

LAS CAVERNAS DE CERRO GRANDE

ESTADOS DE COLIMA Y JALISCO

CARLOS LAZCANO SAHAGUN



EDITOR: RAFAEL GUZMAN MEJIA
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
LABORATORIO NATURAL LAS JOYAS

REPRINT



SERIES

AMCS Reprint Number 4
2002
PDF Version 2007

The Association for Mexican Cave Studies, a Project of the National Speleological Society, appreciates permission from author Carlos Lazcano to publish this reprint of *The Caverns of Cerro Grande, States of Colima and Jalisco*.

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

POZO DE LOS LENTISCOS
ABISMO DE 126 m.
FOTO: CARLOS LAZCANO SAHAGUN

CARLOS LAZCANO SAHAGUN

**SOCIEDAD MEXICANA DE EXPLORACIONES
SUBTERRANEAS**

**LAS CAVERNAS DE CERRO
GRANDE:
ESTADOS DE COLIMA Y JALISCO**



Edición
Ing. Rafael Guzmán Mejía
Laboratorio Natural Las Joyas



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

1988

Edición al cuidado de
Ana Ligia Quintero Aguilar
Portada: Silvia Dalli González

© Universidad de Guadalajara
Laboratorio Natural Las Joyas de la
Sierra de Manantlán
Derechos reservados conforme a la Ley
Impreso y hecho en México
Printed and made in México
Guadalajara, Jalisco, México, 1988

**A mis padres
con el amor y respeto de siempre.**

LAS CAVERNAS DE CERRO GRANDE

INDICE

PROLOGO	11
INTRODUCCION	13
I - EL AREA DE CERRO GRANDE	17
Delimitación	17
Comunicaciones	17
Población	17
Clima	20
Fisiografía	23
Red hidrográfica	26
II.- GEOLOGIA	29
Antecedentes	29
Resumen	29
Litología y estratigrafía	30
Cretácico	30
Formación Madrid	30
Formación Morelos	32
Granito-granodiorita	33
Granito	33
Terciario	33
Dacita	33
Andesita	34
Arenisca-conglomerado	34
Cuaternario	
Basalto	34
Toba básica	34
Conglomerado	35
Aluvión	35
Tectónica del área de Cerro Grande	35
Elementos estructurales que conforman al Cerro Grande	36
Anticlinal de Cerro Grande	36
Falla de Zacualpan	36
Falla de Toxín	36
Fractura en bisagra del Cerro de Enmedio	38

Estructuras menores	38
Fracturas	38
III.- EL KARST DEL AREA DE CERRO GRANDE	39
Formas superficiales	39
Lapiaz	39
Torres kársticas	39
Depresiones kársticas	40
Valle Ciego de Toxín	40
Poljé de Toxín	40
Uvalas	41
Dolinas	41
Formas subterráneas	42
Simas	42
Cavidades horizontales	43
El drenaje subterráneo	43
Cuenca Toxín - La Taza	44
Cuenca del Reventón	47
Cuenca de Zacualpan	47
Otras Cuencas	48
Karstogénesis y espeleogénesis	48
Evolución del Karst	52
IV.- LAS CAVERNAS DE CERRO GRANDE	55
Lista de cavidades del área de Cerro Grande	56
Historia de las exploraciones espeleológicas en el Cerro Grande	60
Utilización prehispánica de las cavidades de Cerro Grande	62
Fauna subterránea	64
Recomendaciones acerca de las cavidades de Cerro Grande	65
V.- INVENTARIO DE CAVIDADES	67
Consideraciones generales	67
Cavidades del Macizo de Cerro Grande	69
Cavidades más importantes	69
Cueva de Torrecillas	69

Resumidero de La Lagunita No. 2	71
Resumidero de La Cañada de las Pilas No. 1	73
Resumidero del Pozo Blanco No. 3	75
Resumidero de La Escondida	77
Pozo del Nido de la Paloma	79
Pozo de las Pilas Cuatas	81
Resumidero de Los Ventiscos	83
Resumidero de La Escondida No. 3	85
Resumidero de La Lagunita No. 1	87
Pozo del Potrero	89
Pozo de los Cirimos	91
Resumidero de Vizcaíno No. 2	93
Resumidero de La Plaza de Toros	95
Pozo del Tapeizti No. 1	97
Pozo de la Cañada de las Pilas No. 3	99
Pozo del Barbecho de Amador	101
Pozo del Otatillo	103
Cueva de Los Cipreses	105
Resumidero de Vizcaíno	107
Pozo de los Lentiscos	109
Resumidero del Aserraderito	113
Resumidero del Pozo Blanco	115
Posibilidades futuras de Cerro Grande	117
Cavidades del Macizo del Cerro de Enmedio	119
Cavidades más importantes	119
La Taza	119
Resumidero de Los Hornos No.1	121
Resumidero del Sacatón	123
Cueva de Los Monos	125
Resumidero Sin Nombre	127
Resumidero de Toxín	129
Resumidero del Capulín	133
Resumidero del Puertecito	135
Posibilidades futuras del Cerro de Enmedio	137
BIBLIOGRAFIA	141

INDICE DE FIGURAS

Fig. 1:	Plano de localización del área de Cerro Grande	18
Fig. 2:	Plano general del área de Cerro Grande	19
Fig. 3:	Climas del área del Cerro Grande	21
Fig. 4:	Distribución de la precipitación y de la temperatura en el área de Cerro Grande	22
Fig. 5:	Marco fisiográfico regional del área de Cerro Grande	25
Fig. 6:	Red hidrográfica principal del área de Cerro Grande	27
Fig. 7:	Columna estratigráfica del área del Cerro Grande	31
Fig. 8:	Secciones geológicas del área del Cerro Grande	37
Fig. 9:	Plano general de la cuenca subterránea Toxín-La Taza	45
Fig. 10:	Perfil de la cuenca subterránea Toxín-La Taza	46
Fig. 11:	Rosetas que muestran las orientaciones de fracturas, fallas, cavernas y dolinas del área del Cerro Grande	50
Fig. 12:	Cueva de Torrecillas	70
Fig. 13:	Resumidero de La Lagunita No. 2	72
Fig. 14:	Resumidero de La Cañada de las Pilas No. 1	74
Fig. 15:	Resumidero del Pozo Blanco No. 3	76
Fig. 16:	Resumidero de La Escondida	78
Fig. 17:	Pozo del Nido de la Paloma	80
Fig. 18:	Pozo de las Pilas Cuatas	82
Fig. 19:	Resumidero de Los Ventiscos	84
Fig. 20:	Resumidero de La Lagunita No. 1	88
Fig. 21:	Pozo del Potrero	90
Fig. 22:	Pozo de Los Cirimos	92
Fig. 23:	Resumidero de Vizcaíno No. 2	94
Fig. 24:	Resumidero de la Plaza de Toros	96
Fig. 25:	Pozo del Tapeizti No. 1	98
Fig. 26:	Pozo de la Cañada de las Pilas No. 3	100
Fig. 27:	Pozo del Barbecho de Amador	102
Fig. 28:	Pozo del Otatillo	104
Fig. 29:	Cueva de los Cipreses	106
Fig. 30:	Resumidero del Vizcaíno	108
Fig. 31:	Pozo de los Lentiscos (Perfil)	110
Fig. 32:	Pozo de los Lentiscos (Planta)	111
Fig. 33:	Resumidero del Aserraderito	114
Fig. 34:	Resumidero del Pozo Blanco	116
Fig. 35:	La Taza	120
Fig. 36:	Resumidero de los Hornos No. 1	122
Fig. 37:	Resumidero del Sacatón	124
Fig. 38:	Cueva de los Monos	126
Fig. 39:	Resumidero Sin Nombre	128
Fig. 40:	Resumidero de Toxín	132
Fig. 41:	Resumidero del Capulín	134
Fig. 42:	Resumidero del Puertecito	136
Fig. 43:	Plano geológico-geomorfológico del área de Cerro Grande	139

