

## Proyecto Sierra Gorda de Querétaro

Argelia Tiburcio Sánchez, Alejandro Villagrán Hernández, Israel Huerta Ibarra, Tlatoani de Jesús Reyes Bermejo y Edgar Francisco Mendoza Gualito.

Asociación de Excursionismo y Montañismo del Instituto Politécnico Nacional., Área de Espeleología. Salón 9101, edificio 9 (ESFM), Unidad Profesional Adolfo López Mateos IPN (ZACATENCO)

### Introducción:

La Sierra Gorda es una región que presenta un complejo relieve en su mayoría cárstico, donde se han formado impresionantes cavidades y ha sido, desde hace años, objeto de numerosas exploraciones nacionales e internacionales. A pesar del exhaustivo trabajo realizado anteriormente aún queda mucho por descubrir en esta Sierra, lo que motivó al grupo de espeleología del IPN a buscar nuevas cavidades en el norte del macizo calcáreo de San Joaquín, donde se sabe no existen trabajos previos. El presente trabajo muestra los resultados de las exploraciones realizadas en los años 2003 al 2008 en la Sierra Gorda de Querétaro, con el objetivo de ampliar el conocimiento espeleológico que se tiene de esta fascinante región.

Resultado de estas exploraciones se ubicaron 25 cavidades y se realizó la topografía de 19 de ellas. Los hallazgos del proyecto han sido notables, destacan por su profundidad el Sótano de la Culebra (-336 m) y el Sótano de los Cuatro Cuernos (-200 m y aún no terminado de explorar).

### Antecedentes:

La Sierra Gorda se ubica en la subprovincia fisiográfica denominada Carso Huasteco, parte integrante de lo que es la gran cadena montañosa conocida como Sierra Madre Oriental y presenta una variedad fisiográfica con alturas que van desde los 300 hasta los 3,100 msnm, lo que propicia numerosas variantes climáticas, (INE, 1999) las cuales han sido determinantes en la formación de cavidades.

Esta región esta conformada por diferentes eventos sedimentarios que reflejan aspectos interesantes, ya que en sus contactos geológicos quedan delimitados ambientes de formación de plataforma y de cuenca que han sufrido movimientos tectónicos, causando plegamientos y fallas geológicas tanto normales como inversas. Estas estructuras geológicas han determinado la presencia de un complejo relieve que aunado a los suelos calizos presentes en la Sierra Gorda expuestos a procesos de disolución de la roca dieron origen a una gran cantidad de cavidades y sótanos en donde la extensión de las zonas calcáreas abarca cerca del 30% de la superficie.

### Zona de Estudio.

El área en objeto comprende el sector norte del macizo calcáreo San Joaquín, entre las ciudades de San Joaquín y Jalpan de Serra, colindando con el sureste de la Reserva de la Biosfera de la Sierra Gorda. La zona de estudio se ha definido por las localidades en las cuales se han hecho exploraciones espeleológicas. Comprende el área enmarcada entre los meridianos 99°04' 99°27' longitud oeste y los paralelos 21° 04', y 20° 55' latitud norte a) Zona del Aguacate b) Zona de Santa Mónica c) Zona de Ocotitlán –Puerto La Luz. Ver **Figura 1**.

### Cuevas Exploradas:

El grupo de espeleología del IPN, inició el proyecto de exploración en el año de 2003, luego de tener noticias sobre algunas cavidades encontradas por brigadistas de esta institución que llegaron a la zona de estudio como parte del programa de brigadas comunitarias.

Actualmente se han llevado 10 expediciones en el periodo de 2003 al 2008, estas han permitido identificar cerca de 25 cuevas la mayoría de ellas con un desarrollo esencialmente vertical de las cuales la mayor parte se exploró y se topografió. Dos de ellas presentan descubrimientos de interés arqueológicos como pinturas rupestres y vasijas. En esta nota se resumen los principales resultados de carácter espeleológico, las cuales se han dividido en tres zonas.

