro de 63 m en caída libre. La segunda entrada se inicia con un tiro de 9 m, teniéndose enseguida, otro de 59, que es el mismo de los 63 m de la entrada núm. 1, la caverna termina al final del tiro. Fue topografiada por Carlos Lazcano, en octubre de 1980.

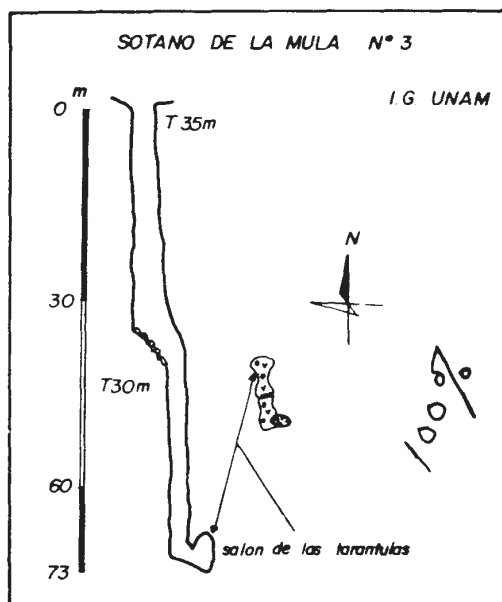


Figura AF-15

SOTANO DE LOS MIGUELES (-72 m)

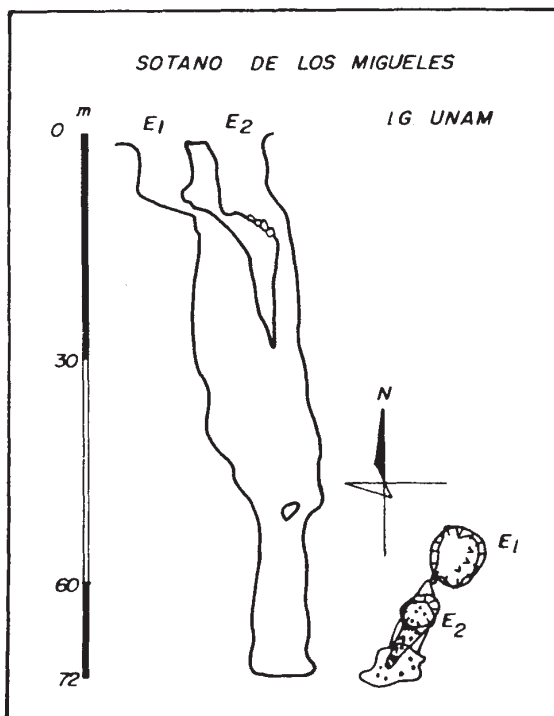


Figura AF-16

Ubicación

Caverna núm. 36.

Coordenadas: 99°45'00" W y 21°25'35" N.

Altitud: 1 500 msnm.

Municipio: Arroyo Seco, Querétaro.

Está ubicado a 500 m al NW del poblado de la Florida. Carta DGGTN "El Carricillo" F14C37.

Descripción (véase figura AF-16)

Caverna vertical.

Profundidad: 72 m.

Longitud: 30 m.

Historia

Descubierto y explorado en octubre de 1980, por Víctor Granados, Carlos Lazcano y Guillermo Mora, miembros de los grupos GEU y SMES.

Geología e hidrología

Véase sótano del Tecolote.

Bibliografía

132(32, 35).

SOTANO DEL LOBO NUM. 2 (– 70 m)**Ubicación**

Cavidad núm. 68.

Coordenadas: 99° 50' 00" W y 21° 19' 43" N.

Altitud: 2 430 msnm.

Municipio: Atarjea, Guanajuato.

Se encuentra localizado a 2 km al NW de la población del Durazno, Guanajuato. Carta DGGTN "El Carricillo" F14C37.

Descripción (véase figura AF-17)

Cavidad vertical.

Profundidad: 70 m.

Consta de un tiro de 70 m. Se inicia con una boca de un metro de diámetro. Existe un croquis de esta cavidad, elaborado por Jean-Luc Robert, en diciembre de 1981.

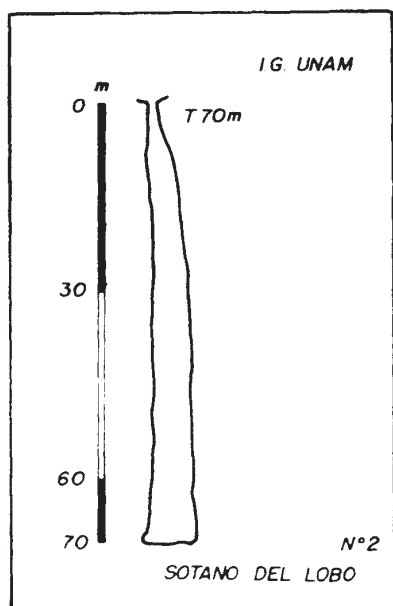


Figura Af-17

Historia

Cavidad descubierta y explorada en diciembre de 1981, por Françoise Bonnaire y Jean-Luc Robert, miembros del SCOF y del GERS.

Geología e hidrología

Véase sótano del Lobo núm. 3.

Bibliografía

84(68-69).

RESUMIDERO DE LA LAGUNA SECA (–70 m)**Ubicación**

Cavidad núm. 24.

Coordenadas: 99° 43' 25" W y 21° 22' 17" N.

Altitud: 1 800 msnm.

Municipio: Arroyo Seco, Querétaro.

Se encuentra a 2 km al SW de La Escondida de Hidalgo, dentro de la gran depresión de la Laguna Seca. Carta DGGTN "El Carricillo" F14C37.

Descripción

Cavidad mixta.

Profundidad: 70 m.

Consta de una serie de pasos horizontales, descendentes y estrechos, con algunos tiros cortos intercalados. Su recorrido es difícil debido a lo estrecho de algunos pasos, su profundidad aproximada es de 70 m.

Historia

Cavidad descubierta y explorada en abril de 1980 por Eusebio Hernández, Alicia León y Margarita Ramírez, de la SMES y del GEU.

Geología e hidrología

Originada en las calizas de la formación El Abra, gracias a un importante fracturamiento, posiblemente asociado a la falla de la Florida. Es una cavidad activa que desagua al poljé de la Laguna Seca. Ocurren en ella numerosas filtraciones que han formado bellas concreciones.

Bibliografía

132(33, 35), 84(67).

RESUMIDERO DEL PITO REAL NUM. 1 (–70 m)

Ubicación

Cavidad núm. 98.
Coordenadas: 99°47'40" W y 21°21'20" N.
Altitud: 2 016 msnm.
Municipio: Atarjea, Guanajuato.

Se encuentra a 4 km al norte del Durazno, en un extremo del poljé del Pito Real. Carta DGGTN "El Carricillo" F14C37.

Descripción

Cavidad mixta.
Profundidad: 70 m.

Se inicia con una serie de pasos horizontales, estrechos y descendentes, hasta llegar a una secuencia de 3 tiros cortos, al final del último la caverna se acaba en una estrechez.

Historia

Cavidad descubierta en diciembre de 1981, por Hubert Fabriol y Carlos Lazcano quienes exploraron su parte horizontal. Posteriormente, durante el mismo mes, Jean-Marie Hachette, Carlos Lazcano, Víctor Grandos y Antonio Páez, alcanzaron su fondo, vía dos desobstrucciones, en dos ataques sucesivos (miembros del GEU, SMES y SCOF).

Geología e hidrología

Formada en las calizas de El Abra gracias a la influencia de la falla del Pito Real. Es una cavidad activa que desagua al poljé del Pito Real.

Bibliografía

84(69-70).

SOTANO DEL SUMIDERO (–70 m)

Ubicación

Cavidad núm. 109.
Coordenadas: 99°47'30" W y 21°21'15" N.
Altitud: 2 020 msnm.
Municipio: Atarjea, Guanajuato.

Se localiza a 4 km al norte del Durazno, dentro del poljé del Pito Real. Carta DGGTN "El Carricillo" F14C37.

Descripción

Cavidad vertical.
Profundidad: 70 m.

Consta de una sucesión de tiros cortos, dentro de una fisura que al final de la cavidad se cierra.

Historia

Descubierta y explorada en diciembre de 1981, por Hubert Fabriol e Yves Leger, miembros del SCOF.

Geología e hidrología

Cavidad fósil, originada en una fractura vertical que está asociada a la falla del Pito Real. Se encuentra en las calizas arrecifales de la formación El Abra.

Bibliografía

84(70).

SOTANO DE LA CRUZ NUM. 1 (-65 m)

Ubicación

Cavidad núm. 73.

Coordenadas: 99°46'40" W y 21°19'25" N.

Altitud: 2 460 msnm.

Municipio: Arroyo Seco, Querétaro.

Se localiza a 1.5 km al norte del Durazno, en lo alto del Cerro de la Cruz. Carta DGGTN "El Carricillo" F14C37.

Descripción (véase figura AF-18)

Cavidad vertical.

Profundidad: 65 m.

Consta de una serie de 4 tiros, 28 m (tiro de entrada), 5 m, 5 m, y 20 m. Finaliza en la sala del gran derrumbe, en donde una serie de pasos estrechos, conduce hasta el punto más bajo de la sima. Manuel Urquiza y Víctor Granados, elaboraron un croquis de esta caverna, en diciembre de 1981.

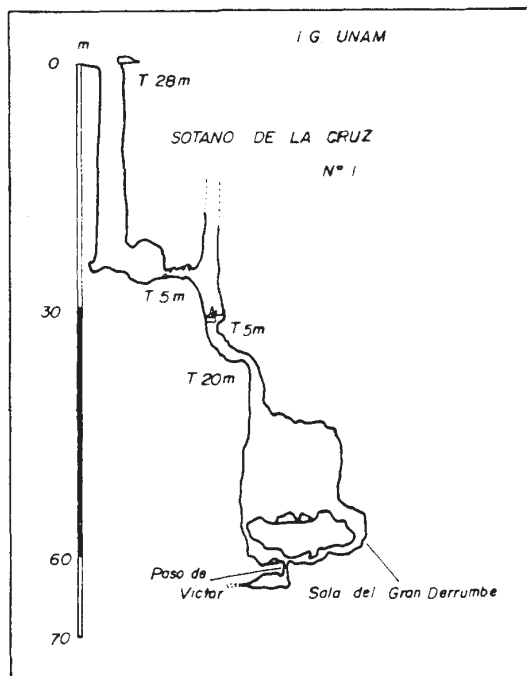


Figura AF-18

Historia

Descubierta y explorada por Víctor Granados, Maribel García y Manuel Urquiza, miembros del GEU y la SMES, en diciembre de 1981.

Geología e hidrología

Caverna fósil, originada en las calizas de la formación El Abra, por influencia de la falla del Pito Real.

Bibliografía

84(71-72).

SOTANO SIN NOMBRE (-61 m)

Ubicación

Cavidad núm. 80

Coordenadas: 99°46'03" W y 21°19'17" N.

Altitud: 2 450 msnm.

Municipio: Arroyo Seco, Querétaro.

Se encuentra localizado a 2 km al norte del poblado del Durazno. Carta DGGTN "El Carricillo" F14C37.

Descripción (véase figura AF-19)

Cavidad vertical.

Profundidad: 61 m.

Consta de un solo tiro vertical de 58 m. Existe un croquis de esta cavidad elaborado por Yves Leger, en diciembre de 1981.

Historia

Cavidad descubierta y explorada por Víctor Granados e Yves Leger, en diciembre de 1981, ambos, miembros del SCOF y de la SMES.

Geología e hidrología

Véase sótano de La Cruz núm. 1.

Bibliografía

84(72).

Consta de una serie de 4 tiros en sucesión: 30 m (tiro de entrada), 8 m, 10 m, y 6 m, finaliza en un pequeño salón. Existe un croquis de la cavidad, elaborado por Yves Leger, en diciembre de 1981.

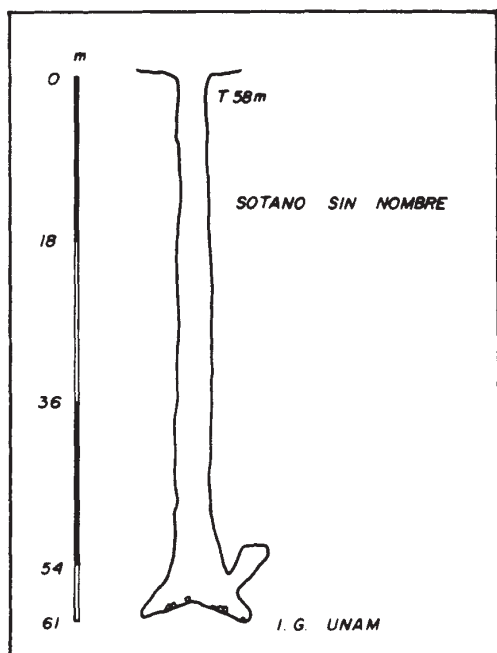


Figura AF-19

SOTANO DE LA CRUZ
Num. 2 (-57 m)

Ubicación

Cavidad núm. 76.

Coordenadas: 99°46'41" W y 21°19'25" N.

Altitud: 2 460 msnm.

Municipio: Arroyo Seco, Querétaro.

Se localiza a 1.5 km al norte del poblado del Durazno. Carta DGGTN "El Carricillo" F14C37.

Descripción (véase figura AF-20)

Cavidad vertical.

Profundidad: 57 m.

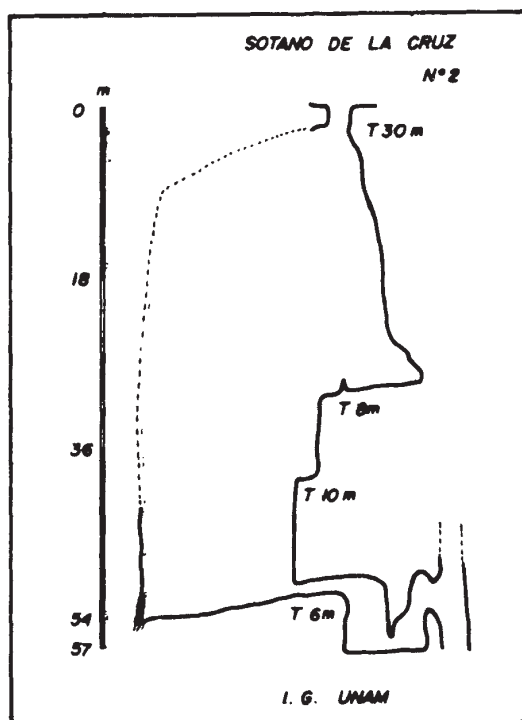


Figura AF-20

Historia

Cavidad descubierta y explorada por Víctor Granados, e Yves Leger, de la SMES y SCOF, en diciembre de 1981.

Geología e hidrología

Véase sótano de La Cruz núm. 1.

Bibliografía

84(73-74).

SOTANO DE LA CHUPARROSA (-51 m)

Ubicación

Cavidad núm. 37.

Coordenadas: 99°44'37" W y 21°25'10" N.

Altitud: 1 600 msnm.

Municipio: Arroyo Seco, Querétaro.

Se encuentra a 800 m al este del poblado de la Florida. Carta DGGTN "El Carricillo" F14C37.

Descripción (véase figura AF-21)

Cavidad vertical.

Profundidad: 51 m.

Longitud: 8 m.

Su estrecha boca da inicio a un tiro de 50 m, el cual llega hasta una obstrucción que no se intentó pasar, la cavidad continua. Fue topografiada por Carlos Lazcano en octubre de 1980.

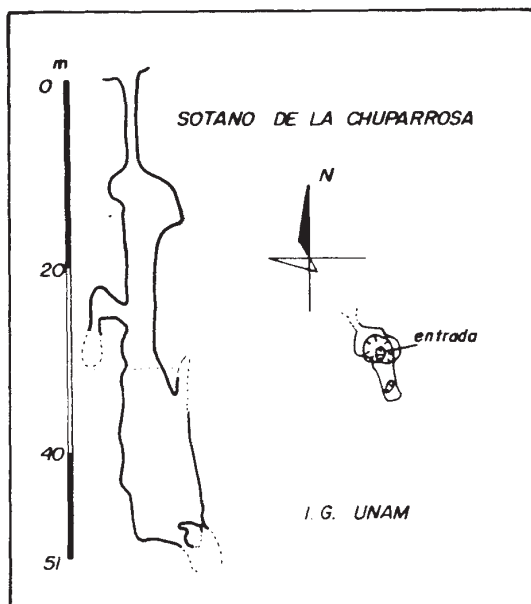


Figura AF-21

Historia

Sima descubierta y explorada por Eusebio Hernández y Carlos Lazcano, en octubre de 1980, ambos miembros del GEU y la SMES.