PROLOGO

Cerro Grande, porción oriental de la Sierra de Manantlán, en los estados de Colima y Jalisco, fue constituido por el Lic. Miguel de la Madrid H. en 1987, como parte de Reserva Federal de la Biósfera. Este es un domo calcáreo kárstico resultado de elevaciones de antiguos pisos marinos, que visto desde su perfil norte, semeja un dinosaurio dormido de color verde azulado, de casi cuarenta kilómetros de largo.

Su exterior es una carpeta compuesta en los flancos de vegetación con tendencia xeromorfa, selva baja caducifolia, otates y suelo desnudo a causa, esto último, de derrumbes ocurridos aquí, hace cerca de tres décadas por una tromba de notables proporciones. Las mesetas de Cerro Grande, son una corona siempre verde de bosque mesófilo de montaña, con encinares y pinares, habitados por una alta profusión de fauna silvestre. Cerro Grande no tiene corrientes hídricas externas. Toda el agua captada que no se evapora o se utiliza por la vegetación, se infiltra hasta encontrar en la base del cerro un piso impermeable. En su curso, este fenómeno ha producido en los últimos millones de años, diversas geoformas como resumideros, grutas, simas, dolinas, lapiaz, torres kársticas y uvalas, sobre una superficie aproximada de cuatrocientos cincuenta kilómetros cuadrados.

El presente libro, describe a nivel de detalle la morfología, extensión y ubicación de la gran mayoría de las formas kársticas antes mencionadas. El estudio contribuye al conocimiento de las zonas kársticas de México, aportando valiosa información para la espeleología nacional. Por ejemplo, uno de los resumideros, el Pozo Blanco, por su profundidad se ubica entre los más importantes de América; las grutas de Toxín se han explorado en una distancia de más de tres kilómetros sin llegar a su límite, encontrándose estalagmitas y estalactitas de gran belleza, artrópodos adaptados a condiciones de obscuridad perpetua y varias corrientes subterráneas de buen caudal.

La Universidad de Guadalajara edita esta obra como parte de

su programa para el conocimiento integrado de la Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán. Su autor, el Ing. Carlos Lazcano, realizó una intensa exploración que eleva esta contribución como la primera en su género en el occidente de México. Es evidente que se da así el primer paso de un programa más amplio, que llevará a una comprensión futura cabal, de las entrañas de Cerro Grande.

Ing. Rafael Guzmán M.
Director del Laboratorio Natural
Las Joyas de la Sierra de Manantlán

INTRODUCCION

El presente volumen es el resultado de un intenso estudio y exploración de las cavidades de la región de Cerro Grande, en los estados de Colima y Jalisco, llevado a cabo entre 1981 y 1984 por los miembros de la Sociedad Mexicana de Exploraciones Subterráneas. Dicho estudio es el primero realizado en la región, también es el primero de este tipo que se ha efectuado en los mencionados estados y en toda la vertiente del Pacífico Mexicano. Así de desconocidas son aún las áreas kársticas de México, cuya importancia, otros autores y yo, ya hemos destacado anteriormente. Siendo este un trabajo pionero, tiene un carácter preliminar, al cual le falta mucho aún para que sea completo; sin embargo, es una contribución fundamental para el conocimiento de las regiones kársticas de nuestro país.

El trabajo comprende una descripción general de la región de Cerro Grande, su clima, fisiografía, red hidrográfica y geología, siendo esta última tratada como un capítulo aparte, ya que en esta área se hicieron algunas contribuciones al conocimiento regional. Asimismo se describe el karst de la zona, analizando sus factores genéticos, espeleogenéticos y evolutivos.

Una gran parte del trabajo lo constituye el catastro de cavidades. A cada una se le asignó una ficha en la que se registraron en forma condensada datos de ubicación, descripción, topográficos, históricos, geológicos, hidrológicos, faunísticos, arqueológicos y bibliográficos. Así mismo se incluyen mapas de las cavidades y planos de ubicación.

Deseo expresar mi agradecimiento más sincero a las siguientes personas e instituciones, quienes con su apoyo hicieron posible la existencia de esta obra.

Especialmente quiero mencionar al doctor José Lugo, del Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México, por su entusiasta apoyo, múltiples sugerencias y comentarios que enriquecieron este trabajo. También al doctor José Palacios de la Facultad de Ciencias de la misma UNAM, por la revisión de la fauna cavernícola, y al Ing. Hugo Delgado, del Instituto de Geofísica de la UNAM, por los comentarios críticos que mejoraron este escrito.

A todos mis amigos y compañeros de la Sociedad Mexicana de Exploraciones Subterráneas, por su participación eficiente y apoyo decidido en los trabajos de campo y exploraciones. De manera muy especial, quiero mencionar a Ramón Espinasa, Eusebio Hernández y Abigail Cervantes, por la valiosa asistencia que recibí de ellos.

Al Sr. Carlos Barrera y al Dr. Ramón Espinasa C., por facilitar el material de espeleobuceo. Al Sr. Virginio Villalvazo de Ciudad Venustiano Carranza, Jalisco, por la importante ayuda que nos brindó en el campo y por sus consejos y sugerencias, así como también a sus paisanos, al Lic. Octavio Palacios, por sus observaciones del resumidero de Toxín, y al Sr. J. Refugio Palomino Benavides, por la cálida recepción que nos hizo. Al Prof. Galindo Barreto de San Pedro Toxín, Jal., y a los Sres. Javier Figueroa y Miguel Vargas del poblado de Toxín, Jal. por la ayuda brindada durante el trabajo de campo. A mis alumnos de Geología, los estudiantes Humberto Castillo, Efrén Montejó, y al Ing. Juan Vázquez por el entintado de numerosos planos de cavernas.