**Figura 1.** Áreas de Exploración (Modificado de: INEGI, 1999).

### Zona El Aguacate.



Esta zona fue la primera zona de exploración, la cual fue visitada en septiembre de 2003 y posteriormente en noviembre de 2004. La zona comprende montañas escarpadas de pendiente y barrancos. Predomina un paisaje árido con matorrales xerófilos. El clima es cálido en verano pudiendo alcanzar los 40°C. En esta zona se localizaron 3 cavidades:

El Sótano de Doña Maria Rosa, la Cueva del Río y la Cueva de los muñecos. La cueva de doña Maria Rosa se encuentra ubicada en las laderas de una montaña con terreno pedregoso e inestable que se utiliza como cementerio de animales. La cueva presenta un pequeño tiro de 8 m y posteriormente no presenta un desarrollo importante.

La cueva del río se encuentra en los márgenes del Río Extoraz, la cual tiene una profundidad de alrededor de 20 m; se encontró evidencia del uso de escaleras de madera. La gente del lugar refería una profundidad mayor a la encontrada así como la existencia de una serie de ollas que no se encontraron, sin embargo no se desecha por completo la afirmación ya que se observó un importante derrumbe al final por lo que podría suponerse que continúa.

La cueva de los muñecos es una pequeña oquedad producto

de la erosión eólica al encontrarse en lo alto de una saliente de una cordillera que rodea el río Moctezuma, presenta rastros de pinturas presumiblemente rupestres pues se ignora su origen y antigüedad.

Aunque el área no arrojó datos interesantes por sí misma, sirvió como puerta de entrada a las otras dos áreas, el contacto con los locales quienes fueron informantes clave quienes sirvieron como intermediarios y guías en las otras zonas, que además de ser difícil acceso se sabía eran comunidades cerradas que no permitían el acceso a extraños.

**Zona de Las Tinajas.**

Guiados por un poblador del Aguacate, esta fue la segunda área de de exploración. La localidad de Santa Mónica Las Tinajas se encuentra al norte de San Bartolo. El área presenta un ecosistema de bosque templado; selva baja caducifolia y selva mediana subperenifolia. El terreno explorado se caracteriza por zonas altas de planicie que presenta temperaturas bajas en invierno y cálidas en verano con abundantes lluvias. Es la zona donde se han encontrado el mayor número de cavidades, así como la más profunda, un total de 13 cavidades de las cuales se realizó la topografía de 9 de ellas. El desarrollo de todas las cavidades es vertical, A continuación se describen las más destacadas.

El Sótano de La Culebra con 360 m de profundidad y un impresionante tiro vertical de 336m (*Ver Figura 3*). El ingreso está constituido por una dolina de derrumbe en un área boscosa de una altiplanicie. Su entrada mide unos 35 m de ancho con una peculiar forma en C la cual impide ver de extremo a extremo la boca del sótano. El descenso del sótano se realizó por el sureste de la boca, el cual esta en el lado más alto. Se intentó descender por su extremo norte, lo cual no fue posible pues a los 70m se llega a una rampa con bloques de roca fácilmente desprendibles que hacen inseguro el descenso. El sótano sigue la trayectoria de una grieta, la cual no se amplía, al fondo de esta sólo se encontraron bloques de piedra producto del derrumbe del techo.

El Sótano de Los Cuates, el cual cuenta con un tiro de 70 m, su nombre se debe a que la boca del sótano se encuentra dividida por un puente natural que descende cerca de 40m (*Ver Figura 4*). A lo largo de las paredes del sótano se pueden apreciar restos fósiles marinos, es una cueva que presenta cierto escurrimiento de agua lo que ha originado algunas concreciones.

La cueva de la Bacinica es un pequeño sótano de 11.30m de profundidad, en donde se encontró una pequeña vasija de origen y antigüedad desconocidos, de la cual sólo se tomaron fotografías. *Ver Figura 2*.