Geología e hidrología

Véase sótano del Tecolote.

Bibliografía

132(32, 35).

SOTANOS QUE SE CONECTAN (-50 m)

Ubicación

Cavidad núm. 38.

Coordenadas: 99°44'20" W y 21°25'11" N.

Altitud: 1 500 msnm.

Municipio: Arroyo Seco, Querétaro.

Se localiza a 300 m al NW de la iglesia de la Florida. Carta DGGTN "El Carricillo" F14C37.

Descripción (véase figura AF-22)

Caverna vertical.

Profundidad: 50 m.

Longitud: 30 m.

Esta cavidad cuenta con dos entradas. La entrada núm. 1, es un tiro de 46 m, seguido por otro de 3 m, el cual llega a un pequeño salón donde termina la caverna. La entrada núm. 2 se inicia con un tiro de 38 m, continuando con otro de 9 m que finaliza en la misma sala del segundo tiro de la entrada 1. Fue topografiada en octubre de 1980 por Eusebio Hernández y Carlos Lazcano.

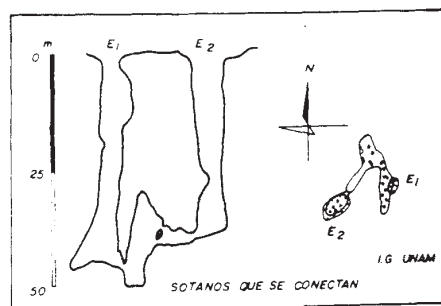


Figura AF-22

Historia

Esta cavidad fue descubierta en abril de 1972, por Craig Bittinger, John Greer y Clark Lillie, miembros de la AMCS. En diciembre de ese mismo año, Craig Bittinger y Kenny Branson, la exploraron completamente. En octubre de 1980, Víctor Granados y Carlos Lazcano, de la SMES, la redescubren y exploran.

Geología e hidrología

Véase sótano del Tecolote.

Bibliografía

5(100-103), 6(58-61), 132(32,35).

SOTANO SIN NOMBRE (-50 m)

Ubicación

Cavidad núm. 108.
Coordenadas: 99°47'41" W y 21°21'17" N.
Altitud: 2 020 msnm.
Municipio: Atarjea, Guanajuato.

Se localiza dentro del polje del Pito Real, entre los poblados del Durazno y el Toro. Carta DGGTN "El Carricillo" F14C37.

Descripción

Cavidad vertical.
Profundidad: 50 m.

Consta de un tiro de 50 m.

Historia

Fue descubierta y explorada por miembros del SCOF y del GEU, en diciembre de 1981.

Geología e hidrología

Véase sótano de La Cruz núm. 1.

Bibliografía

84(75-77).

SOTANO SIN NOMBRE (-45 m)

Ubicación

Cavidad núm. 6.
Coordenadas: 99°41'05" W y 21°22'40" N.
Altitud: 1 370 msnm.
Municipio: Arroyo Seco, Querétaro.

Se encuentra en las cercanías de La Escondida de Hidalgo, en la parte sur de la dolina de La Jabalina, cerca del sótano del Burro. Carta DGGTN "El Carricillo" F14C37.

Descripción (véase figura AF-23)

Cavidad vertical.
Profundidad: 45 m.
Longitud: 8 m.

Consta de un tiro de 45 m. Fue topografiada en abril de 1980 por Carlos Lazcano y Alicia León.

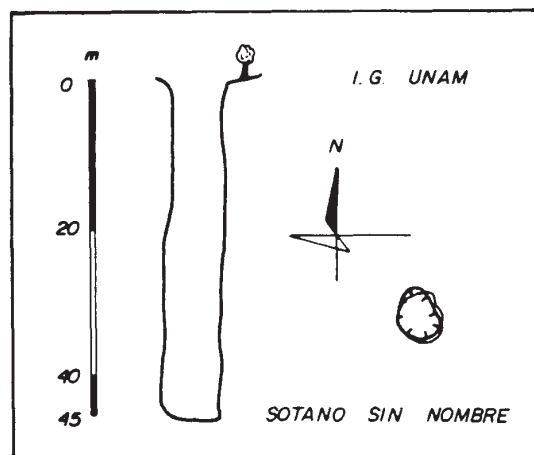


Figura AF-23

Historia

Cavidad descubierta y explorada por Carlos Lazcano, Alicia León e Isabel Vivían, en abril de 1980 todos miembros del GEU y la SMES.

Geología e hidrología

Véase sótano del Tecolote.

Bibliografía

132(35)

SOTANO DE LA LOMA NUM. 2 (–40 m)

Ubicación

Cavidad núm. 81.

Coordenadas: 99°46'39" W y 21°19'20" N.

Altitud: 2 430 msnm.

Municipio: Arroyo Seco, Querétaro.

Se localiza en el cerro de La Loma, en las cercanías este del Durazno. Carta DGGTN "El Carricillo" F14C37.

Descripción (véase figura AF-24)

Cavidad vertical.

Profundidad: 40 m.

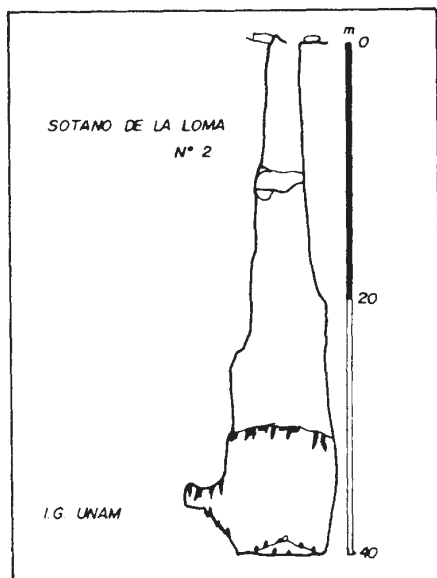


Figura AF-24

Consta de un tiro de 40 m. Existe un croquis realizado por Víctor Granados y Manuel Urquiza, en diciembre de 1981.

Historia

Cavidad descubierta y explorada por miembros de la SMES y del GEU, en diciembre de 1981.

Geología e hidrología

Véase sótano de La Cruz núm. 1.

Bibliografía

84(78-79).

SOTANO DE LAS HOYTAS (–40 m)

Ubicación

Cavidad núm. 5.

Coordenadas: 99°41'03" W y 21°22'39" N.

Altitud: 1 370 msnm.

Municipio: Arroyo Seco, Querétaro.

Se encuentra muy cerca del sótano del Burro, en la dolina de La Jabalina, en las cercanías del poblado de La Escondida de Hidalgo. Carta DGGTN "El Carricillo" F14C37.

Descripción (véase figura AF-25)

Cavidad vertical.

Profundidad: 40 m.

Longitud: 25 m.

Su estrecha entrada da acceso a una pequeña rampa la cual llega hasta un tiro de 3 m. Enseguida se encuentra un arrastradero que da a un tiro de 18 m, este, finaliza en una repisa, en donde se inicia un último tiro de 11 m, abajo de este se llega al punto más bajo de la sima. En el fondo existe un ramal ascendente que no se exploró por encontrarse cubierto totalmente por lodo. Existe un croquis de

esta cavidad elaborado por Carlos Lazcano y Alicia León, en abril de 1980.

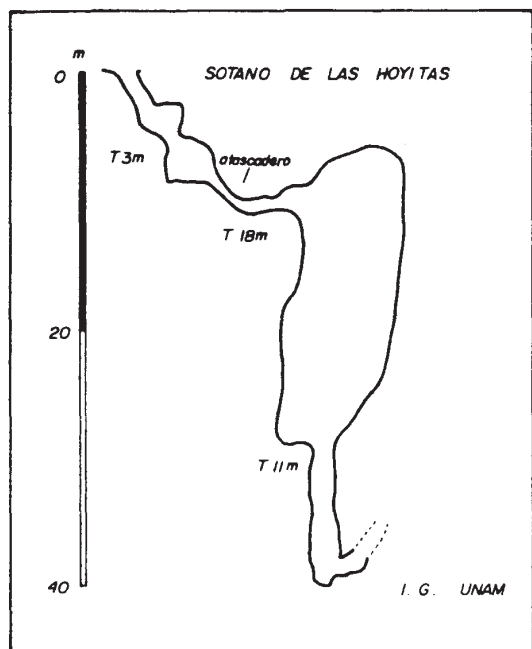


Figura AF-25

Historia

Cavidad descubierta y explorada, por miembros del GEU y la SMES, en abril de 1980.

Geología e hidrología

Véase sótano del Tecolote.

Bibliografía

132(35).

SOTANO DE LA CRUZ NUM. 4 (–35 m)

Ubicación

Cavidad núm. 75.

Coordenadas: 99°46'50" W y 21°19'35" N.

Altitud: 2 480 msnm.

Municipio: Arroyo Seco, Querétaro.

Se encuentra en las cercanías este del poblado del Durazno. Carta DGGTN "El Carricillo" F14C37.

Descripción

Cavidad vertical.

Profundidad: 35 m.

Consta de un único tiro de 35 m.

Historia

Este sótano fue descubierto y explorado por miembros del GEU y la SMES en diciembre de 1981.

Geología e hidrología

Véase sótano de La Cruz núm. 1.

Bibliografía

84(80).

SOTANO SIN NOMBRE (–35 m)

Ubicación

Cavidad núm. 96.

Coordenadas: 99°47'40" W y 21°20'50" N.

Altitud: 2 100 msnm.

Municipio: Atarjea, Guanajuato.

Se encuentra en el polje del Pito Real, entre los poblados del Durazno y El Toro.

Descripción

Cavidad vertical.

Profundidad: 35 m.

Cavidad que consta de un tiro de 33 m.

Historia

Cavidad descubierta y explorada por miembros de la SMES, en diciembre de 1981.

Geología e hidrología

Véase sótano de La Cruz núm. 1.

Bibliografía

84(80-81).

SOTANO DE LA MULA NUM. 2 (-35 m)

Ubicación

Cavidad núm. 121.

Coordenadas: 99°54'00" W y 21°24'31" N.

Altitud: 1 640 msnm.

Municipio: Xichú, Guanajuato.

Se encuentra en las cercanías del poblado de El Pinalito. Carta DGGTN "El Carricillo" F14C37.

Descripción (véase figura AF-26)

Cavidad vertical.

Profundidad: 35 m.

Consta de un tiro de 35 m. En enero de 1982, Carlos Lazcano, elaboró un croquis de esta cavidad.

Historia

Cavidad descubierta y explorada en enero de 1982, por miembros de la SMES y la SCOF.

Geología e hidrología

Véase sótano de La Mula núm. 3.

Bibliografía

84(82-83).

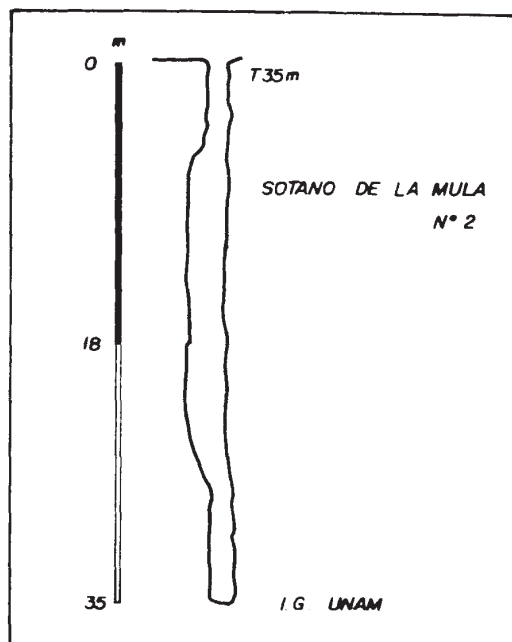


Figura AF-26

SOTANO DE LA CODORNIZ (-34 m)

Ubicación

Cavidad núm. 31.

Coordenadas: 99°45'23" W y 21°25'33" N.

Altitud: 1 500 msnm.

Municipio: Arroyo Seco, Querétaro.

Se localiza a 2 km al NW de la Florida. Carta DGGTN "El Carricillo" F14C38.

Descripción (véase figura AF-27).

Cavidad vertical.

Profundidad: 34 m.

Longitud: 32 m.

Es estrecha, y consta de una secuencia de 3 tiros, 7 m, 7m y 12 m, hasta llegar a una angosta galería donde finaliza la cavidad. Carlos Lazcano y Guillermo Mora, elaboraron un croquis de esta sima, en abril de 1980.

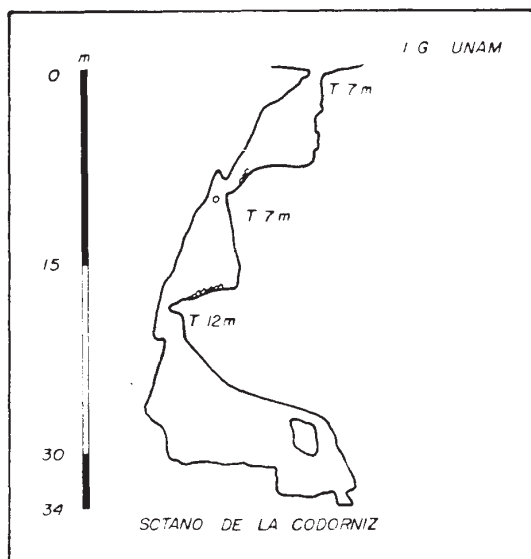


Figura AF-27

Historia

Fue descubierta y explorada en abril de 1980, por miembros del GEU y la SMES.



Paso estrecho del sótano de La Codorniz.

Geología e hidrología

Véase sótano del Tecolote.

Bibliografía

132(35).

SOTANO DE LA FLORIDA NUM. 1 (-33 m)

Ubicación

Cavidad núm. 26.

Coordenadas: 99°44'20" W y 21°25'10" N.

Altitud: 1 500 msnm.

Municipio: Arroyo Seco, Querétaro.

Se encuentra dentro del poblado de La Florida, 100 m atrás de la Iglesia. Carta DGGTN "El Carrizillo" F14C37.

Descripción (véase figura AF-28)

Cavidad vertical.

Profundidad: 33 m.

Longitud: 8 m.

Consta de un tiro de 31 m. Su topografía fue realizada por Carlos Lazcano y Víctor Granados, en septiembre de 1980.

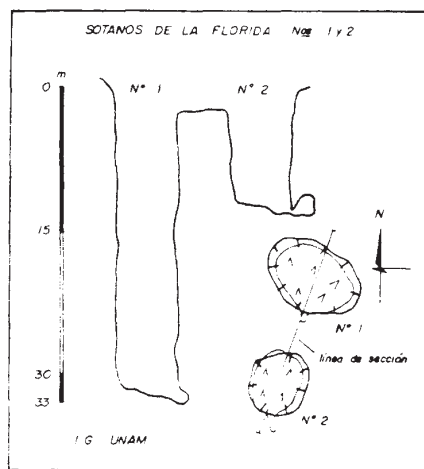


Figura AF-28

Historia

Cavidad descubierta y explorada, en diciembre de 1972, por miembros de AMCS. Fue re-explorada en septiembre de 1980, por miembros del GEU y la SMES.

Geología e hidrología

Véase sótano del Tecolote.

Bibliografía

6(58-61), 132(35).



Entrada del sótano de La Florida, núm. 1.

SOTANO DEL MADROÑO (−32 m)

Ubicación

Cavidad núm. 85.

Coordenadas: 99°46'40" W y 21°20'50" N.

Altitud: 2 500 m.

Municipio: Arroyo Seco, Querétaro.

Se localiza en el Cerro del Madroño, al este del Durazno. Carta DGGTN "El Carricillo" F14C37.

Descripción (véase figura AF-29)

Cavidad vertical.

Profundidad: 32 m.

Consta de 2 tiros, de 10 y 20 m, finalizando en un paso muy estrecho. Antonio Páez y Jean-Marie Hachette, elaboraron un croquis de esta sima, en diciembre de 1981.