Gracias especiales le doy al Sr. Gabriel Lazcano, a la Srita. Altagracia Sahagún y al Sr. Inés Díaz, por la ayuda y el apoyo entusiasta que me brindaron.

A mis amigos espeólogos, los Sres. Claude Chabert y Nicole Boullier del Speleo-Club de París, Yves Bramoullé y Daniele Bruzac de la Federación Francesa de Espeleología, por su participación en nuestras exploraciones.

Parte del financiamiento de los trabajos de campo, fue otorgado por el Instituto de Geografía de la UNAM, a través de sus directores, el Lic. Rubén López Recendez y la Dra. María Teresa Gutiérrez de McGregor, a quienes deseo expresar mi profundo agradecimiento. Asimismo quiero mencionar a los Ings. Miguel Villasuso e Ismael Sánchez de la coordinación de Hidrología de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Yucatán.

Especial agradecimiento debo a la Universidad de Guadalajara, ya que a través del director del Laboratorio Natural Las Joyas, Ing. Rafael Guzmán Mejía, dio el apoyo a la edición de este libro, comentarios de su contenido y revisión editorial, en particular a Ana Ligia Quintero, Eduardo Santana, Raquel Alvarez, Manuel R. Flores y Luis I. Iñiguez. Asimismo al Ing. Juan Villalvazo de la misma Universidad y al Sr. José Antonio Alonso de la revista "México Desconocido".

Finalmente quiero mencionar a mi esposa, la Sra. Helena Rousillo-Perret, quien no sólo me alentó y apoyó con entusiasmo,

sino que también participó ampliamente en las exploraciones y estudios de campo, y en el entintado de varios de los planos de cavernas, siendo una eficaz colaboradora.

Carlos Lazcano Sahagún

I. AREA DE CERRO GRANDE

Delimitación

El área de cerro grande es una región montañosa de los estados de Jalisco y Colima comprende las siguientes cumbres: el Cerro Jum-piche, Cerro Grande, Cerro de Enmedio, Cerro de Toxín y Cerro del Epazote. Dicha región forma parte de la Sierra Madre del sur, encontrándose en su extremo NW, colindando al este con el Eje Neovolcánico. Políticamente el área de Cerro Grande tiene su mitad norte en el estado de Jalisco, dentro del municipio de Tolimán, y su porción sur en el estado de Colima, formando parte de los municipios de Minatitlán, Comala y Villa de Alvarez.

Su superficie es de aproximadamente cuatrocientos cincuenta kilómetros cuadrados y está delimitado por los paralelos 19°18' y 19°36' y los meridianos 103°49' y 104°05'

Comunicaciones

La región tiene tres accesos, todos por caminos de terracería en regular estado, los cuales comunican a los principales poblados y comunidades. Uno es a partir de la población de Villa de Alvarez, unida a la ciudad de Colima, en donde se inicia una terracería de cuarenta y cinco kilómetros que atraviesa todo Cerro Grande, llegando al estado de Jalisco. Otro acceso es desde Ciudad Guzmán, Jal., por medio de la carretera que va a la Ciudad Venustiano Carranza; un poco antes de llegar a esta se desvía uno hacia San Pedro Toxín, en donde una terracería sube hasta el Puerto de Toxín, y de ahí a Cerro Grande, uniéndose con el camino que viene de Villa de Alvarez. Un tercer acceso es desde la población de Minatitlán, Colima, desde donde se llega a Toxín por medio de una buena terracería que se une ahí con el camino que viene de San Pedro Toxín.

Población

En el área de Cerro Grande existen 24 comunidades de importancia, la mayoría se encuentra al pie de los Macizos, debido a la escasez de agua que impera en las partes altas. Así tenemos dentro del municipio de Villa de Alvarez el Miscuate, Pueblo Nuevo y Juluapan, en el municipio de Comala Zacualpan y Picachos; en el municipio de Minatitlán se encuentran La Loma, Los Sauces, Rastrojito, Ranchitos y Platanarillos; y en el municipio de Tolimán, Jal., están San Pedro Toxí, Toxín, El Rodeo, La Primera Agua y La Lima. En lo alto de la zona montañosa sólo el macizo de Cerro Grande se encuentra habitado,