*Figura 2. Vasija encontrada en la cueva de la Bacinica*

### **Zona Ocotitlan- Puerto La Luz**

Al inicio del proyecto, fue de esta zona donde se tuvieron las noticias de cavidades, sin embargo se pospuso su exploración hasta el año de 2007 por lo inaccesible de la zona. La porción geográfica explorada corresponde a la parte alta de la cordillera que rodea al Río Moctezuma barrera natural entre el estado de Querétaro e Hidalgo, donde se puede apreciar claramente el fenómeno llamado sombra orográfica.

Para su exploración la zona se dividió en dos secciones, la primera correspondiente a la comunidad de Puerto La Luz y la segunda a la de Ocotitlán cuyos hallazgos se describen a continuación.

En las cercanías de Puerto la Luz se encontraron dos cavidades; la Cueva de Servando formada principalmente por una grieta en cuya primera parte es necesario arrastrarse para llegar a una zona de bloques producto de un derrumbe, estos bloques dividen la grieta en dos partes por donde es necesario efectuar algunas desescaladas para recorrerla, sin embargo no tuvo un desarrollo importante. La otra cueva llamada del Bagre por los locales es una pequeña cavidad horizontal la cual era utilizada como guarda ganado, sin embargo actualmente se encuentra totalmente azolvada.

Al contrario de Puerto la Luz que se caracteriza por su aridez, con suelos pedregosos en Ocotitlán la vegetación se vuelve más abundante producto del efecto de sombra orográfica, observándose incluso algunos cuerpos de agua correspondientes a pequeñas lagunas y ojos de agua.

En esta zona se encontraron siete cavidades de las cuales seis corresponden a sótanos que en su mayoría no presentan profundidades importantes, casi todos han sido tapados por la gente del lugar debido a que se encuentran en zonas transitadas y una cueva la primera encontrada con desarrollo horizontal. Los hallazgos más notables son los siguientes:

El Sótano de los cuatro cuernos (Ver *Figura 5*) se encuentra en una pequeña dolina, en la cual hace más de diez años se ubicaba una laguna, de acuerdo con la gente del lugar, lo cual se confirmó en la carta topográfica F14C58. Después de un trabajo de desobstrucción de algunos bloques de roca se encontró que el pequeño orificio encontrado era una enorme grieta la cual se desciende por medio de una serie de tiros, los cuales se suceden uno tras otro por paredes muy pulidas, lo que indica un importante flujo de agua en la época de lluvias. El primer tiro mide cerca de 90 metros con acumulaciones de arcilla dividido por un puente, posteriormente continúa otro tiro de cerca de 30 metros el cual conduce a una zona vadosa de fácil hundimiento. En este punto la grieta se vuelve muy estrecha. Al buscar algún punto por donde pasar se encontró una pequeña sala con hermosas concreciones, helicitas entre ellas. Una vez que se logra pasar por este estrecho se abre nuevamente la grieta y se desciende un tiro de 65 m con paredes hermosamente pulidas, llegando a una zona con acumulación de lodo, metros más adelante se ubica otro tiro de 70 m que lleva a una rampa mas o menos horizontal desde donde se pudo avistar otro tiro, el cual por falta de material no fue posible descender, por lo que se planea otra expedición para terminar este sótano.

La cueva de las espinas es otro hallazgo que cabe destacar (Ver *Figura 6*), por ser la primera cavidad de desarrollo horizontal. En los primeros metros se observan numerosas formaciones cristalinas que desgraciadamente por el fácil acceso a la cueva han sido depredadas, más adelante se presenta un pequeño desnivel después del cual existen más formaciones cristalinas todas ellas muy frágiles, en este punto la cueva se vuelve muy estrecha y sólo una persona pudo acceder, observando que a pesar de que continuaba la cueva era imposible progresar por ella.

Con el propósito de facilitar la lectura de este trabajo a continuación se presenta una tabla con el resumen de las cavidades encontradas y su ubicación, así como las topografías más importantes del lugar.