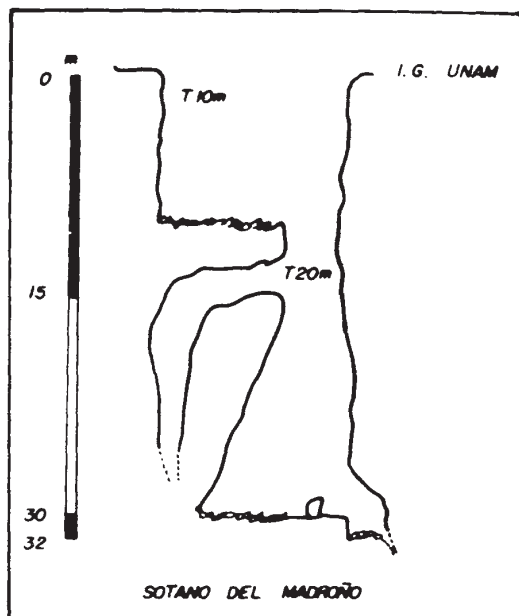


Figura AF-29

Historia

Cavidad descubierta y explorada en diciembre de 1981, por miembros de la SMES y la SCOF.

Geología e hidrología

Véase sótano de La Cruz núm. 1.

Bibliografía

84(85-86).

SOTANO DEL PUERTO DE LA MEJORANA NUM. 1 (−30 m)

Ubicación

Cavidad núm. 15.

Coordenadas: 99°42'38" W y 21°21'50" N.

Altitud: 2 000 msnm.

Municipio: Arroyo Seco, Querétaro.

Se encuentra en las cercanías de La Escondida de Hidalgo. Carta DGGTN "El Carricillo" F14C37.

Descripción

Cavidad vertical.

Profundidad: 30 m.

Consta de un tiro de 30 m.

Historia

Fue descubierta y explorada en abril de 1980, por miembros del GEU y la SMES.

Geología e hidrología

Véase sótano del Tecolote.

Bibliografía

132(25).

RESUMIDERO DE LA JABALINA NUM. 2 (–30 m)

Ubicación

Cavidad núm. 9.

Coordenadas: 99°41'38" W y 21°23'05" N.

Altitud: 1 340 msnm.

Municipio: Arroyo Seco, Querétaro.

Se encuentra dentro del polje de La Jabalina, en las cercanías de La Escondida de Hidalgo. Carta DGGTN "El Carricillo" F14C37.

Descripción

Cavidad mixta.

Profundidad: 30 m.

Es principalmente una cavidad horizontal descendente. Su boca tiene un metro de diámetro, y da inicio a un tiro de 3 m, el cual llega a un estrecho pasaje descendente. Termina en un paso azolvado, a 30 m de profundidad.



Entrada del resumidero de La Jabalina, núm. 2.

Historia

Cavidad descubierta y explorada en abril de 1980, por miembros de la SMES y del GEU.

Geología e hidrología

Cavidad originada en las calizas de la formación El Abra, gracias a la falla de La Florida. Es una caverna activa, que desagua al polje de La Jabalina.

Bibliografía

132(33, 35, 62)

SOTANO DE LOS CUATES (–30 m)

Ubicación

Cavidad núm. 86.

Altitud: 2 500 msnm.

Municipio: Arroyo Seco, Querétaro.

Se encuentra en el puerto del Cerro del Madroño, cerca del Durazno. Carta DGGTN "El Carricillo" F14C37.

Descripción

Cavidad vertical.

Profundidad: 30 m.

Consta de un tiro de 30 m.

Historia

Cavidad descubierta y explorada, en diciembre de 1981, por miembros de la SMES y SCOF.

Geología e hidrología

Véase sótano de La Cruz núm. 1.

Bibliografía

Información inédita.

SOTANO DE LA PUNTA CHINA (-30 m)

Ubicación

Cavidad núm. 92.

Altitud: 1 900 msnm.

Municipio: Atarjea, Guanajuato.

Se localiza en una cañada, en el camino que une al Pito Real y a la población del Toro. Carta DGGTN "El Carricillo" F14C37.

Descripción (véase figura AF-30)

Cavidad vertical.

Profundidad: 30 m.

Consta de un tiro de 28 m, con dos enormes repisas, termina en un paso muy estrecho a los 30 m de profundidad. Existe un croquis de esta cavidad, elaborado por Carlos Lazcano y Hubert Fabriol, en diciembre de 1981.

Historia

Cavidad descubierta y explorada, en diciembre de 1981, por miembros de la SMES y la SCOF.

Geología e hidrología

Véase sótano del Lobo.

Bibliografía

Información inédita.

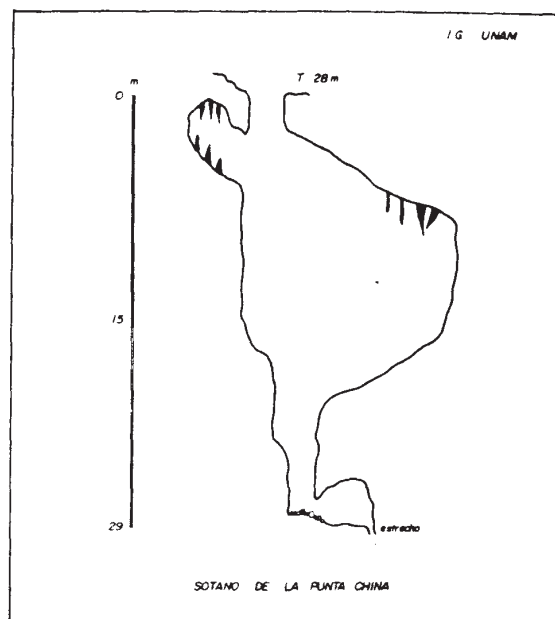


Figura AF-30

GRIETA SIN NOMBRE (-30 m)

Ubicación

Cavidad núm. 105.

Altitud: 2 040 msnm.

Municipio: Atarjea, Guanajuato.

Se encuentra dentro del polje del Pito Real, entre el Durazno y el Toro. Carta DGGTN "El Carricillo" F14C37.

Descripción (véase figura AF-31)

Cavidad mixta.

Profundidad: 30 m.

Cavidad con múltiples tiros pequeños, dentro de una grieta. Tiene una longitud de 30 m. Existe un croquis elaborado por Carlos Lazcano, en diciembre de 1981.

Historia

Cavidad descubierta y explorada en diciembre de 1981, por miembros de la SMES.

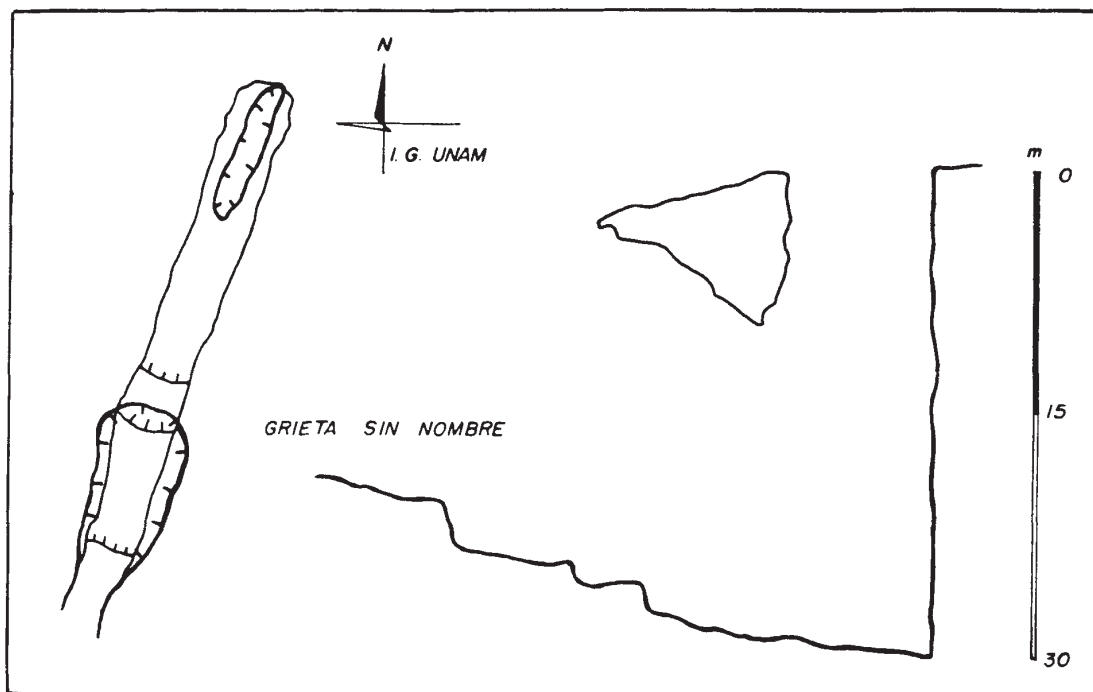
Geología e hidrología

Véase sótano de La Cruz núm. 1.

Bibliografía

84(91-92).

Figura AF-31



FISURA SIN NOMBRE (–30 m)

Consta de un tiro de 30 m, en una estrecha grieta.

Ubicación

Cavidad núm. 104.

Altitud: 2 040 msnm.

Municipio: Atarjea, Guanajuato.

Se encuentra dentro del polje del Pito Real, entre el Durazno y el Toro. Carta DGGTN "El Carricillo" F14C37.

Descripción

Cavidad vertical.

Profundidad: 30 m.

Historia

Cavidad descubierta y explorada en diciembre de 1981, por miembros de la SCOF y la SMES.

Geología e hidrología

Véase sótano de La Cruz núm. 1.

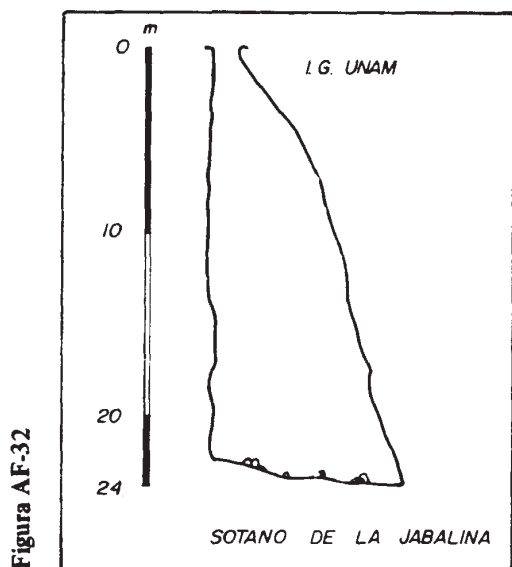
Bibliografía

84(92).

CAVIDADES MENORES

Cavidades ubicadas en las cercanías de La Escondida de Hidalgo (Arroyo Seco, Qro.).

Sótano de La Jabalina (–24 m). Cavity núm. 7, posee un tiro vertical de 23 m. Existe un croquis elaborado por Carlos Lazcano, en abril de 1980 (véase figura AF-32). Se encuentra en la dolina de La Jabalina.



Sótano del puerto de La Jabalina (–18 m). Cavity núm. 12, posee un tiro de 17 m. Existe un croquis elaborado por Carlos Lazcano, en abril de 1980 (véase figura AF-33).

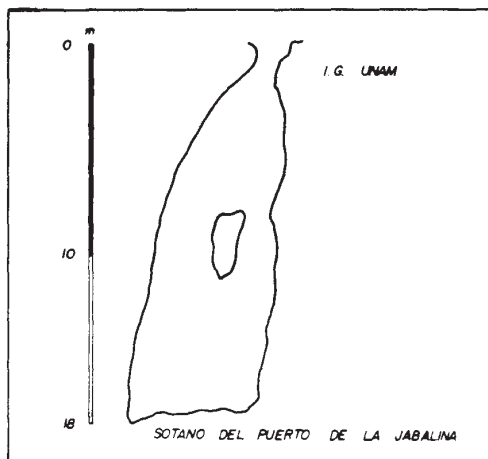


Figura AF-33

Sótano de Las Arenitas (–17 m). Cavity núm. 11, se inicia con una amplia boca, que tiene un diámetro de 20 m. En su parte más baja hay un tiro de 3 m, de ahí se descende por una amplia rampa hasta llegar al fondo de la sima, a 17 m de profundidad. Su longitud es de 33 m. Existe un croquis elaborado por Carlos Lazcano en abril de 1980 (véase figura AF-34).

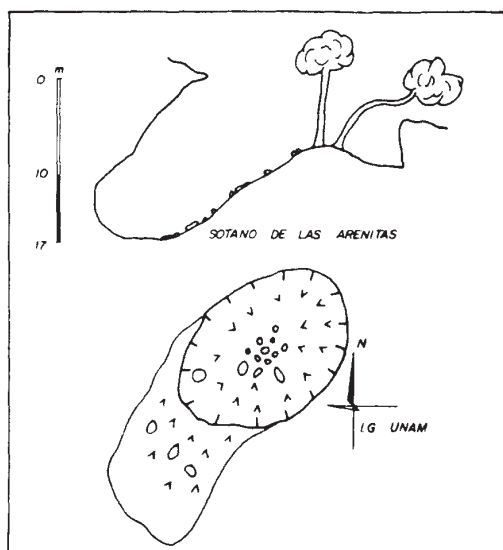


Figura AF-34



Boca del sótano de Las Arenitas.

Sótano del puerto de La Mejorana núm. 2 (–17 m). Cavity núm. 16, consta de un tiro de 17 m.

Sótano del Hormiguero (−14 m). Caverna núm. 32, consta de un tiro de 10 m, desescalándose 4 m.

Sótano sin nombre (−13 m). Caverna núm. 33, consta de un tiro de 13 m. Existe un croquis elaborado por Eusebio Hernández, en abril de 1980 (véase figura AF-35).

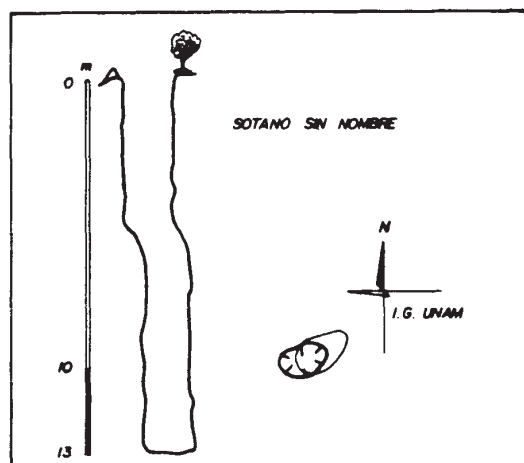


Figura AF-35

Resumidero de La Mora (−8 m). Caverna núm. 13, es un resumidero azolvado.

Cueva del Duce (−7 m). Caverna núm. 14, presenta escaso desarrollo horizontal.

Cueva de La Loma (−7 m). Caverna núm. 30, caverna con desarrollo horizontal, su longitud es de 40 m y presenta una amplia galería. Existe un plano de esta caverna, elaborado por Carlos Lazcano y Guillermo Mora, en abril de 1980 (véase figura AF-36).

Todas estas cavernas, a excepción del Resumidero de La Mora, son fósiles. Se han originado en las calizas de la formación El Abra, gracias al fracturamiento asociado a la falla de La Florida. Fueron exploradas durante el mes de abril de 1980, por miembros de la SMES Y el GEU.