PLANO DE LOCALIZACION DEL AREA DE

CERRO GRANDE

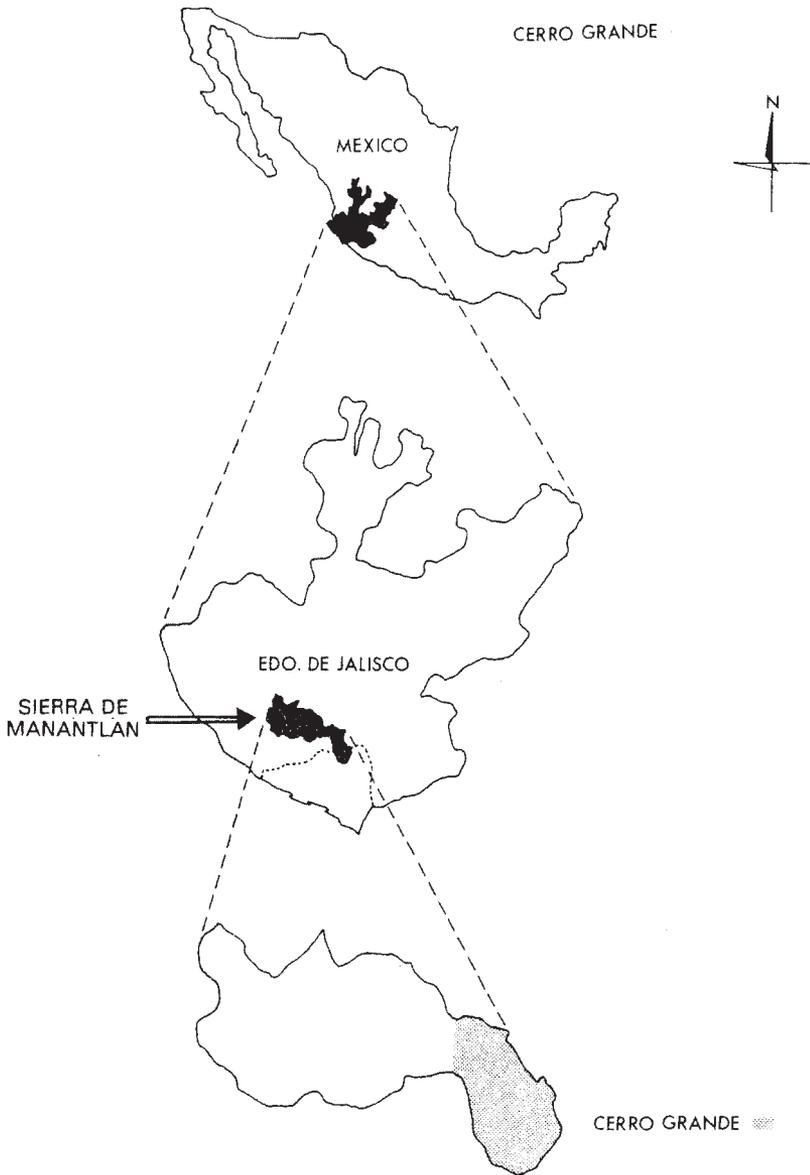
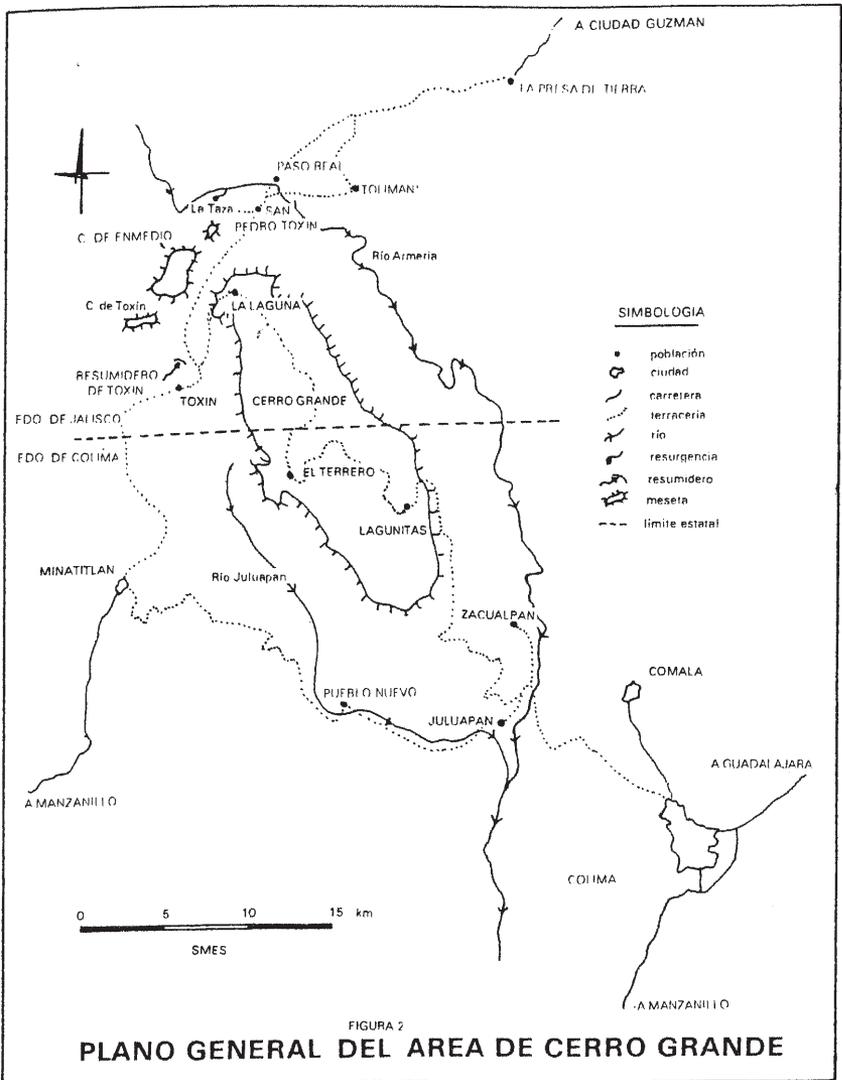


FIGURA 1



siendo sus comunidades más importantes en el municipio de Comala Lagunitas, Campo Cuatro y Campo Uno, en el municipio de Minatitlán el Terrero, La Escondida y El Ocote y en el municipio de Tolimán La Laguna, Los Picachos y el Puerto de Toxín. Además de estas comunidades existen numerosas rancherías dispersas, que sólo tienen unos cuantos habitantes.

No se han publicado las estadísticas sobre el número de habitantes de la región, sin embargo, se estima que asciende a unos 10,000 correspondiendo unos 1,500 a las partes altas.

Todas estas comunidades tienen un medio de vida rural, y su principal actividad es la agricultura y la explotación de sus recursos forestales.