**Tabla1. Catastro de cavidades localizadas por la AEMIPN, en el periodo 2003- 2008**

NOMBRE	LOCALIDAD	L. NORTE	L. OESTE	Profundidad metros
Sótano de Doña Maria	El aguacate	20° 56' 18.17"	99°27'33.79"	10
Sotano del Río	El aguacate	sin ubicación		20
Cueva Los Muñecos	El aguacate	20° 56' 02.76"	99°27'29.91"	S/d
La Culebra	Santa Monica	21°03'32.85"	99°24'3.17"	360
Los Cuates	Santa Monica	21°03'40.7"	99°24'14.8"	73.4
La Bacinica	Santa Monica	21°03'39.93"	99°24'02.45"	12
La Culebrita	Santa Monica	21°03'41.4"	99°24'15.6"	23
La niebla	Santa Monica	21°03'40.9"	99°24'8.65"	45
Sótano de los Minicuates	Santa Monica	21°03'24"	99°23'47.5"	11.7
Sótano El Escondido	Santa Monica	21°03'22.2"	99°23'43.2"	9.1
Sótano Del Pantano	Santa Monica	21°03'20.3"	99°23'39.6"	9
Sótano de la Lluvia	Santa Monica	21°03'22.7"	99°23'27.9"	11
Sótano del Pilón	Santa Monica	21°03'24.3"	99°23'26.2"	8
Sótano de la Hojarasca	Santa Monica	21°03'22.8"	99°23'46.2"	7.5
Sòtano 1	Santa Monica	21°03'36.4"	99°24'11.3"	
Sòtano 2 La Escalera	Santa Mónica	21°03'42.5"	99°24'15.8"	
Cueva de Servando	Puerto La Luz	20° 59'15.9"	99° 24' 33.1"	9
Cueva del Bagre	Puerto La Luz	20° 59'38.7"	99° 24' 33.3"	1
Sotano de Honorina	Ocotitlán	21° 00'56.5"	99° 24' 19.3"	
Sotano Tierra Colorada 1 (La basura)	Ocotitlán	21° 00'50.1"	99° 24' 09.2"	35
Sotano Tierra Colorada 2	Ocotitlán	21° 00'50.1"	99° 24' 10.9"	43
Sotano del Chin Champu	Ocotitlán	21°00'55.8"	99°24'23.8"	5.1
Sotano de Yolim	Ocotitlán	21°00'58.7"	99°24'21.00"	8.75
Cueva de las Espinas	Ocotitlán	21° 00'45.1"	99° 23' 58.3"	33
Cuatro Cuernos	Ocotitlán	21°00'52.6"	99°24'19.2"	202

**Conclusiones.**

La mayoría de las cavidades encontradas presentan un desarrollo vertical producto de fisuras y fallas en el terreno, las cuales funcionan como zonas de recarga de los flujos de agua subterránea. En este punto cabe resaltar que por desconocimiento, los lugareños utilizan algunos de estos sótanos como basureros, se encontraron residuos peligrosos como solventes, los cuales al infiltrarse en el subsuelo pueden contaminar el agua subterránea, no obstante que no se observan actividad hidrológica importante debido a la aridez de algunas zonas.

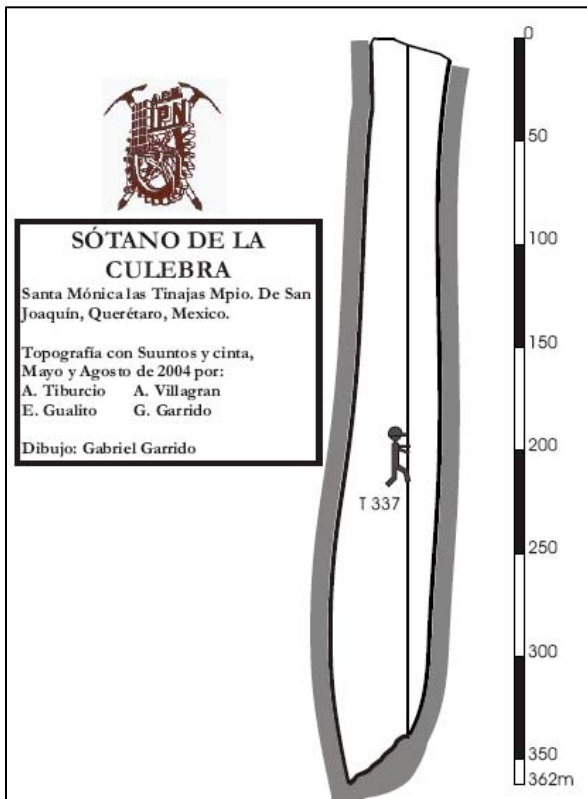
Las cuevas halladas son una muestra de la riqueza espeleológica de la región, lo agreste del terreno no ha favorecido exploraciones donde probablemente se encuentran un número mayor de cavidades sobre todo en las zonas más bajas que ejercen la función de área de descarga de aguas que tributan los ríos Moctezuma.