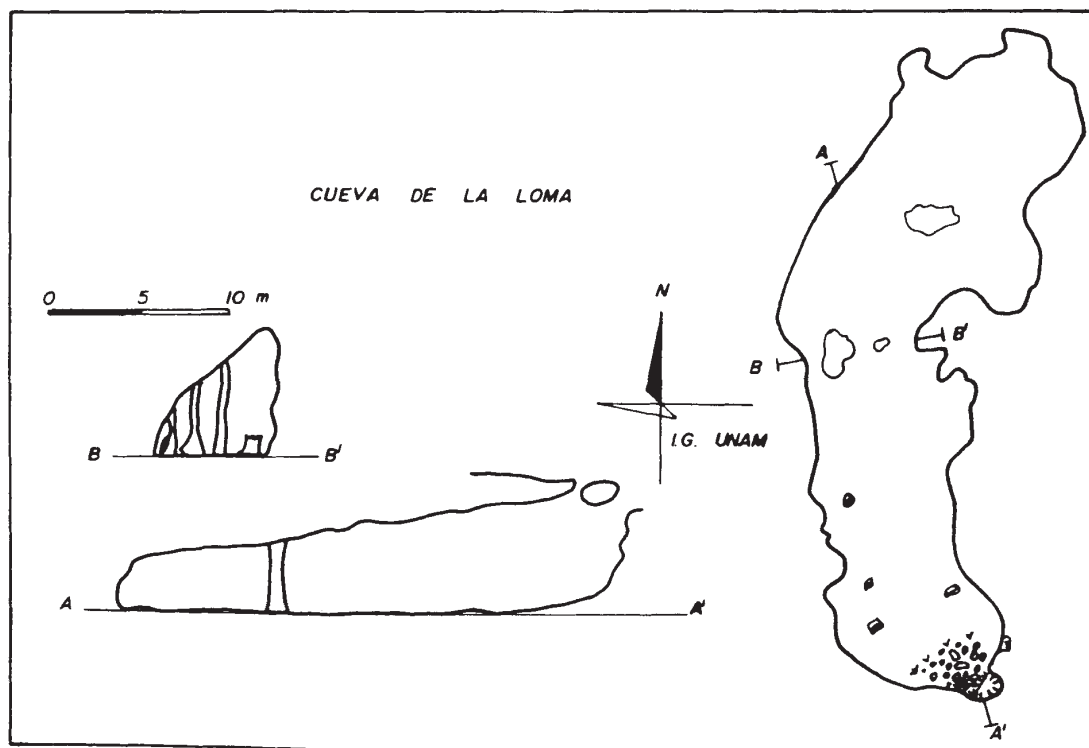
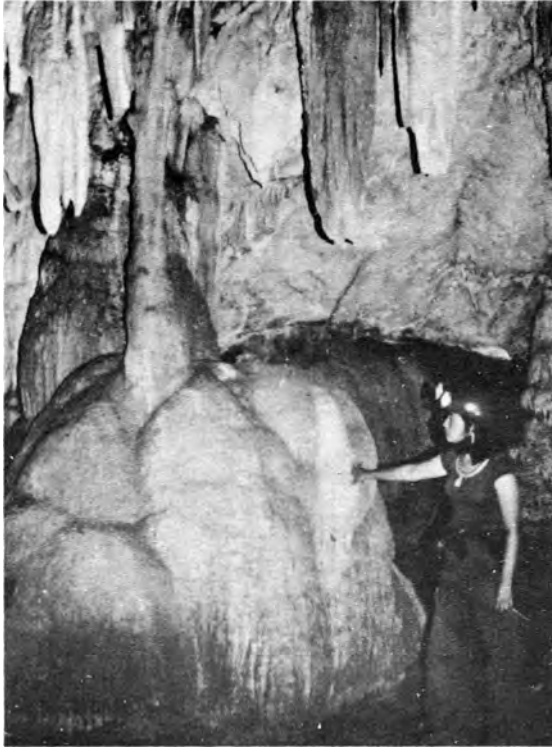


Figura AF-36

Cavidades localizadas en los alrededores de La Florida (Arroyo Seco, Qro.).



Concrecionamiento de la cueva de La Loma.

Sótano del Potrero del Padre (–24 m). Cavidad núm. 40, consta de un tiro de 24 m.

Sótano de La Tecomata (–19 m). Cavidad núm. 44, posee un tiro de 18 m.

Sótano del Redondel (–18 m). Cavidad núm. 45, consta de un tiro de 15 m, descendándose a través de una estrechez 3 m, hasta llegar al fondo, a 18 m de profundidad. Su longitud es de 18 m. Fue topografiada por Carlos Lazcano, Guillermo Mora y Víctor Granados, en octubre de 1980 (véase figura AF-37).

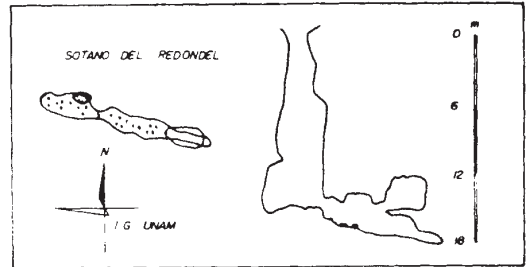


Figura AF-37

Sótano de La Florida núm. 2 (–13 m). Cavidad núm. 47, se inicia con un tiro de 11 m. Una pequeña oquedad, en uno de sus extremos, marca el fondo, a 13 m de profundidad. Fue topografiada en septiembre de 1980, por Víctor Granados y Carlos Lazcano (véase figura AF-28).

Resumidero de La Florida (–6 m). Cavidad núm. 27, es muy estrecha, se alcanzan desescalando sus 6 m de profundidad, ahí un paso muy estrecho impide continuar, sin embargo ésta prosigue. Fue topografiada por Carlos Lazcano, en octubre de 1980 (véase figura AF-38). Es una sima muy activa.

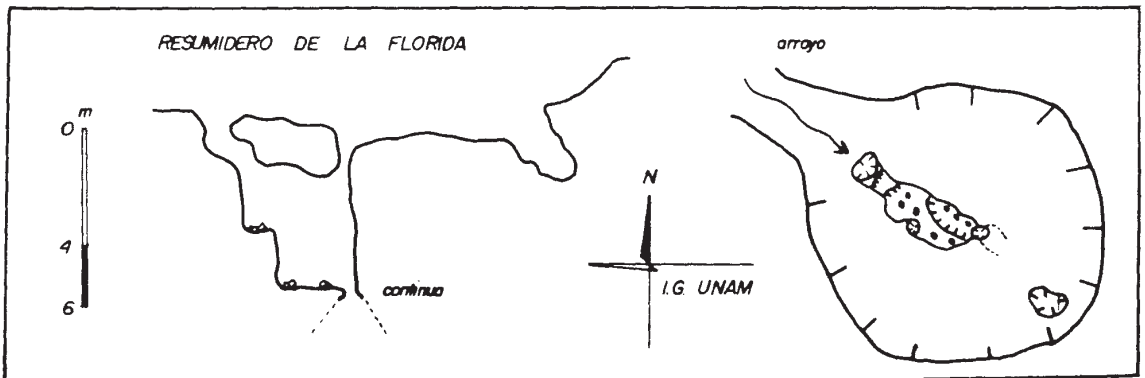


Figura AF-38

Cueva de Doña Emilia (−3 m). Caverna núm. 20, es una caverna horizontal de poco desarrollo. En diciembre de 1972, miembros de AMCS, efectuaron una colecta bioespeleológica en esta caverna, encontrándose una especie nueva de un homóptero troglobio:

PHYLUM ARTHROPODA

Clase: Insecta.

Orden: Homóptera Familia Cixiidae *Cixius orcus* Fenna.

Este homóptero, hasta la fecha sólo ha sido encontrado en esta caverna, que es su localidad tipo.

Resumidero de La Cuchilla (−3 m). Caverna núm. 21, está azolvada.

Cueva de La Milpa. Caverna núm. 129, tiene un desarrollo horizontal escaso. En ella se ha colectado fauna cavernícola. Fue explorada por miembros de AMCS, en 1972.

Sótano de Aguacatilla. Caverna núm. 130, de poca profundidad, miembros de la AMCS, efectuaron colectas bioespeleológicas en ella.

Todas estas cavernas, a excepción de los resumideros son fósiles. Se han originado en las calizas de la formación El Abra, gracias al fracturamiento asociado a la falla de La Florida. Fueron exploradas durante los meses de septiembre y octubre de 1980, por miembros del GEU y de la SMES. Las cuevas de Doña Emilia, de La Milpa, y el sótano de Aguacatilla, fueron explorados por miembros de la AMCS, en 1972.

Cavernas encontradas en los alrededores del Gato (Xichú, Guanajuato).

Sótano de Guillermo núm. 3 (−24 m). Caverna núm. 41, consta de un tiro de 24 m.



Sótano de Guillermo, núm. 3.

Sótano sin nombre (−23 m). Caverna núm. 43, consta de un tiro de 22 m. Es una sima semiactiva, fue topografiada en octubre de 1980 por Carlos Lazcano (véase figura AF-39).

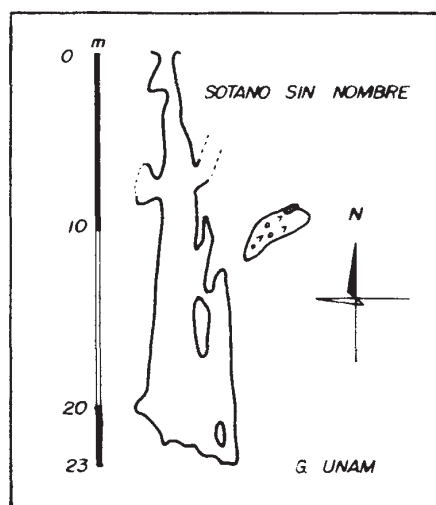


Figura AF-39

Fisura sin nombre (–23 m). Caverna núm. 42, es una estrecha fisura, a la cual se penetra desescalando. Fue topografiada en octubre de 1980, por Víctor Granados y Carlos Lazcano (véase figura AF-40).

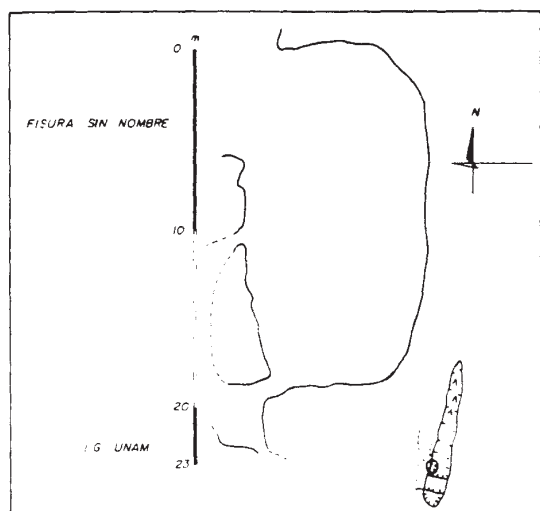


Figura AF-40

Sótano sin nombre (–16 m). Caverna núm. 46, consta de un tiro de 13 m, que desciende hasta llegar a una rampa, al final de ésta se encuentra un pequeño salón, que marca el fondo de la sima, a los 16 m de profundidad. Fue topografiada en octubre de 1980, por Carlos Lazcano (véase figura AF-41).

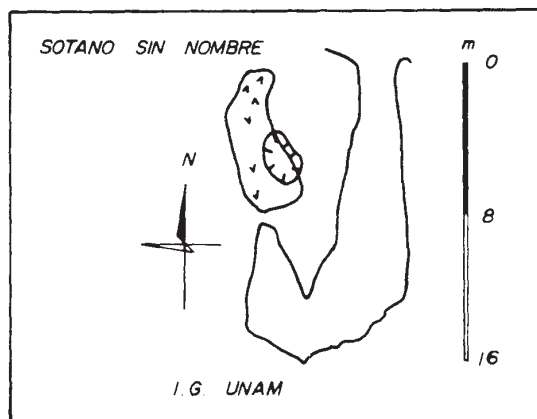


Figura AF-41

Sótano sin nombre (–13 m). Caverna núm. 53, es un tiro de 13 m.

Sótano de Juan González (–11 m). Caverna núm. 48, consta de un tiro de 9 m y presenta 3 entradas que llegan a un salón, a 11 m de profundidad. Su longitud es de 20 m. Carlos Lazcano y Eusebio Hernández, la topografiaron en octubre de 1980 (véase figura AF-42).

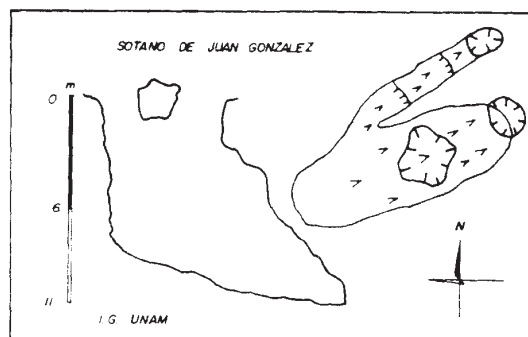


Figura AF-42

Sótano de Guillermo núm. 4 (–10 m). Caverna núm. 49, consta de un tiro de 10 m.

Cueva del Toro (–10 m). Caverna núm. 52, tiene un recorrido horizontal de aproximadamente 50 m, es muy conocida en la región.

Sótano de Guillermo núm. 1 (–9 m). Caverna núm. 50, tiene un tiro de 8 m que accede a un pequeño salón donde termina la caverna. Fue topografiada por Carlos Lazcano, en octubre de 1980 (véase figura AF-43).

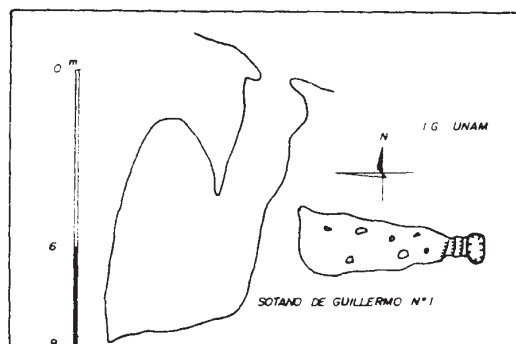


Figura AF-43

Cueva sin nombre (−8 m). Cavidad núm. 54, tiene un pequeño recorrido horizontal.

Sótano de Guillermo núm. 2 (−6 m). Cavidad núm. 51, presenta un tiro de 5 m que llega a un pequeño salón final, fue topografiada por Carlos Lazcano, en octubre de 1980 (véase figura AF-44).

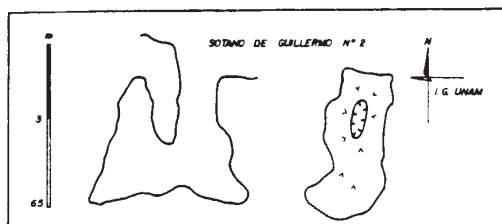


Figura AF-44

Fisura sin nombre (−6 m). Cavidad núm. 55, consta de un tiro de 6 m.

Sótano sin nombre (−6 m). Cavidad núm. 56, consta de un tiro de 5 m que llega a una gatera, ésta finaliza en un pequeño salón.

Fisura sin nombre (−5 m). Cavidad núm. 57, es un estrecho tiro de 5 m.

Sótano sin nombre (−4 m). Cavidad núm. 58, desescalada de 4 m hasta estrecharse.

Sótano sin nombre (−4 m). Cavidad núm. 59, tiro de 4 m.

Fisura sin nombre (−3 m). Cavidad núm. 39, es una estrecha desescalada.

Cueva de Las Hoyitas (−3 m). Cavidad núm. 124, caverna con un desarrollo horizontal de 50 m, consta de un salón (en la entrada) y una galería, separados por dos pasos estrechos, posee una segunda entrada muy estrecha que accede a la galería. En ella fueron encontrados restos de cerámica, probablemente prehispánicos.

Cueva de La Fragua (−3 m). Cavidad núm. 125, caverna horizontal con una longitud de 30 m, consta de una galería con pequeñas ramificaciones, en ella fueron realizados hallazgos de restos de cerámica, de posible origen prehispánico.

Todas estas cavidades se encuentran en estado fósil. Se han formado gracias al fracturamiento tan

vertical, originado por la falla del Pito Real, dentro de las calizas de la formación El Abra. La mayoría de ellas fueron exploradas en octubre de 1980 por miembros del GEU y la SMES. Una mínima parte fueron exploradas en diciembre de 1983, por Helena Roussillo-Perret y Carlos Lazcano.

Cavidades localizadas en las cercanías de El Durazno (Atarjea, Gto. y Arroyo Seco, Qro.).

Sótano del Esqueleto (−26 m). Cavidad núm. 70, consta de un tiro de 25 m, cortado por una repisa, llega a un pequeño salón donde finaliza la caverna. Eduardo Martínez realizó un croquis en diciembre de 1981 (véase figura AF-45).

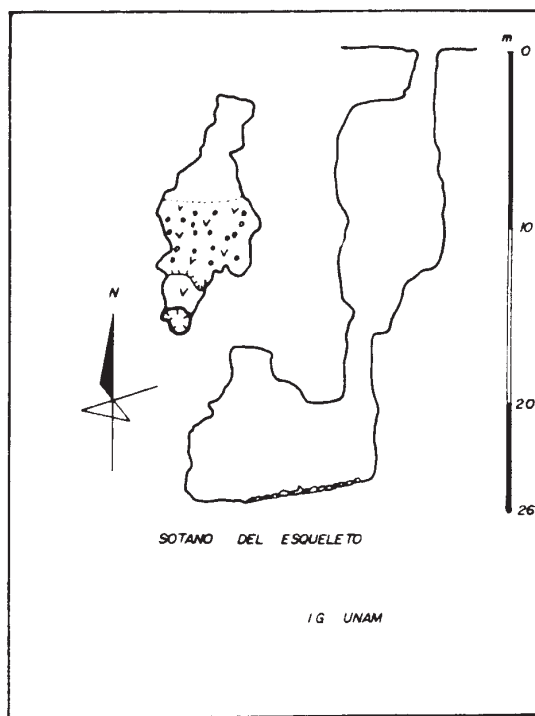


Figura AF-45

Sótano del Diantre (−21 m). Cavidad núm. 72, posee un único tiro de 20 m.