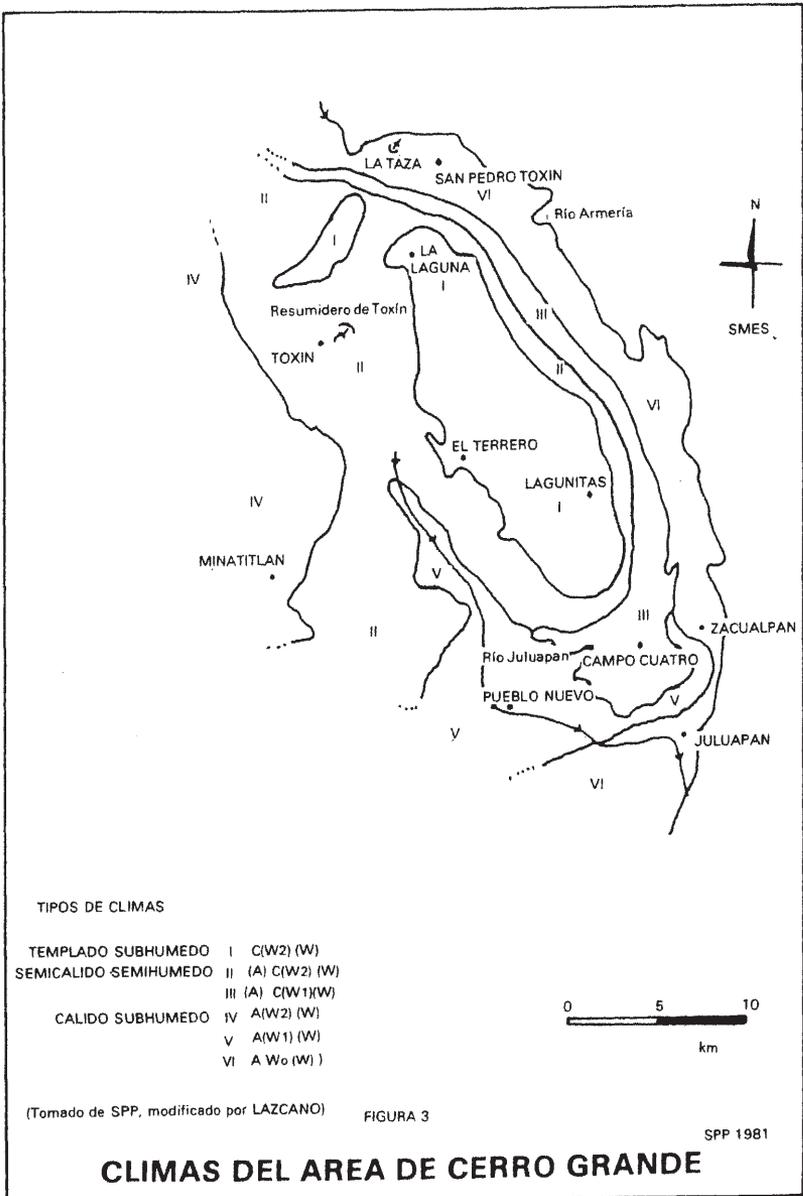
Clima

Los más importantes desniveles topográficos que presenta la región, así como su cercanía a la Costa del Pacífico de 55 km. en línea recta, sin ninguna barrera, han permitido la existencia de varios climas, los cuales se encuentran bien diferenciados en 6 tipos, todos con lluvias durante el verano.

En las partes altas de los Cerros Grande, de Enmedio y Toxín, arriba de los 2000 msnm, el clima es templado subhúmedo del tipo C(W₂)(W), con una temperatura promedio anual entre los 18 y los 20°C, y una precipitación media anual entre los 1200 y los 1500 mm. (DGGTN 1980, 1980b, 1980c).

Después, bajando un poco más entre los 2000 y los 1000 msnm, se encuentra el primero de dos climas semicálidos subhúmedos que presenta la región del tipo (A)C(W₂)(W), con temperaturas medias de 22°C y precipitaciones que llegan a ser muy variables entre 1000 y 1200 mm en la porción oriental de Cerro Grande, y entre los 1200 y 1500 mm en la porción occidental, en donde está mucho más extendido este clima (DGGTN 1980, 1980b, 1980c).

En el flanco oriental de Cerro Grande, entre los 1000 y los 1500 msnm, se encuentra el segundo de los climas semicálidos subhúmedos, del tipo (A)C(W₁)(W), el cual es menos húmedo que el primero, su temperatura media anual oscila entre los 22 y los 24°C, y su precipitación es del orden de los 1000 mm. Este clima está poco extendido. En las partes más bajas de la región, entre los 500 y los 1000 msnm, se encuentran tres tipos de climas cálidos subhúmedos. El más húmedo de todos, del tipo A(W₂)(W₁), aparece en el límite occidental de



DISTRIBUCION DE LA PRECIPITACION Y DE LA TEMPERATURA

EN EL AREA DE CERRO GRANDE (TOMADO DE SPP 1981, MODIFICADO POR LAZCANO)

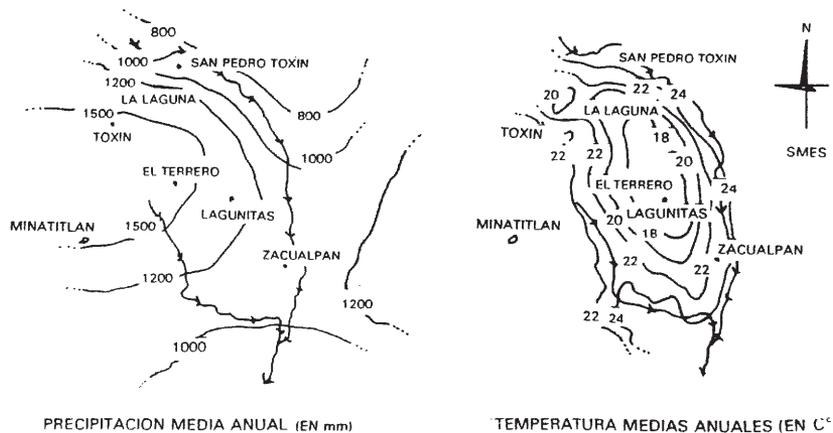


FIGURA 4

la región con un promedio de temperatura de 22°C y una precipitación de 1500 mm. Hacia el sur-occidente se encuentra el tipo A(W1) (W) con menor humedad que el anterior, registrando una temperatura entre 22 y 24°C, y una precipitación entre los 1000 y 1200 mm. el tercer clima cálido subhúmedo, el menos húmedo de todos se localiza en el extremo oriental de la región, el del tipo AW_a(W), su temperatura media es de 24°C y su precipitación entre 800 y 1000 mm. (DGGTN, 1980, 1980b, 1980c). Este último clima es el más seco, debido a que Cerro Grande actúa como una barrera, reteniendo buena parte de la humedad que traen los vientos de la costa. En general se observa que la porción occidental del área tiene condiciones climáticas más homogéneas, con alta precipitación; en cambio, la porción oriental es más seca, presentando mayor diversidad climática, así como más altas temperaturas.

En todo el sur de Jalisco y en el estado de Colima, los vientos predominantes, vienen del NE, W-SE, S-SW y S-SE, teniendo gran influencia de la costa. Con relativa frecuencia ocurren en la región disturbios atmosféricos, ciclones que causan gran destrucción, alterando los regímenes climáticos (Guzmán Nava, 1967).

Fisiografía

El área de Cerro Grande consiste en un alineamiento montañoso calcáreo, cuya dirección general es NW-SE. Su longitud es de 36 km. y su ancho entre 10 y 10 km El área está constituida básicamente por los macizos calizos de Cerro Grande (la mayor parte del área) y del Cerro de Enmedio, conteniendo ambos amplias mesetas karstificadas y algunas cumbres cuyas alturas son, en el Cerro Grande, el Cerro Jumpinche con 1620 msnm y el Cerro Grande con 2560 msnm. (la altitud máxima del área estudiada) y en el Cerro de Enmedio, el Cerro del Epazote con 1900 msnm, el Cerro de Enmedio con 2100 y el Cerro de Toxín con 2380 msnm. Las partes más bajas de Cerro Grande se encuentran en su extremo SE, en donde se unen los ríos Armería y Juluapan a 430 msnm.

Fisiográficamente se encuentra en la provincia de la Sierra Madre del Sur, en su extremo NW, en la subprovincia Sierra de la Costa de Jalisco y Colima (SPP, 1981) dentro de la porción Sierra de Cumbres Tendidas (SPP, 1981). En nuestra área de estudio, la Sierra Madre del Sur colinda con el Eje Neovolcánico, al este, y con el Océano Pacífico al W y al SW.