**Trabajo Futuro:**

Definitivamente aún falta mucho por explorar en la región. En un principio se tiene planeado terminar la exploración del Sótano de los Cuatro Cuernos. Por otra parte también hace falta la exploración en las localidades referidas pero en sus partes mas bajas.

**Agradecimientos:**

El área de espeleología del IPN agradece el apoyo de los pobladores de las comunidades de El Aguacate, Santa Mónica Las Tinajas, Puerto La Luz y Ocotitlán su ayuda en el logro de los objetivos de este proyecto, ayuda sin la cual este maravilloso viaje no hubiera sido posible. En especial al Sr. Amaranto Callejas, la familia Feregrino y la familia Lugo.



Topografía Sótano de la Culebra

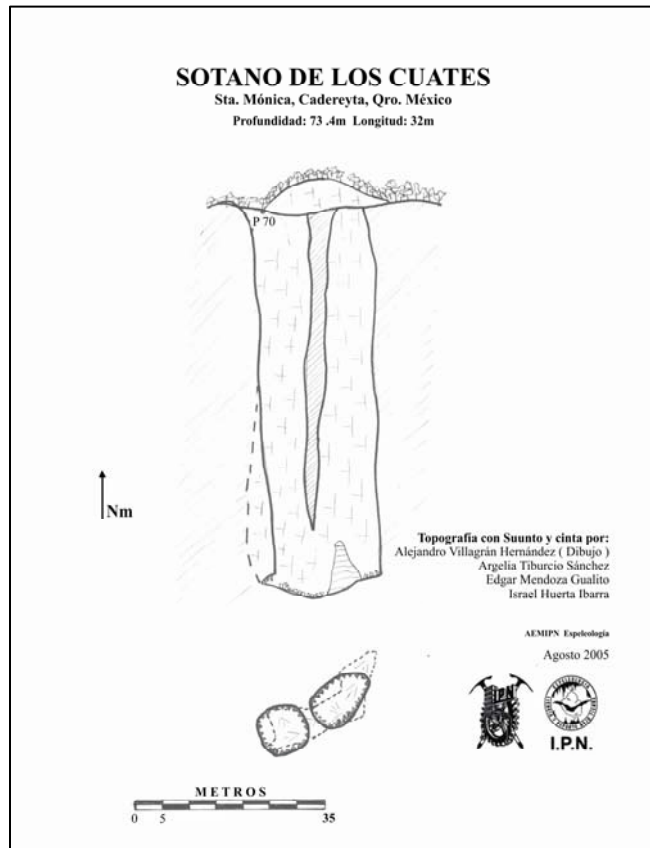


Figura 4. Sótano de los cuates

Figura 3.