Sótano de La mesa de la señora (−21 m). Cavidad núm. 84, se inicia con una fuerte pendiente, que desciende un desnivel de 15 m, ahí se continua por un tiro de 4 m, abajo del cual finaliza la caverna, a 21 m de profundidad. Antonio Páez y Jean-Marie Hachette elaboraron su croquis en diciembre de 1981 (véase figura AF-46).

Sótano del Ranchito (–20 m). Caverna núm. 77, consta de un tiro de 20 m.



Figura AF-46

Sótano de Las Tablas núm. 1 (–19 m). Caverna núm. 63, consta de un tiro de 19 m, presenta un ramal a los –15 m, el cual termina en una chimenea ascendente, finaliza en una pequeña galería. Esta caverna fue topografiada por Carlos Lazcano y Hubert Fabriol, en diciembre de 1981 (véase figura AF-47).

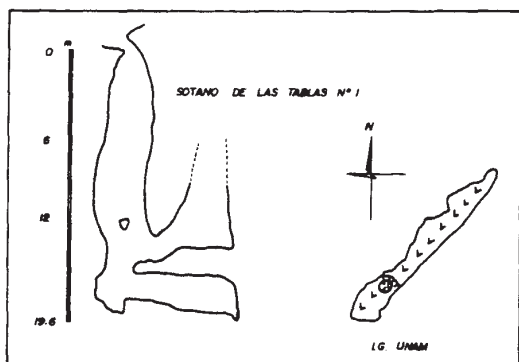


Figura AF-47

Sótano de la Carnicería (–18 m). Caverna núm. 65, consta de un tiro de 18 m. Existe un croquis, elaborado por Hubert Fabriol y Carlos Lazcano, en diciembre de 1981 (véase figura AF-48).



Figura AF-48

Sótano sin nombre (–15 m). Caverna núm. 69, consta de un tiro de 15 m. Eduardo Martínez; elaboró un plano de esta sima, en diciembre de 1981 (véase figura AF-49).

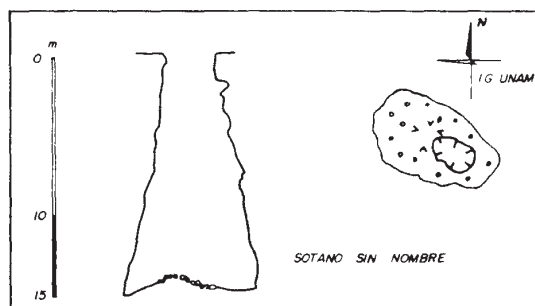


Figura AF-49

Sótano sin nombre (–15 m). No se encuentra localizada. Su entrada es una rampa que accede a un pequeño salón, desescalando por un estrecho pasaje, se llega a un segundo salón, en donde un paso muy estrecho impide continuar. Fue topografiada por Eduardo Martínez en diciembre de 1981 (véase figura AF-50).

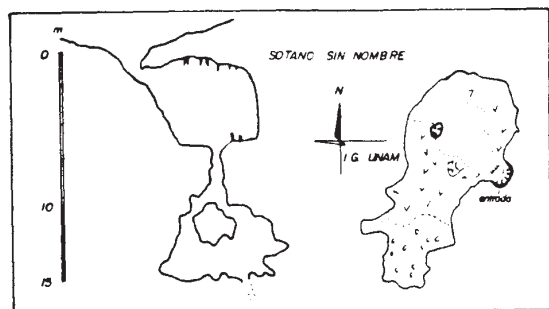


Figura AF-50

Sótano de La Cruz (−10 m). Caverna núm. 74, posee un tiro de 10 m.

Sótano de La Loma (−10 m). Caverna núm. 79, posee un tiro de 10 m.

Sótano del Ranchito núm. 1 (−10 m). Caverna núm. 82, posee un tiro de 10 m.

Hoya de Los Tanques (−8 m). Caverna núm. 71, es un resumidero azolvado.

Sótano de Las Tablas núm. 2 (−5 m). Caverna núm. 64, azolvado.

Sótano del Ranchito núm. 2 (−4 m). Caverna núm. 78, consta de un pequeño tiro de 4 m.

Todas estas cavernas, a excepción de La Hoya de los Tanques, se encuentran sin ninguna actividad hidrológica, es decir en etapa fósil. Se han originado gracias al fracturamiento tan intenso que se produjo asociado a la falla del Pito Real, dentro de las calizas de la formación El Abra. Fueron exploradas en diciembre de 1981 por los grupos SMES, GEU, SCOF y GERS.

Cavernas localizadas en el Polje del Pito Real y sus alrededores (Atarjea, Gto.).

Fisura sin nombre (−20 m). Caverna núm. 97, consta de un tiro de 20 m.

Fisura sin nombre (−15 m). Caverna núm. 93, consta de un tiro de 15 m, fue topografiada por Carlos Lazcano en diciembre de 1981 (véase figura AF-51).

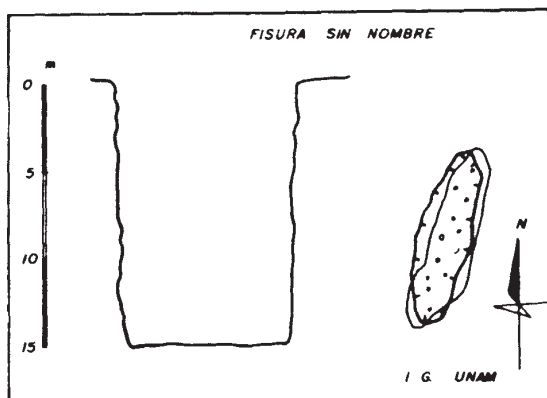


Figura AF-51

Grieta sin nombre (−15 m). Caverna núm. 94, consta de un tiro de 15 m.

Grieta sin nombre (−15 m). Caverna núm. 95, posee un tiro de 15 m.

Grieta sin nombre (−15 m). Caverna núm. 99, tiro de 15 m.

Grieta sin nombre (−15 m). Caverna núm. 100, tiro de 15 m.

Sótano sin nombre (−15 m). Caverna núm. 112, tiro de 15 m.

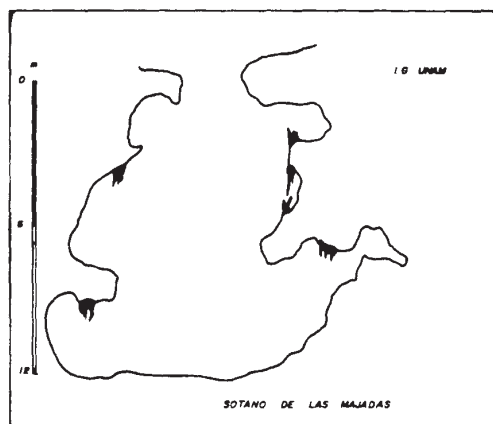


Figura AF-52

Sótano de Las Majadas (−12 m). Caverna núm. 89, consta de un tiro de 12 m. Existe un croquis elaborado por Manuel Urquiza, en diciembre de 1981 (véase figura AF-52).

Sótano sin nombre (−10 m). Caverna núm. 101, se penetra a éste desescalando, es una fisura alargada. Fue topografiado en diciembre de 1981, por Carlos Lazcano (véase figura AF-53).

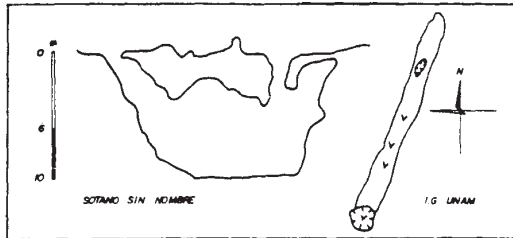


Figura AF-53

Sótano Junto al Camino (−10 m). Caverna núm. 106, posee un tiro de 10 m.

Fisura sin nombre (−10 m). Caverna núm. 107, tiro de 10 m.

Cueva de La Cañada (−10 m). Caverna núm. 110, es una caverna horizontal con una longitud superior a los 50 m. Consta de un amplio salón.

Fisura sin nombre (−8 m). Caverna núm. 102, principia con un pequeño arrastradero, hasta llegar a un tiro de 6 m en donde no se puede continuar por ser muy estrecho. Carlos Lazcano elaboró un plano de esta caverna, en diciembre de 1981 (véase figura AF-54).

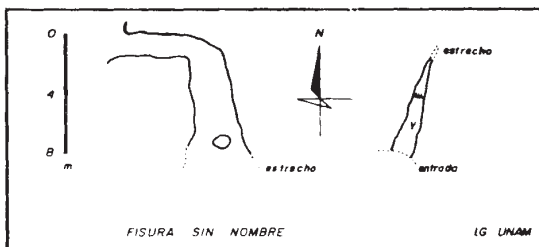


Figura AF-54

Resumidero del Pito Real núm. 2 (−8 m). Caverna núm. 111, muy estrecha, se desciende entre bloques, por un conducto muy reducido, hasta llegar a una obstrucción, es una sima activa.



Interior de la fisura Sin Nombre, núm. 102.

Sótano sin nombre (−8 m). Caverna núm. 88, fisura estrecha desescalable hasta una angostura. Carlos Lazcano la topografió en diciembre de 1981 (véase figura AF-55).

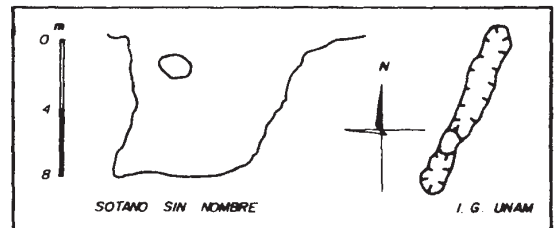


Figura AF-55

Sótano sin nombre (−5 m). Caverna núm. 90, es una fisura desescalable que alcanza los 5 m de profundidad. Fue topografiada por Carlos Lazcano, en diciembre de 1981 (véase figura AF-56).

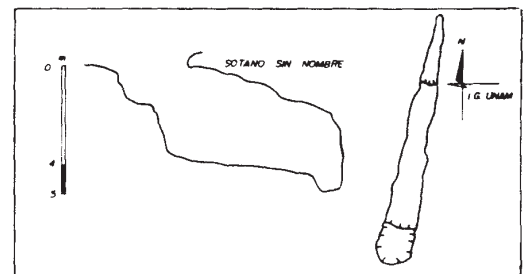


Figura AF-56

Sótano sin nombre (−5 m). Caverna núm. 91, consta de un tiro de 5 m.

Todas estas cavidades, a excepción del Resumidero del Pito Real núm. 2, se encuentran en estado fósil. Su génesis está asociada al fracturamiento producido por la falla del Pito Real, en las calizas de El Abra. Fueron exploradas en diciembre de 1981, por miembros de la SMES, GEU, SCOF y GERS.

Cavidades localizadas en el Pinalito y sus alrededores (Xichú, Gto.).

Sótano Bocón (–15 m). Caverna núm. 114, consta de un tiro de 14 m. Fue topografiado por Jean-Marie Hachette y Carlos Lazcano, en enero de 1982 (véase figura AF-57).

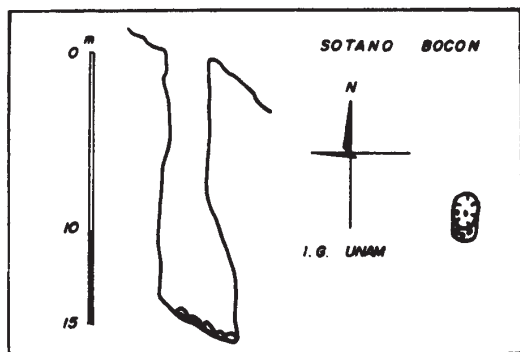


Figura AF-57

Sótano de la Peña Prieta (–10 m). Caverna núm. 115, consta de un tiro de 10 m.

Sótano de La Mula núm. 1 (–10 m). Caverna núm. 120, consta de un tiro de 10 m.

Sótano de La Mula núm. 4 (–8 m). Caverna núm. 123, consta de un tiro de 8 m, topografiada en enero de 1982, por Carlos Lazcano (véase figura AF-58).

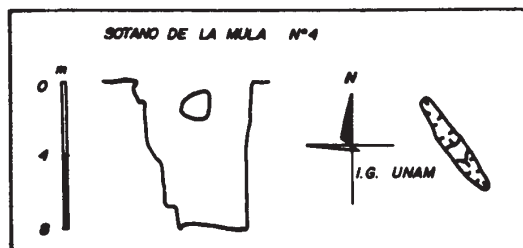


Figura AF-58

Sótano de La Nopalera (–6 m). Caverna núm. 113, tiene un tiro de 6 m, y enseguida una galería horizontal de varios metros de longitud.

El Sótano (–3 m). Caverna núm. 116, es un resumidero activo, obstruido.

Todas estas cavidades, a excepción de El Sótano, se encuentran en estado fósil. Su origen, se debe al gran fracturamiento vertical que impera en el área. Fueron exploradas en enero de 1982, por miembros de la SMES y de la SCOF.

CAVIDADES NO EXPLORADAS

Sótano de La Señora núm. 1. Caverna núm. 83, azolvada, localizada en El Durazno, Querétaro.

El Sotanito. Caverna núm. 117, azolvada, se encuentra en El Durazno, Guanajuato.

Resumidero de La Jabalina núm. 1. Caverna núm. 8, capta el drenaje del polje de La Jabalina, cerca de La Escondida de Hidalgo, Querétaro.

Resumidero de La Jabalina núm. 3. Caverna núm. 10, capta parte del drenaje del polje de La Jabalina, se localiza cerca de La Escondida de Hidalgo, Querétaro.

Sótano del Huertillo. Caverna núm. 17, localizada en La Escondida de Hidalgo, Querétaro.

Sótano de La Cuesta de la laguna seca. Caverna núm. 22, en las cercanías de La Escondida de Hidalgo, Querétaro.

Sótano de La Puerta de la laguna seca. Caverna núm. 23, en las cercanías de La Escondida de Hidalgo, Querétaro.

Cueva de La Florida o cueva de Santo Domingo.

Caverna núm. 25, en las cercanías de La Florida, Querétaro.

Sótano de Arriaga. Caverna núm. 28, en La Escondida de Hidalgo, Querétaro.

Sótano de Las Torres. Caverna núm. 29, cercanías de La Escondida de Hidalgo, Querétaro.

Cueva sin nombre. Cavidad núm. 35, cercanías de La Escondida de Hidalgo, Querétaro.

Sótano del Lobo núm. 1. Cavidad núm. 60, cercanías de El Durazno, Guanajuato.

Sótano del Lobo núm. 2. Cavidad núm. 61, cercanías de El Durazno, Guanajuato.

Sótano del Aviadero. Cavidad núm. 62, cercanías de El Durazno, Guanajuato.

Sótano sin nombre. Cavidad núm. 87, cercanías de El Durazno, Guanajuato.

Sótano sin nombre. Cavidad núm. 103, en el polje del Pito Real, Guanajuato.

Sótano sin nombre. Cavidad núm. 118, cercanías del Pinalito, Guanajuato.

Posibilidades futuras en el área de La Florida

Es aún mucho lo que falta por explorar. En las partes ya exploradas, los alrededores de los poblados de La Florida, La Codicia, La Escondida de Hidalgo, El Durazno, El Gato, El Toro y El Pinalito, aún no han agotado todo su potencial, sobre todo la región comprendida entre el polje de La Jabalina y

el puerto de La Codicia, donde aún se pueden encontrar numerosas cavidades vírgenes.

Al norte del poblado de La Florida, la región que comprende los poblados de La Lagunita y El Pocito, junto con el cerro de Santo Domingo, es un zona vírgen. Carlos Lazcano y Helena Roussillo-Perret, efectuaron una prospección en esta área, en diciembre de 1983, reportando numerosos sótanos que esperan a sus exploradores.