El área de Cerro Grande se localiza a 55 km de la línea de costa. A

partir de ésta se inicia una planicie costera estrecha, extendiéndose después una serranía de baja a media, constituida por rocas volcánicas e intrusivas (batolitos), la cual colinda con el occidente de nuestra región de estudio. En el flanco oriental del área se inicia el Eje Neovolcánico, colindando el Cerro Grande con el activo Volcán de Fuego (3,800 msnm). El Eje Neovolcánico es una faja de grandes planicies escalonadas, desmembradas por cientos de volcanes jóvenes, la mayor parte del Cuaternario. La Sierra Madre del Sur es una estructura montañosa joven, formada durante el Terciario, compleja constituida por rocas sedimentarias plegadas, grandes cuerpos intrusivos y rocas volcánicas, principalmente de tipo intermedio.

Una tercera megaestructura de marcada influencia en la región es la Trinchera Mesoamericana, localizada a unos 80 km. de la costa, formando un abismo marino de 4 a 5 km. de profundidad. Esta estructura es activa, y se extiende desde la costa de Jalisco hasta Centroamérica y es la causa de la alta sismicidad que presenta la región. Así, el área de Cerro Grande se sitúa en una región tectónicamente activa, manifestada por la sismicidad y el vulcanismo presente.

Originalmente los macizos de Cerro Grande y de Enmedio formaban una sola unidad constituida por las calizas de la formación Morelos. Un cuerpo intrusivo de constitución granito-granodiorita, levantó a las calizas durante el Terciario, originando un anticlinal alargado que da forma al macizo. Dicho levantamiento ocasionó fracturas y fallamientos con desprendimiento de grandes bloques principalmente en el flanco oriental. Estos fallamientos dieron origen a la formación del macizo del Cerro de Enmedio, al desprenderse éste en la parte NW del área.

Posteriormente, diversos procesos exógenos han modelado el relieve de la zona, imprimiéndole su morfología actual, la que a groso modo se describe a continuación.

El flanco norte oriental de Cerro Grande es una ladera montañosa de fuerte pendiente de amplitud entre 4 y 5 km. intensamente disectada por numerosos valles, con profundidades de hasta 200 m., con cabeceras activas y grandes escarpes. Este flanco es el más alterado del cuerpo montañoso, y se distingue notablemente del flanco occidental en donde la disección es mucho más débil, la ladera de montaña es empinada y más estrecha, y está cortada por una red paralela de barrancas de poca disección vertical, la concentración de corrientes es considerablemente menor careciendo de erosión remontante de importancia.

MARCO FISIOGRAFICO REGIONAL DEL AREA DE CERRO GRANDE

Figura 5

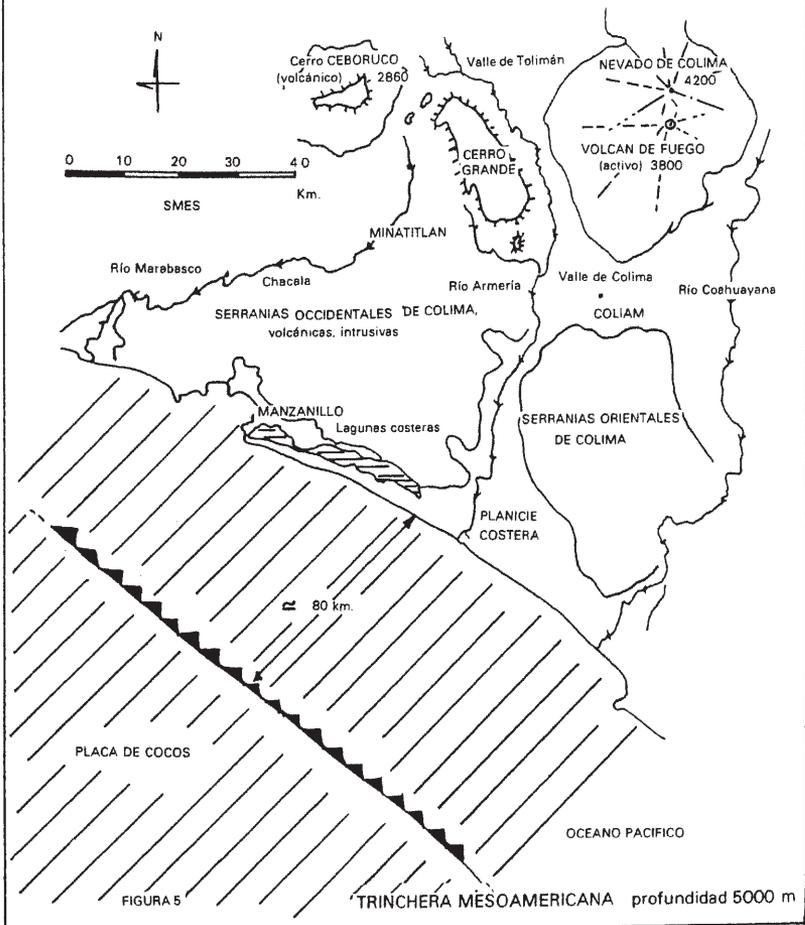


FIGURA 5

TRINCHERA MESOAMERICANA profundidad 5000 m

Estas diferencias notables de uno y otro flanco, probablemente se deban a un mayor grado de fracturamiento en el flanco oriental, donde se favorece el desarrollo de la red fluvial, o por diferencias litológicas en la caliza.

En las partes altas de los macizos se encuentran algunas mesetas. Estas son tres: la más grande es la de Cerro Grande, que constituye toda su parte central y está alargada en la misma dirección del macizo. Las otras dos son las de Cerro de Enmedio y del Cerro de Toxín, siendo éstas muy pequeñas en relación a la primera; las mesetas se encuentran altamente karstificadas, situación favorecida por las líneas de parteaguas que permiten captar importantes cantidades de agua, las cuales después de un corto escurrimiento se infiltran a través de las numerosas depresiones kársticas presentes en la zona. La disolución de la caliza se ha desarrollado preferentemente sobre los sistemas de fracturas, originando gran cantidad de dolinas, uvalas y cavernas de tipo vertical, lo que ha dado forma a un drenaje subterráneo, el cual surge al pie de los macizos, por medio de numerosos manantiales, alimentando los principales ríos de la región. Asimismo en las mesetas se encuentran grandes depósitos de Terra Rossa, el suelo residual de la disolución de la caliza.