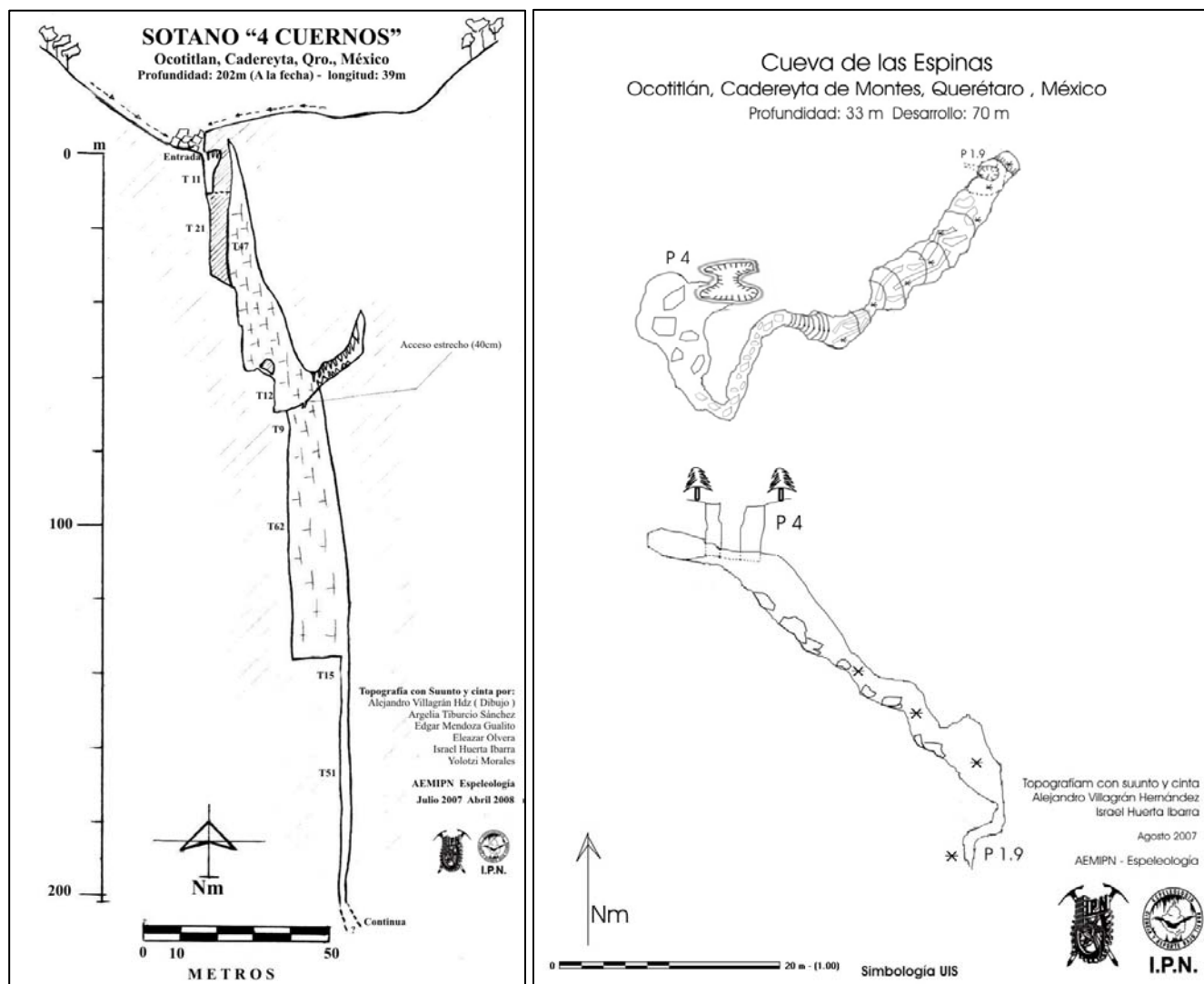


Figura 5. Topografía Sótano de los Cuatro cuernos Figura 6. Topografía Cueva de las Espinas

Bibliografía:

Lazcano, S. C. 1986. *Las cavernas de la Sierra Gorda*. Universidad Autónoma de Querétaro. Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. Sociedad Mexicana de Exploraciones Subterráneas. 177 p.

INE, 1999. *Programa de manejo ambiental de la Sierra Gorda*. Instituto Nacional de Ecología.

INEGI, 1999. *Síntesis Geográfica del Estado de Querétaro*.