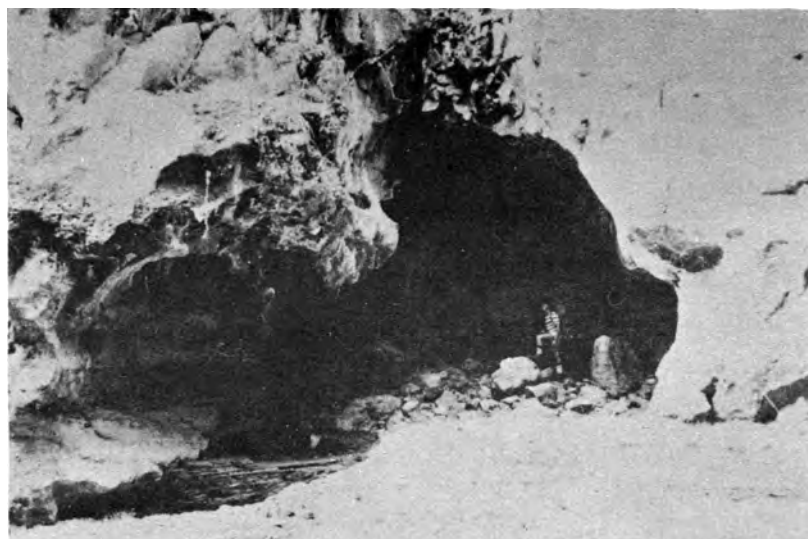
Otra región totalmente vírgen, es la del Charco, localizada al sur de La Florida, y oeste del sótano del Barro, esta área fue visitada por Eusebio Hernández, Dalila Calvario y Sergio Lozada en julio de 1983, reportando numerosas cavidades.

Asimismo, es importante visitar la región del poblado de El Tepozan, la cual no ha sido visitada.

Hasta la fecha, en el área de La Florida no ha sido explorada ninguna caverna resurgente. Existen dos reportes de cavernas de este tipo en el cauce del río Ayutla, hacia el extremo SE del área. Miembros de AMCS, en 1972, y miembros del GEU en 1979, informan de cavidades horizontales, en este cauce, las cuales funcionan como resurgencia durante la época de lluvias. También existe un informe de abril de 1972, de AMCS, en donde se reportan varios sótanos inexplorados, entre el poblado de La Florida y La Huasteca, hacia el SE del área.

Bibliografía

5(100-102), 6(56-57), 132(32-55, 61-66).



Cavidad resurgente inexplorada, se encuentra en el cauce del río Ayutla.

Bibliografía

- (1) Association for Mexican Cave Studies, 1966. "Trip Reports", *Newsletter*, vol. II, núm. 4, Austin, Texas.
- (2) Association for Mexican Cave Studies, 1972. "Trip Reports", *Newsletter*, vol. II, núm. 4, Austin, Texas.
- (3) Association for Mexican Cave Studies, 1972. "News and Notes", *Newsletter*, vol. III, núm. 4, Austin, Texas.
- (4) Association for Mexican Cave Studies, 1972. "News and Notes", *Newsletter*, vol. III, núm. 5, Austin, Texas.
- (5) Association for Mexican Cave Studies, 1972. "Trip Reports", *Newsletter*, vol. III, núm. 5, Austin, Texas.
- (6) Association for Mexican Cave Studies, 1973. "Trip Reports", *Newsletter*, vol. IV, núm. 2, Austin, Texas.
- (7) Association for Mexican Cave Studies, 1977. "Trip Reports", *Newsletter*, vol. V, núm. 4, Austin, Texas.
- (8) Association for Mexican Cave Studies, 1982. "México News", *AMCS Activities Newsletter*, núm. 12, Austin, Texas.
- (9) Barr Jr., Thomas C., 1966. "Mexican Cave Beetles of the Family Carabidae", *Newsletter*, vol. II, núm. 6, Biology section. Association for Mexican Cave Studies. Austin, Texas.
- (10) Barr Jr., Thomas C., 1982. "The Cavernicolous Anchomenine Beetles of Mexico (Coleoptera: Carabidae: Agoni)", *Bulletin* 8, Association for Mexican Cave Studies, *Bulletin* 28, Texas Memorial Museum, Austin, Texas.
- (11) Barr Jr., Thomas C., 1982. "The Trechine Beetles of the Paratrechus Series in Mexico and Central America, with Special Reference to the Cave Species (Coleoptera: Carabidae: Trechinae)", *Bulletin* 8, Association for Mexican Cave Studies, *Bulletin* 28, Texas Memorial Museum, Austin, Texas.
- (12) Bittinger, Craig, 1979. "The Discovery of El El Sotano", *AMCS Activities Newsletter*, núm. 9, Association for Mexican Cave Studies, Austin, Texas.
- (13) Bogli, Alfred, 1980. "Karst Hydrology and Physical Speleology", Springer-Verlag, New York.
- (14) Bonet, F., 1953. "Cuevas de la Sierra Madre Oriental en la región de Xilitla", *Boletín* núm. 57. Instituto de Geología de la UNAM, México, D.F.
- (15) Brignoli, Paolo Marcelo, 1972. "Some Cavernicolous Spiders from Mexico (Araneae)", *Quaderno*, núm. 172, Accademia Nazionale dei Lincei, Roma.
- (16) Broussard, Don, 1975. "Tancoyol, Querétaro", *AMCS Membership Activities Letter*, núm. 1. Association for Mexican Cave Studies, Austin, Texas.
- (17) Carrillo-Martínez, Miguel, 1981. "Contribución al estudio geológico del macizo calcáreo El Doctor, Querétaro", *Revista*, vol. V, núm.

- 1, Instituto de Geología de la UNAM, México, D.F.
- (18) Carrillo, Miguel y Suter, Max, 1982. "Tectónica de los alrededores de Zimapán, Hidalgo y Querétaro", *Libro Guía* de la excursión geológica a la región de Zimapán, VI Convención Geológica Nacional, Sociedad Geológica Mexicana, México, D.F.
- (19) Cassagnau, P. et Palacios-Vargas, J.G., 1983. "Contribution a L'etude des Collemboles Neanuridae D.amerique Latine", *Univ. P. Sabatier. Trav. Lab. Ecobiologie des Arthropodes Edaphiques*, vol. IV, núm. 1, Toulouse, France.
- (20) Causey, Nell B., 1971. "Millipedes in the Collection of the Association for Mexican Cave Studies (Diplopoda)", *Studies on the Cavernicola Fauna of Mexico, Bulletin 4*, Association for Mexican Cave Studies, Austin, Texas.
- (21) CETENAL, UNAM, 1970. "Carta de climas "Querétaro" 14Q-III, escala 1:500 000, Secretaría de la Presidencia, Instituto de Geografía, México, D.F.
- (22) CETENAL, 1972. Carta topográfica "Peñamiller" F14C47, escala 1:50 000, Secretaría de la Presidencia, México, D.F.
- (23) CETENAL, 1974. Carta geológica "San Pablo Tolimán" F14C57, escala 1:50 000. Secretaría de la Presidencia, México, D.F.
- (24) CETENAL, 1978. Carta geológica "El Carrizillo" F14C37, escala 1:50 000, Secretaría de la Presidencia, México, D.F.
- (25) CETENAL, 1980. Carta geológica "Xichú" F14-C36, escala 1:50 000, Secretaría de la Presidencia, México, D.F.
- (26) Courbon, Paul, 1979. "Atlas des Grands Gouffres du Monde", Editions Jeanne Laffitte, Marseille.
- (27) Delgado, Noé, 1984. Correspondencia personal.
- (28) Dirección General de Actividades Deportivas y Recreativas de la UNAM, 1980, "Espeleología", *Revista Puma*, núm. 17, UNAM, México, D.F.
- (29) Dirección General de Actividades Deportivas y Recreativas de la UNAM, 1981. "Se localizaron 12 sótanos", *Gaceta Deportiva*, primera época, vol. I, núm. 4, México, D.F.
- (30) Dirección General de Actividades Deportivas y Recreativas de la UNAM, "Espeleología", *Gaceta Deportiva*, primera época, vol. I, núm. 12, México, D.F.
- (31) Dirección General de Actividades Deportivas y Recreativas de la UNAM, 1982. "Se localizó otro sótano", *Gaceta Deportiva*, primera época, vol. I, núm. 23, México, D.F.
- (32) DGGTN, 1979. Carta geológica "San Joaquín" F14C58, escala 1:50 000, SPP, México, D.F.
- (33) DGGTN, 1983. Carta geológica "Ciudad Valles" F14-8, escala 1:250 000, SPP, México, D.F.
- (34) DGGTN, 1983. Carta geológica "Guanajuato" F14-7, escala 1:250 000, SPP, México, D.F.
- (35) DGGTN, 1980. "Carta estatal" geológica del estado de Guanajuato, SPP, México, D.F.
- (36) DGGTN, 1981. Carta topográfica "Ahuacatlán" F14C39, escala 1:50 000, SPP, México, D.F.
- (37) DGGTN, 1981. Carta topográfica "Aquismon" F14C29, escala 1:50 000, SPP, México, D.F.
- (38) DGGTN, 1981. Carta topográfica "Ciudad Valles" F14-8, escala 1:250 000, SPP, México, D.F.
- (39) DGGTN, 1981. Carta topográfica "Concá" F14-C38, escala 1:50 000, SPP, México, D.F.
- (40) DGGTN, 1981. Carta topográfica "Jalpan" F14-C38, escala 1:50 000, SPP, México, D.F.
- (41) DGGTN, 1981. Carta de climas "México", escala 1:1 000 000, SPP, México, D.F.
- (42) DGGTN, 1981. Carta fisiográfica "México", 1:1 000 000, SPP, México, D.F.
- (43) DGGTN, 1981. Carta de precipitación total anual "México", escala 1:1 000 000, SPP, México, D.F.
- (44) DGGTN, 1981. Carta de temperaturas medias anuales "México", escala 1:1 000 000, SPP, México, D.F.
- (45) DGGTN, 1981. Carta geológica "San Ciro", F14C27, escala 1:50 000, SPP, México, D.F.
- (46) DGGTN, 1982. Carta topográfica "Jacala" F14C49, escala 1:50 000, SPP, México, D.F.
- (47) DGGTN, 1982. Carta topográfica "Pachuca", F14C11, escala 1:250 000, SPP, México, D.F.
- (48) Esparza Torres, Héctor F., sin fecha. "Querétaro", *Serie Patria*, mapas de los estados, Librería Patria, S.A., México, D.F.

- (49) Federation Francaise de Speleologie, 1982. "L'echo des Profunders", *Spelunca*, núm. 8. París.
- (50) Federation Francaise de Speleologie, 1983. "L'echo des Profunders", *Spelunca*, núm. 9. París.
- (51) Federation Speleologique de Belgique, 1983. "Mondial Flash", *Speleo Flash Bulletin* núm. 137, Bruxelles.
- (52) Fernández Rubio, Rafael, 1981. "Nociones de hidrología kárstica", Introducción al estudio del karst, Publicación de la Sección Regional Castellana Centro de Espeleología, Madrid.
- (53) Fernández Ruiz, Gerardo, 1979. "Abismos subterráneos", *Revista de Geografía Universal*, año 4, vol. VII, núm. 4, México, D.F.
- (54) García Rendón, Magdalena, 1984. Comunicación personal.
- (55) Gates, G.E., 1973. "On More Earthworms from Mexican Caves", Studies on the Cavernicole Fauna of Mexico and Adjacent Regions, *Bulletin 5*, Association for Mexican Cave Studies, Austin, Texas.
- (56) Gertsch, Willis J., 1971. "A Report on Some Mexican Cave Spiders", Studies on the Cavernicole Fauna of Mexico, *Bulletin 4*, Association for Mexican Cave Studies, Austin, Texas.
- (57) Gertsch, Willis, H., 1973. "A Report on Cave Spiders from Mexico and Central America", Studies on the Cavernicole Fauna of Mexico and Adjacent Regions, *Bulletin 5*, Association for Mexican Cave Studies, Austin, Texas.
- (58) Gertsch, Willis J., 1982. "The Troglobitic Mygamorphs of the Americas (Arachnida, Araneae)", *Bulletin 8*, Association for Mexican Cave Studies, *Bulletin 28*, Texas Memorial Museum, Austin, Texas.
- (59) Gezé, Bernard, 1968. *La espeleología científica*, Ediciones Martínez Roca, S.A., Barcelona.
- (60) Goodnight, Clarence J., and Goodnight, Marie L., 1971. "Opilionids (Phalangida) of the Family Phalangodidae from Mexican Caves", Studies on the Cavernicole Fauna of Mexico, *Bulletin 4*, Association for Mexican Cave Studies, Austin, Texas.
- (61) Goodnight, Clarence J., and Goodnight, Marie L., 1973. "Opilionids (Phalangida) from Mexican Caves". Studies on the Cavernicole Fauna of Mexico and Adjacent Regions, *Bulletin 5*, Association for Mexican Cave Studies, Austin, Texas.
- (62) Greer, John W., 1972. "Project at La Cienega, municipio de Pinal de Amoles, Querétaro", *Newsletter*, vol. III, núm. 6, articles. Association for Mexican Cave Studies, Austin, Texas.
- (63) Greer, John W., 1977. "Archaeological Reconnaissance in a Limestone Karst Region in Northern Querétaro", *Newsletter*, vol. V, núm. 4, articles. Association for Mexican Cave Studies, Austin, Texas.
- (64) Grippa, Carlo y Ramella, Luigi, 1982. "Le Maggiori Verticali del Mondo", *Bolletino* núm. 19. Gruppo Speleologico Imperiese, Italia.
- (65) Groupe Speleologique du Languedoc et Speleo-Club des Causses, 1980. "Expedition Speleologique au Mexique", Millau, France.
- (66) Grubbs, Andy, 1976. "1976 Conchas Expedition-Return to Conchas", *AMCS Activities Letter* núm. 4. Association for Mexican Cave Studies, Austin, Texas.
- (67) Grupo de investigación espeleológica, 1973. "Actividades de campo", *Spelaion*, año I, núm. I, México, D.F.
- (68) Hernández, Eusebio, Lazcano, Carlos y León, Alicia, 1980. "El Karst del área de San Juan, municipio de Arroyo Seco, Querétaro", *Informe inédito*, Geología de campo II, Facultad de Ingeniería, UNAM, México, D.F.
- (69) Hernández, Eusebio, 1984. Comunicación verbal.
- (70) Hubbell, Theodore H., 1972. "Records of Cave Orthoptera from Northeastern and Central Mexico, with Revision of the Gryllid Genus Paracophus and description of Three New Genera of Rhaphidophoridae", *Quaderno* núm. 172. Accademia Nazionale dei Lincei, Roma.
- (71) Inside Earth Publication, 1976. "Major Caves of the Western Hemisphere", *Inside Earth*, núm. 4, Austin, Texas.
- (72) Jefferys, Robert, 1979. "Sotano del Buque", *AMCS Activities Newsletter*, núm. 10. Association for Mexican Cave Studies, Austin, Texas.
- (73) Jennings, J.N., 1971. "Karst", *An Introduction to Systematic Geomorphology*, vol. 7. The MIT Press, Australia.
- (74) Langenscheidt, Adolfo y Tang Lay, Carlos, 1978. "La minería prehispánica en la Sierra