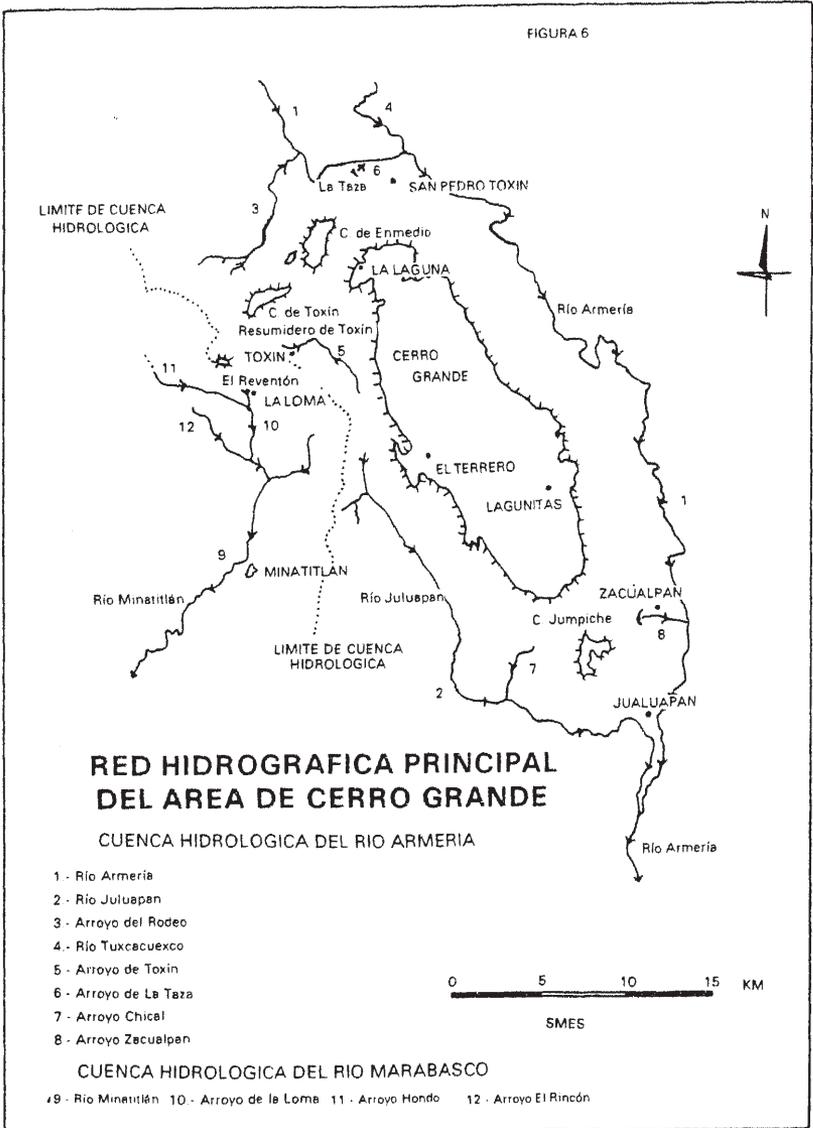
En el pie del flanco occidental de Cerro Grande, el contacto entre el cuerpo intrusivo y las calizas ha propiciado el desarrollo de algunas formas kársticas de importancia, como el Valle Ciego de Toxín y la Resurgencia del Reventón.

Hacia el norte y el oriente de Cerro Grande, se encuentra la planicie aluvial del Río Armería, constituida por conglomerados característicos del pie de monte, pero gran parte cubierta por material piroclástico y lavas provenientes principalmente del Volcán de Fuego. En esta zona tienen desarrollo los procesos de crecimiento de barrancos, los cuales se encuentran en su inicio. En esta planicie es donde mayormente desagua el Cerro Grande, por medio de numerosos manantiales kársticos, entre los que destacan el de la Taza y Zacualpan.

Red Hidrográfica

La red fluvial del área de Cerro Grande está formada por un conjunto de corrientes recogidas por el Río Armería, perteneciente a la cuenca hidrológica del mismo nombre, la que va a desembocar al Pacífico. Sólo una pequeñísima porción en el extremo NW del área, la cara sur y oeste del Cerro del Epazote, desagua al Río de Minatitlán, pertene-

FIGURA 6



ciente a la Cuenca del Río Marabasco o Chacala, que también desemboca en la vertiente del Pacífico.

En la porción occidental del área, la red hidrográfica se ha desarrollado principalmente en el contacto entre las rocas ígneas y las calizas. Dicha red se encuentra en una etapa juvenil. La red de la porción oriental es mucho más madura y corre sobre una amplia planicie aluvial, compuesta por conglomerados del Terciario. A excepción de la porción sur, en la zona de calizas no existe ningún cauce de importancia.

El Río Armería bordea todo el norte y oriente del área y tiene como único tributario de importancia (en la zona de estudio) al Río Juluapan, el cual bordea la porción sur-occidental y sur de Cerro Grande. En la porción perteneciente a la Cuenca del Río Marabasco sólo se encuentra el arroyo de La Loma, el cual nace al pie de Cerro del Epazote por medio del manantial El Reventón, uniéndose poco más al sur, al Río Minatitlán.

El intenso fracturamiento y la disolución que presentan las calizas ha contribuido a que en éstas el drenaje sea subterráneo, aportando éste volúmenes considerables a los ríos más importantes del área, por medio de manantiales u Ojos de agua (resurgencias). Destacan los manantiales de Zacualpan, La Taza y El Reventón, y muchos otros de muy poco caudal. El mejor ejemplo de drenaje subterráneo lo tenemos en el Resumidero de Toxín, al norte del área, siendo éste un río subterráneo que capta grandes volúmenes de agua. Hasta la fecha se ha podido explorar 3 km. de su curso (Lazcano 1985), sin embargo, su resurgencia, que es la Taza se localiza a 9 km. de distancia en línea recta y arroja 300 litros de agua por segundo en promedio.

En capítulos posteriores se analizará con más detalle la hidrología subterránea.

Bibliografía

1, 2, 3, 4, 5(9-18), 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 24(47-55), 30(4-11), 37(7), 38, 39.

II. GEOLOGIA

Antecedentes

La región que comprende todo el estado de Colima y gran parte del sur de Jalisco ha sido objeto de numerosos estudios geológicos, principalmente con orientaciones hacia la minería y la búsqueda de petróleo. Sin embargo, no es sino hasta 1975 (Pano) cuando se efectuó el primer estudio geológico que abarcó una porción de Cerro Grande. Dicho estudio fue realizado por el Ing. Antonio Pano, de PEMEX y estuvo encaminado a la prospección de petróleo. Posteriormente, también por parte de PEMEX se han efectuado otros estudios que abarcan los estados de Colima y Jalisco, incluyendo en ellos diversas porciones de Cerro Grande.

El primer estudio integral de la geología de los macizos de Cerro Grande y el Cerro de Enmedio fue efectuado por CETENAL en 1976 (CETENAL 1976, 1976a, 1976b, 1976c), tratándose principalmente de un trabajo fotogeológico, con algunas verificaciones de campo. Posteriormente, la D.G.G. (1982) sintetizó la información de CETENAL en la carta "COLIMA" E13-3 escala 1:250000, la cual abarca toda la región de Cerro Grande.