- Gorda", *Simpósio: Problemas del desarrollo histórico de Querétaro*, Querétaro, México.
- (75) Lazcano, Carlos, 1978. "El Libro Negro", *Diario Personal*, inédito, Ensenada, Baja California, México.
- (76) Lazcano Sahagún, Carlos, 1980. "Descenso al mayor tiro vertical en el mundo", revista *México desconocido*, núm. 39, México, D.F.
- (77) Lazcano Sahagún, Carlos, 1981. "El sótano Hondo: un fantástico reino bajo tierra", revista *México desconocido*, núm. 54, México, D.F.
- (78) Lazcano, Carlos, 1981. "Sótano de Tilaco, México", *Caving International Magazine*, núm. 13, Calgary, Alberta.
- (79) Lazcano, Carlos, 1982. "Tilaco área", *AMCS Activities Newsletter*, núm. 12. Association for Mexican Cave Studies, Austin, Texas.
- (80) Lazcano, Carlos, 1983. "Sótano de Las Coyotas: descubrimiento y conquista", revista *Montañismo y exploración*, año 2, núm. 5, México, D.F.
- (81) Lazcano, Carlos, 1983. "Sótano de Las Coyotas", *AMCS Activities Newsletter*, núm. 13. Association for Mexican Cave Studies, Austin, Texas.
- (82) Lazcano Sahagún, Carlos, 1983. "Las grandes simas de México", revista *México desconocido*, núm. 84, México, D.F.
- (83) Lazcano, Carlos, 1984. "En Huautla la caverna más profunda del mundo", revista *México desconocido*, núm. 87, México, D.F.
- (84) Lazcano Sahagún, Carlos, 1985. "Las formas kársticas del área de La Florida, en la Sierra Gorda de Querétaro", *Serie varia* núm. 9, Instituto de Geografía de la UNAM, México, D.F.
- (85) Lazcano Sahagún, Carlos, y Mora López, Guillermo, 1981. "Formas kársticas de la Sierra Gorda de Querétaro", *Memoria VIII Congreso Nacional de Geografía*, tomo I, Toluca, México.
- (86) Leo Quintus-Boz, Robert, 1982. "Estudio geológico de la zona fosforítica de San Francisco, municipio de Pacula, estado de Hidalgo", *Libro Guía de la excursión geológica a la región de Zimapán*, VI Convención Geológica Nacional, Sociedad Geológica Mexicana, México, D.F.
- (87) López Ramos, E., 1982. *Geología de México*, t. II, Edición Escolar, México, D.F.
- (88) Lorenzo, José Luis, 1981. *Los orígenes mexicanos*, historia general de México, t. 1, El Colegio de México, México, D.F.
- (89) Llopis Lladó, Noel, 1970. "Fundamentos de hidrogeología kárstica", Editorial Blume, Madrid.
- (90) Milanovic, Petar T., 1981. "Karst Hydrogeology", Water Resources Publications, Colorado, USA.
- (91) Miranda G., Miguel Angel, 1978. "Estudio geológico-geoquímico regional del área de Xichú, Guanajuato", *Informe inédito*, Consejo de recursos minerales, Gerencia de estudios especiales, México, D.F.
- (92) Miranda Gasca, Miguel A., 1978. "Reconocimiento geológico-geoquímico del área del cerro de La Yesca, Guanajuato", *Informe inédito*, Consejo de recursos minerales, Gerencia de estudios especiales, México, D.F.
- (93) Montañismo y exploración, 1981. "Noticias", *Revista Montañismo y Exploración*, año 1, núm. 2, México, D.F.
- (94) Montañismo y exploración, 1982. "Noticias", *Revista Montañismo y Exploración*, año 1, núm. 4, México, D.F.
- (95) Montiel C., José, 1983. "Espeleología", *Revista Draco*, núm. 3, México, D.F.
- (96) Mora, Guillermo, 1981. "Tilaco", *Revista Montañismo y Exploración*, año 1, núm. 2, México, D.F.
- (97) Mothes, Patty, 1978. "San Joaquín: A Cumulative Report", *AMCS Activities Newsletter*, núm. 8. Association for Mexican Cave Studies, Austin, Texas.
- (98) Nieto Ramírez, Jaime, 1984. *Los habitantes de la Sierra Gorda*, Temas de Investigación, núm. 4. Centro de Estudios Antropológicos, Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro, México.
- (99) Novaro, Editorial, 1982. "Querétaro", revista *México desconocido*, núm. 63, México, D.F.
- (100) Palacios-Vargas, J.G., 1982. "New Records of Cave Collembola of Mexico", *Entomological News*, vol. 93, núm. 4, N.J., USA.
- (101) Palacios-Vargas, J.G., 1983. "Collemboles Cavernicoles du Mexique", *Pedobiologia*, núm. 25, Alemania.
- (102) Palacios-Vargas, José G., 1983. "La fauna cavernícola del área de Tilaco, Querétaro", *Boletín* núm. 2, Sociedad Mexicana de Exploraciones Subterráneas, México, D.F.
- (103) Pate, Dale, 1972. "Trip Reports: Ahuacatlán, Querétaro", *Newsletter*, vol. III, núm.

- 4, Association for Mexican Cave Studies, Austin, Texas.
- (104) Peck, Stewart B., 1973. "A Review of the Cavernicolous Catopinae (Coleoptera: Leiodae) of Mexico, Belize, and Guatemala", Studies on the Cavernicole Fauna of Mexico and Adjacent Regions, *Bulletin* 5, Association for Mexican Cave Studies, Austin, Texas.
- (105) Peck, Stewart B., and Peck, James H., 1973. "1969 Mexico-Guatemala Cave Biology Field Trip Report", *Newsletter* vol. IV, núm. 2, Association for Mexican Cave Studies, Austin, Texas.
- (106) Peck, Stewart B., 1977. "Visits to Some cave and Karst Biology Localities in El Salvador and Mexico in 1971", *Newsletter*, vol. V, núms. 2-3, Association for Mexican Cave Studies, Austin, Texas.
- (107) Piña Luján, Ignacio, 1978. "Observaciones sobre la vegetación del estado de Querétaro", *Simposio: Problemas de desarrollo histórico de Querétaro*, Querétaro, México.
- (108) Rábago Palafox, Gabriela, 1975. "Aventura en el fondo de la Tierra", *Revista Siete*, vol. IX, núm. 59, SEP, Subsecretaría de Cultura Popular, México, D.F.
- (109) Raines, Terry, 1971. "Trip Reports: Ahuacatlán, Querétaro, *Newsletter*, vol. III, núm. 3, Association for Mexican Cave Studies, Austin, Texas.
- (110) Raines, Terry, 1972. "Trip Reports: Ahuacatlán, Querétaro, *Newsletter*, vol. III, núm. 4, Association for Mexican Cave Studies, Austin, Texas.
- (111) Raines, Terry, 1972. "Preliminary Report on the initial exploration of El Sótano", *Newsletter*, vol. III, núm. 5, Association for Mexican Cave Studies, Austin, Texas.
- (112) Raines, Terry, 1972. "Sotanito de Ahuacatlán", *Cave Report Series*, núm. 1, Association for Mexican Cave Studies, Austin, Texas.
- (113) Reddell, James R., 1971. "A Preliminary Bibliography of Mexican Cave Biology", *Bulletin* 3, Association for Mexican Cave Studies, Austin, Texas.
- (114) Reddell, James R., 1973. "Ten Years of Mexican Cave Biology", *Newsletter*, vol. IV, núm. 1, Association for Mexican Cave Studies, Austin, Texas.
- (115) Reddell, James, 1977. "Trip Reports: San Luis Potosí and Southern Tamaulipas", *Newsletter*, vol. V, núm. 4, Association for Mexican Cave Studies, Austin, Texas.
- (116) Reddell, James R., 1981. "A Review of the Cavernicole Fauna of Mexico, Guatemala and Belize", *Bulletin* 27, Texas Memorial Museum, The University of Texas at Austin.
- (117) Renault, Philippe, 1971. *La formación de las cavernas*, Colección Que Se?, núm. 60, Oikos-Tau Ediciones, Barcelona.
- (118) Romano Pacheco, Arturo, 1978. "La población prehispánica de Querétaro", *Simposio: Problemas del desarrollo histórico de Querétaro*, Querétaro, México.
- (119) Rosenthal, Walt, 1977. "More Sotanos Above Ahuacatlán de Guadalupe, Querétaro", *Newsletter*, vol. V, núm. 4, Association for Mexican Cave Studies, Austin, Texas.
- (120) Rosenthal, Walt, 1977. "Preliminary Report on Valle de Guadalupe, Querétaro", *Newsletter*, vol. V, núm. 4, Association for Mexican Cave Studies, Austin, Texas.
- (121) Russell, William H., and Reines, Terry, 1967. "Caves of the Inter-American Highway", *Bulletin* 1, Association for Mexican Cave Studies, Austin, Texas.
- (122) Russell, William H., 1973. "Mexican Cave Exploration: 1962-1972 a Decade of Progress", *Newsletter*, vol. IV, núm. 1, Association for Mexican Cave Studies, Austin, Texas.
- (123) Russell, William, 1973. "Trip Reports", *Newsletter*, vol. IV, núm. 2, Association for Mexican Cave Studies, Austin, Texas.
- (124) Russell, William, 1975. "Spring Report", *AMCS Membership Activities Letter*, núm. 2, Association for Mexican Cave Studies, Austin, Texas.
- (125) Sbordoní, Valerio, y Argano, Roberto, 1972. "Cave Studied During the 1st. Mission to Mexico (1969)", *Quaderno*, núm. 172, Accademia Nazionale dei Lincei, Roma.
- (126) SAHOP, Centro 21, sin fecha. "Jalpan", *Carta municipal inédita*, escala 1:100 000, Unidad de planeación de los asentamientos humanos, Querétaro, México.
- (127) SPP, 1980. "Síntesis geográfica de Guanajuato", Coordinación general de los servicios nacionales de estadística, geografía e informática, México, D.F.
- (128) Segerstrom, Kenneth, 1961. "Geology of the Bernal-Jalpan área, estado de Querétaro, México", *Bulletin* 1 104-b, U.S. Geological Survey, Washington.

- (129) Shear, William A., 1982. "Millipeds (Diplopoda) from Caves in Mexico and Central America. New Species and Records of Glomeridae, Cleidogonidae, Trichopetalidae, Fuhrmannodesmidae and Sphaeriodesnidae", *Bulletin* 8, Association for Mexican Cave Studies, *Bulletin* 28, Texas Memorial Museum, Austin, Texas.
- (130) Siffre, Michel, 1981. "Grottes, Gouffres e Abimes", *Collection Les Quatre Elements*, Hachette Realites, France.
- (131) Silhavy, Vladimir, 1973. "Cavernicolous Opilionids from Mexico (Arachnida, Opiliones)", *Quaderno*, núm. 172, Accademia Nazionale dei Lincei, Roma.
- (132) Sociedad Mexicana de Exploraciones Subterráneas, 1982. "Exploraciones de 1980 en el área de La Florida, Querétaro", *Boletón*, núm. 1, México, D.F.
- (133) Sociedad Mexicana de Exploraciones Subterráneas, 1983. "Exploraciones de 1981", *Boletín*, núm. 2, México, D.F.
- (134) Societa Speleologica Italiana, 1982. "Cosa Succede nel Mondo: Messico", *Speleologia*, núm. 7, Italia.
- (135) Southwest Texas Grotto, 1972. "Mexican Caving: 1966/1971". Southwest Texas Grotto San Marcos, Houston, Texas.
- (136) Southwest Texas State Student Grotto, 1975. "Trip Reports", *SWTSG Newsletter*, 1973, San Marcos, Texas.
- (137) Speleo-Club des Causses et Groupe Speleologique du Languedoc, 1980. "Expedition Speleologique au Mexique", Millau, France.
- (138) Speleo-Club de París, 1982. "Chronique Bibliographique", *Grottes et Gouffres*, núm. 84, París.
- (139) Speleo-Club de París, 1982. "La Chronique Souterraine", *Grottes et Gouffres*, núm. 86, París.
- (140) Sprouse, Peter S., 1980. "Deep Caves of Mexico", *AMCS Activities Newsletter*, núm. 11, Association for Mexican Cave Studies, Austin, Texas.
- (141) Sprouse, Peter, 1982. "Water Falls of Xilitla", *The Texas Caver*, vol. XXVII, núm. 3, Texas Speleological Association, Waco, Texas.
- (142) Sprouse, Peter, 1983. "Deep Caves of Mexico", *AMCS Activities Newsletter*, núm. 13, Association for Mexican Cave Studies, Austin, Texas.
- (143) Sprouse, Peter, 1983. "Deep Pits of Mexico", *AMCS Activities Newsletter*, núm. 13, Association for Mexican Cave Studies, Austin, Texas.
- (144) Sprouse, Peter, 1983. "Mexico News", *AMCS Activities Newsletter*, núm. 13, Association for Mexican Cave Studies, Austin, Texas.
- (145) Sprouse, Peter, y Sprouse, Terry, 1984. "Caves of the Xilitla Karst Region", Preliminary copy, no publicada, Austin, Texas.
- (146) Sprouse, Peter, 1984. Comunicación personal.
- (147) Stone, Bill, 1975. "Trip Summary", *AMCS Activities Letter*, núm. 3, Association for Mexican Cave Studies, Austin, Texas.
- (148) Stone, Bill, 1976. "First Exploration of Nogal", *AMCS Activities Letter*, núm. 3, Association for Mexican Cave Studies, Austin, Texas.
- (149) Stone, Bill, 1976. "Random Notes on Mexico", *AMCS Activities Letter*, núm. 4, Association for Mexican Cave Studies, Austin, Texas.
- (150) Stone, Bill, 1977. "Summer in Valles", *AMCS Activities Letter*, núm. 5, Association for Mexican Cave Studies, Austin, Texas.
- (151) Stone, Bill, and Sprouse, Peter, 1977. "The Ten Deepest Caves in Mexico", *AMCS Activities Newsletter*, núm. 7, Association for Mexican Cave Studies, Austin, Texas.
- (152) Stone, Bill, and Jameson, Roy, 1977. "Caves of the San Juan Plateau", *Bulletin* 7, Association for Mexican Cave Studies, Austin, Texas.
- (153) Stone, Bill, 1984. "Comunicación personal.
- (154) Suter, Max, 1980. "Tectonics on the External Parts of the Sierra Madre Oriental Foreland Thrust and Folf Belt Between Xilitla and the Moctezuma River (Hidalgo and San Luis Potosí States)", *Revista*, vol. IV, núm. 1, Instituto de Geología, UNAM, México, D.F.
- (155) Sweeting, Marjorie M., 1973. "Karts Landforms", Columbia University Press, New York.
- (156) Tang Lay, Carlos, y Langenschaidt, Adolfo, 1978. "Geología y minería de la Sierra Gorda", *Simposio: Problemas del desarrollo histórico de Querétaro*, Querétaro, México.
- (157) Trombe, Félix, 1974. *La espeleología*, Colección Que Se?, núm. 106, Oikos-Teu Ediciones, Barcelona.

- (158) UNAM, 1979. "Descenso al sótano del Nogal", *Gaceta UNAM*, cuarta época, vol. 3, núm. 80, México, D.F.
- (159) UNAM, 1982. "Concluyó la V Semana del Montañismo Universitario", *Gaceta UNAM*, quinta época, vol. 1, núm. 86, México, D.F.
- (160) Velasco Mireles, Margarita, 1978. "Algunos asentamientos prehispánicos en la Sierra Gorda", *Simposio: Problemas del desarrollo histórico de Querétaro*, Querétaro, México.
- (161) Walsh, Mike, 1971. "Trip Reports: Ahuacatlán, Querétaro", *Newsletter*, vol. III, núm. 3, Association for Mexican Cave Studies, Austin, Texas.
- (162) Walsh, Mike, 1971. "The Discovery and Exploration of Sotanito de Ahuacatlán", *NSS News*, vol. 29, núm. 11, National Speleological Society, Huntsville, Alabama.
- (163) Walsh, Mike, 1972. "Trip Reports: Jalpan, Ahuacatlán areas", *Newsletter*, vol. III, núm. 4, Association for Mexican Cave Studies, Austin, Texas.
- (164) Williams, Alan, 1978. "A Grand Tour of Mexican Pits", *AMCS Activities Newsletter*, núm. 8, Association for Mexican Cave Studies, Austin, Texas.
- (165) Wilson, Ted, 1972. "Pit Leads, La Purísima, Ayutla, El Limón áreas, Querétaro, México", Informe inédito.
- (166) Yonge, Chas, 1982. "The Xilitla Plateau", *The Canadian Caver*, vol. 14, McMaster University, Ontario, Canadá.
- (167) Zambrano, Sergio, 1980. "Tilaco", *AMCS Activities Newsletter*, núm. 11, Association for Mexican Cave Studies, Austin, Texas.
- (168) Zambrano, Sergio, 1982. Comunicación personal.

Índice de cavidades por área

AREA DE AHUACATLAN

Aguacate, sótano del	85
Aguila, sótano del	82
Ahuacatlán, sotanita de	77
Amistad, sótano de	83
Arroyo de Huilotla, sótano del	85
Camino, sotanita del	85
Camino, sótano del	85
Cuates, sótanos	85
Cuervos, sótano de los	85
Escondida, sótano de (véase sótano del Macho Rey)	
Macho Rey, sotanita del	82
Macho Rey, sótano del	79
Mora, sótano de la (véase sótano del Macho Rey)	
Paso, cueva del	85
Pequeño, sótano	85
Segunda, sótano de	83
Selva, sótano de la	81
Sin nombre núm. 15, sótano	85
Sin nombre núm. 16, sótano	85
Sin nombre núm. 18, sótano	85
Sin nombre núm. 19, sótano	86
Sin nombre núm. 20, sótano	86
Sin nombre núm. 21, sótano	85
Sin nombre núm. 22, sótano	85

AREA DEL CERRO ALTO

Arriba de dolina, sótano	98
Bajo de Palma, cueva	102
Cráter, sótano en	92
Culpa del gobierno, sótano	89
Initial, sótano	100
Initial núm. 2, sótano	101
Mesitas, sótano de las	101
Palo Manzano, sótano del	100
Peña Blanca, sótano de la	102
Quirambitos, cueva de los	94

Río Cercos, pozo del	102
Sin nombre núm. 1, sótano	94
Sin nombre núm. 2, sótano	99
Sin nombre núm. 3, sótano	93
Sin nombre núm. 4, sótano	93
Sin nombre núm. 5, sótano	94
Sin nombre núm. 6, sótano	91
Sin nombre núm. 7, sótano	98
Sin nombre núm. 8, sótano	97
Sin nombre núm. 14, sótano	90
Sin nombre núm. 15, sótano	98
Sin nombre núm. 16, sótano	102
Sin nombre núm. 18, sótano	102
Sin nombre núm. 19, sótano	102
Sin nombre núm. 21, sótano	99
Sin nombre núm. 24, sótano	90
Sin nombre núm. 25, sótano	92
Sin nombre núm. 26, sótano	97
Sin nombre núm. 27, sótano	100
Sin nombre núm. 30, sótano	100
Sin nombre núm. 31, sótano con cueva	99
Tinaja, sótano de la	98

AREA DE EL DOCTOR

Borrego, sótano del	109
Colorada, cueva	114
Chiquitos núm. 1, sótano de los	111
Chiquitos núm. 2, sótano de los	112
Chiquitos núm. 3, sótano de los	113
Inxini, sótano de	110
Llanote, sótano del	112
Palmitas núm. 1, sótano de las	113
Palmitas núm. 2, sótano de las	113
Rincón, cueva del	114
Rincón, sótano del	109
Sin nombre núm. 13, sótano	111
Sin nombre núm. 14, sótano	113
Sin nombre núm. 15, sótano	113

Sin nombre núm. 16, sótano	113
Zacatal, sótano del	111
Zorrillo, sótano del	113

AREA DE LA FLORIDA

Aguacatilla, sótano de	156	Laguna Seca, resumidero de la	139
Aire, sótano del	137	Lobo, sótano del	134
Arenitas, sótano de las	153	Lobo núm. 1, sótano del	163
Arriaga, sótano de	162	Lobo núm. 2, sótano del	139
Aviadero, sótano del	163	Lobo núm. 3, sótano del	135
Barro, sótano del	119	Lobo núm. 4, sótano del	163
Bocón, sótano	162	Loma, cueva de la	160
Burro, sótano del	122	Loma, sótano de la	154
Cañada, cueva de la	161	Loma núm. 2, sótano de la	145
Carnicería, sótano de la	159	Madroño, sótano del	149
Codicia, sótano de la	129	Majadas, sótano de las	160
Codorniz, sótano de la	147	Mesa de la Señora, sótano de la	158
Conectan, sótanos que se	143	Miguelés, sótano de los	138
Conrado, sótano de	134	Milpa, cueva de la	156
Cruz, sótano de la	160	Mora, resumidero de la	154
Cruz núm. 1, sótano de la	141	Mula núm. 1, sótano de la	162
Cruz núm. 2, sótano de la	142	Mula núm. 2, sótano de la	147
Cruz núm. 4, sótano de la	146	Mula núm. 3, sótano de la	137
Cuates, sótano de los	150	Mula núm. 4, sótano de la	162
Cuchilla, resumidero de la	156	Nopalera, sótano de la	162
Cuesta de la Laguna Seca, sótano de la	162	Palomo, sótano del	134
Chuparrosa, sótano de la	143	Peña Prieta, sótano de la	162
Diantre, sótano del	158	Pito Real núm. 1, resumidero del	140
Doña Emilia, cueva de	156	Pito Real núm. 2, resumidero del	161
Duce, cueva del	154	Potrero del Padre, sótano del	155
Esqueleto, sótano del	158	Puerto de la Jabalina, sótano del	153
Florida, cueva de la	162	Puerto de la Mejorana núm. 1, sótano del	149
Florida, resumidero de la	155	Puerto de la Mejorana núm. 2, sótano del	153
Florida núm. 1, sótano de la	148	Puerto de la Laguna Seca, sótano del	162
Florida núm. 2, sótano de la	155	Punta China, sótano de la	151
Fragua, cueva de la	158	Ranchito, sótano del	159
Guayabas, sótano de las	132	Ranchito núm. 1, sótano del	160
Guillermo núm. 1, sótano de	157	Ranchito núm. 2, sótano del	160
Guillermo núm. 2, sótano de	158	Redondel, sótano del	155
Guillermo núm. 3, sótano de	156	Santo Domingo, cueva de	
Guillermo núm. 4, sótano de	157	Señora núm. 1, sótano de la	162
Hondo, sótano	125	Sin nombre, sótano	159
Hormiguero, sótano del	154	Sin nombre núm. 6, sótano	144
Hoyitas, cueva de las	158	Sin nombre núm. 33, sótano	154
Hoyitas, sótano de las	145	Sin nombre núm. 35, cueva	163
Huertillo, sótano del	162	Sin nombre núm. 39, fisura	158
Jabalina núm. 1, resumidero de la	162	Sin nombre núm. 42, fisura	157
Jabalina núm. 2, resumidero de la	150	Sin nombre núm. 43, sótano	156
Jabalina núm. 3, resumidero de la	162	Sin nombre núm. 46, sótano	157
Jabalina, sótano de la	153	Sin nombre núm. 53, sótano	157
Juan González, sótano de	157	Sin nombre núm. 54, cueva	158
Junto al Camino, sótano	161	Sin nombre núm. 55, fisura	158
		Sin nombre núm. 56, sótano	158
		Sin nombre núm. 57, fisura	158
		Sin nombre núm. 58, sótano	158
		Sin nombre núm. 59, sótano	158
		Sin nombre núm. 69, sótano	159
		Sin nombre núm. 80, sótano	141

Sin nombre núm. 87, sótano	163	Sin nombre núm. 108, sótano	144
Sin nombre núm. 88, sótano	161	Sin nombre núm. 112, sótano	160
Sin nombre núm. 90, sótano	161	Sin nombre núm. 118, sótano	163
Sin nombre núm. 91, sótano	161	Sotanito, El	162
Sin nombre núm. 93, fisura	160	Sótano, El (véase sótano del Barró)	
Sin nombre núm. 94, grieta	160	Sótano, El	162
Sin nombre núm. 95, grieta	160	Sumidero, sótano del	140
Sin nombre núm. 96, sótano	146	Tablas núm. 1, sótano de las	159
Sin nombre núm. 97, fisura	160	Tablas núm. 2, sótano de las	160
Sin nombre núm. 99, grieta	160	Tanques, hoya de los	160
Sin nombre núm. 100, grieta	160	Tecolote, sótano del	136
Sin nombre núm. 101, sótano	161	Tecomata, sótano de la	155
Sin nombre núm. 102, fisura	161	Toro, cueva del	157
Sin nombre núm. 103, sótano	163	Torres, sótano de las	162
Sin nombre núm. 104, fisura	152		
Sin nombre núm. 105, grieta	151		
Sin nombre núm. 107, fisura	161		

Índice de figuras

Figura 1. Contexto fisiográfico y político de la Sierra Gorda	12
Figura 2. Climas de la Sierra Gorda	13
Figura 3. Precipitación total anual de la Sierra Gorda	13
Figura 4. Temperaturas medias anuales de la Sierra Gorda	14
Figura 5. Fisiografía de la Sierra Gorda	16
Figura 6. Plano general de las Regiones de cavernas	17
Figura 7. Plano geológico	27
Figura 8. Dos tipos de vasijas encontradas en el sótano sin nombre núm. 35 por miembro de A.M.C.S., en 1972	40
Figura 9. Rosetas que muestran las orientaciones de fracturas, fallas, dolinas y cavidades	61
Figura 10. Plano general de localización de cavidades del área de Ahuacatlán, Qro.	75
Figura AA-1. Sotanita de Ahuacatlán	78
Figura AA-2. Sótano del macho rey	80
Figura AA-3. Sótano de la selva	81
Figura AA-4. Sótano del águila	82
Figura AA-5. Sotanita del macho rey	83
Figura 11. Plano general del área del Cerro Alto, Qro.	88
Figura CA-1. Sótano Culpa del gobierno	89
Figura CA-2. Sótano sin nombre	89
Figura CA-3. Sótano sin nombre	90
Figura CA-4. Sótano sin nombre	90
Figura CA-5. Sótano en cráter	91
Figura CA-6. Sótano sin nombre	91
Figura CA-7. Sótano sin nombre	92
Figura CA-8. Sótano sin nombre	93
Figura CA-9. Cueva de los Quirambitos	94
Figura CA-10. Sótano sin nombre	95
Figura CA-11. Sótano sin nombre	95
Figura CA-12. Sótano sin nombre	96
Figura CA-13. Sótano sin nombre	97

Figura CA-14. Sótano arriba de la dolina	97
Figura CA-15. Sótano sin nombre	98
Figura CA-16. Sótano sin nombre	98
Figura CA-17. Sótano de la tinaja	98
Figura CA-18. Sótano sin nombre	99
Figura CA-19. Sótano con cueva	99
Figura CA-20. Sótano sin nombre	99
Figura CA-21. Sótano sin nombre	99
Figura CA-22. Sótano sin nombre	100
Figura CA-23. Sótano de Palo Manzano	100
Figura CA-24. Sótano inicial	100
Figura CA-25. Sótano inicial núm. 2	100
Figura CA-26. Sótano de las mesitas	100
Figura CA-27. Sótano sin nombre	101
Figura CA-28. Sótano de la peña blanca	101
Figura CA-29. Sótano sin nombre	101
Figura CA-30. Sótano sin nombre	101
Figura CA-31. Cueva bajo de palma	102
Figura CA-32. Pozo del río Cercos	102
Figura 12. Plano de la región central del área del Cerro del Oro, Gto.	106
Figura 13. Plano de localización de cavidades del área de el Doctor, Qro.	108
Figura AD-1. Sótano del borrego	110
Figura AD-2. Sótano de Inxini	110
Figura AD-3. Sótano chiquito núm. 1	111
Figura AD-4. Sótano del zacatal	112
Figura AD-5. Sótano del llanote	112
Figura AD-6. Sótano chiquito núm. 2	112
Figura AD-7. Sótano del zorrillo	113
Figura AD-8. Sótano chiquito núm. 3	113
Figura AD-9. Sótano de las palmitas núm. 2	113
Figura AD-10. Sótano de las palmitas núm. 1	114
Figura AD-11. Cueva colorada	114
Figura 14. Plano de localización de cavidades del área de La Florida	118
Figura AF-1. Sótano del barro	120
Figura AF-2. Sótano de el burro	123
Figura AF-3. Planta del sótano de el burro	124
Figura AF-4. Planta del sótano hondo	125
Figura AF-5. Sótano hondo	127
Figura AF-6. Sótano hondo	128
Figura AF-7. Sótano de la codicia	130
Figura AF-8. Planta del sótano de la codicia	131
Figura AF-9. Sótano de las guayabas	133
Figura AF-10. Sótano del lobo	134
Figura AF-11. Sótano de palomo	135
Figura AF-12. Sótano del lobo núm. 3	136
Figura AF-13. Sótano del tecolote	136
Figura AF-14. Sótano del aire	137
Figura AF-15. Sótano de la mula núm. 3	138
Figura AF-16. Sótano de los Migueles	138
Figura AF-17. Sótano del lobo	139
Figura AF-18. Sótano de la cruz	141
Figura AF-19. Sótano sin nombre	142
Figura AF-20. Sótano de la cruz núm. 2	142

Figura AF-21. Sótano de la chuparrosa	143
Figura AF-22. Sótanos que se conectan	143
Figura AF-23. Sótano sin nombre	144
Figura AF-24. Sótano de la loma núm. 2	145
Figura AF-25. Sótano de las hoyitas	146
Figura AF-26. Sótano de la mula núm. 2	147
Figura AF-27. Sótano de la codorniz	148
Figura AF-28. Sótanos de la Florida	148
Figura AF-29. Sótano del madroño	149
Figura AF-30. Sótano de la punta china	151
Figura AF-31. Grieta sin nombre	152
Figura AF-32. Sótano de la jabalina	153
Figura AF-33. Sótano del puerto de la jabalina	153
Figura AF-34. Sótano de las arenitas	153
Figura AF-35. Sótano sin nombre	154
Figura AF-36. Cueva de la loma	154
Figura AF-37. Sótano del redondel	155
Figura AF-38. Resumidero de la Florida	155
Figura AF-39. Sótano sin nombre	156
Figura AF-40. Figura sin nombre	157
Figura AF-41. Sótano sin nombre	157
Figura AF-42. Sótano de Juan González	157
Figura AF-43. Sótano de Guillermo núm. 1	157
Figura AF-44. Sótano de Guillermo núm. 2	158
Figura AF-45. Sótano del esqueleto	158
Figura AF-46. Sótano de la mesa de la señora	159
Figura AF-47. Sótano de las tablas núm. 1	159
Figura AF-48. Sótano de la carnicería	159
Figura AF-49. Sótano sin nombre	159
Figura AF-50. Sótano sin nombre	160
Figura AF-51. Fisura sin nombre	160
Figura AF-52. Sótano de las majadas	160
Figura AF-53. Sótano sin nombre	161
Figura AF-54. Fisura sin nombre	161
Figura AF-55. Sótano sin nombre	161
Figura AF-56. Sótano sin nombre	161
Figura AF-57. Sótano bocón	162
Figura AF-58. Sótano de la mula núm. 4	162



CARLOS LAZCANO SAHAGÚN, originario de Ensenada, B.C., cursó sus estudios de ingeniería geológica en la Facultad de Ingeniería de la UNAM (1976-1980).

Ha enfocado sus conocimientos geológicos, principalmente al estudio de las regiones kársticas de México, científicamente las cavernas de nuestro país. Es miembro desde 1977 del Grupo de Espeleología de la UNAM, dentro del cual ha dirigido numerosas exploraciones subterráneas. También es miembro, desde 1979, de la National Speleological Society de los Estados Unidos, una de las organizaciones espeleológicas más reconocidas. En 1980 fundó la Sociedad Mexicana de Exploraciones Subterráneas, dentro de la cual se han efectuado las más importantes exploraciones de la espeleología nacional. Hasta la fecha es presidente de dicha sociedad.

En 1981 fue co-fundador y primer vicepresidente de la Federación Espeleológica de América Latina y el Caribe, siendo también designado delegado de México ante la Unión Internacional de Espeleología. Durante tres años (1982-1985) fue miembro del Instituto de Geografía de la UNAM, efectuando investigaciones sobre la geomorfología kárstica de varias regiones del país. En 1982 tomó varios cursos de técnicas de exploración en cavernas profundas en Francia (Alpes y Pirineos), en la Federación Francesa de Espeleología. En 1983 asistió a dos cursos de exploración de cavidades inundadas (espeleobuceo) en Florida, EE.UU. (Sección de Espeleobuceo de la National Speleological Society).

Ha publicado numerosos artículos científicos y de divulgación en revistas especializadas de México, Canadá, Estados Unidos y Francia, así como participado en congresos nacionales e internacionales de la especialidad.

Actualmente colabora con la Universidad Autónoma de Yucatán, en el estudio de karst y cavidades de dicho estado.

En la exploración de cavernas ha sido uno de los más destacados en México, descubriendo y explorando algunas de las cavidades más profundas de nuestro país y América. Es hasta la fecha el único mexicano que ha descendido una caverna con más de un kilómetro de profundidad, ya que en una expedición internacional alcanzó los 1 000 m en desnivel en el "Gauffre Berger", Francia (la quinta cavidad más profunda del mundo). Ha organizado y participado en numerosas expediciones espeleológicas tanto nacionales como internacionales.