El presente estudio tuvo como base los trabajos fotogeológicos de CETENAL y el de la D.G.G. (1982). Mucha de la información previa se verificó en el campo, ampliándose con esto el conocimiento geológico de la región, sobre todo en la geología estructural de los macizos. En este estudio participaron Eloísa Martínez, Mauricio López A., Abigail Cervantes M., Dalila Calvario, Ismael Sánchez P., Ramón Espinasa P. y Luz María Luna, coordinados por Carlos Lazcano. El trabajo de campo se efectuó en marzo de 1983 y abril de 1984, durante las exploraciones espeleológicas.

Resumen

Las rocas aflorantes más antiguas del área de Cerro Grande son del Cretácico y corresponden a los sedimentos marinos de las Formaciones Madrid (Albiano Medio-Tardío) y Morelos (Cenomaniano). La primera consta de calizas arcillosas y lutitas y la segunda de calizas arrecifales, estando ambas en contacto concordante. La formación Morelos se encuentra intrusionada por un extenso cuerpo de granito-ganiodorita del Cretácico Tardío; asimismo aflora otro cuerpo intrusivo granítico, de edad muy similar. En la porción norte y sur-occidental del área se encuentran derrames lávicos de carácter

ácido, cuya probable edad es Oligoceno Tardío-Mioceno y cubren todas las rocas y formaciones preexistentes. En toda la porción norte y oriente del área, la Formación Morelos se encuentra cubierta, discordantemente, por las areniscas y conglomerados del Plioceno, unidad que también cubre a la mayoría de las rocas anteriormente formadas. Las últimas extrucciones que han habido en la región (Plioceno-reciente) han sido originadas principalmente por las erupciones del Nevado de Colima y del Volcán de Fuego, dando origen a conglomerados del Pleistoceno.

Litología y estratigrafía Cretácico Formación Madrid

Esta formación fue definida informalmente por Panos (1975) como una unidad de calizas (tipo Mudstone) arcillosas y lutitas ligeramente carbonosas de color gris oscuro a negras de estratificación delgada a mediana y que cambian a unas facies de yesos. Su localidad tipo se encuentra en la Estación Madrid, Col., en donde aflora en un área aproximada de 20 km².

En el área de estudio muy cercana a la localidad tipo, aflora al sur en las cercanías del poblado de El Miscoate, Col. y se presenta en 2 miembros; el inferior que contiene en su mayor parte caliza mudstone arcillosa de color café oscuro a negro, en capas medianas de 20 a 30 cm. interestratificadas en lutitas carbonosas de color gris oscuro a negro en paquetes de 5 a 10 cm. de espesor y que contienen abundantes restos de amonitas. El miembro superior está constituido por yesos blancos grisáceos, en estratos medianos sumamente plegados. Este miembro llega a desaparecer por cambio de facies, quedando en su lugar el miembro inferior.

Según SPP(1982) esta unidad también contiene afloramientos de areniscas derivadas de rocas calcáreas preexistentes (miembro inferior), que presentan cambios graduales en el tamaño del grano, y con una coloración rojiza, sus granos están compuestos de calcita, bioclastos y pedernal. Areniscas de este tipo afloran sobre el Río Juluapan muy cerca de El Miscoate (ver mapa geológico).

La formación se encuentra muy plegada y fracturada, y su base no aflora. Panos (1975) midió en la Estación Madrid un espesor apro-

COLUMNA ESTRATIGRAFICA DEL AREA DE CERRO GRANDE

ESTADOS DE COLIMA Y JALISCO

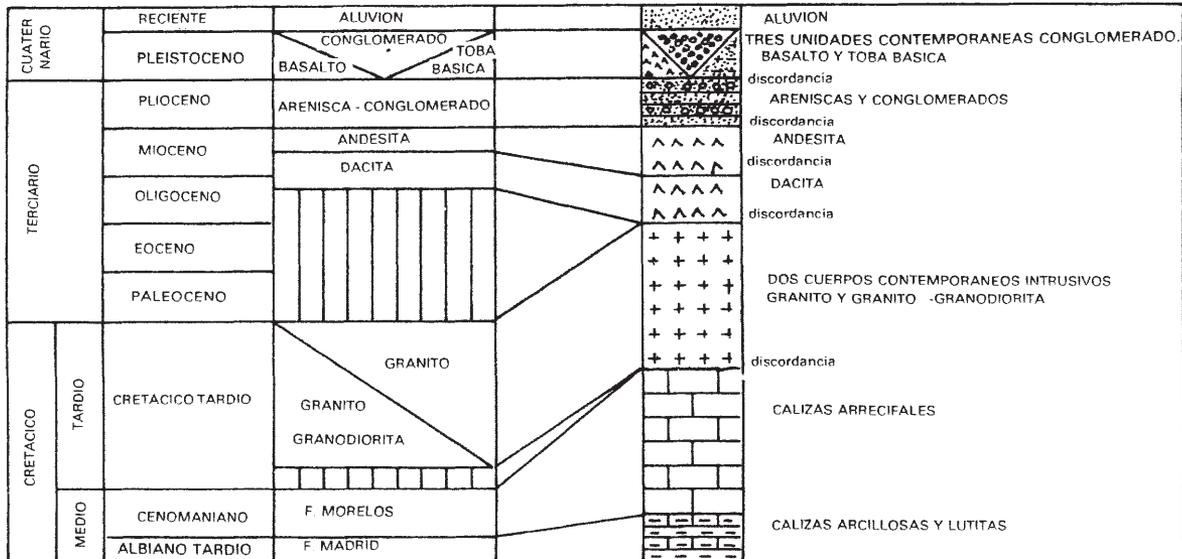


FIGURA 7

ximado de 500 m. sin llegar a su parte inferior y sólo hasta el miembro carbonatado. En el miembro superior se ha medido un espesor de 300 m., y la cima de la Formación Madrid está en contacto concordante con la Formación Morelos. La edad de esta formación es Albiano Medio a Tardío.

Formación Morelos

Desde el punto de vista del karst, ésta es la formación más importante ya que la gran mayoría de las formas kársticas del área se han desarrollado en ella. Carl Fries Jr. (1960) definió esta formación como una potente sucesión de calizas y dolomías de edad Albiano-Cenomaniano, considerando como una región tipo los afloramientos existentes en el estado de Morelos. Fries distinguió dos miembros; el más joven consta de rocas carbonatadas con predominancia de una sucesión de capas calizas y dolomíticas interestratificadas con cantidades variables de pedernal, en forma de nódulos, lentes, granos y fragmentos fósiles silicificados.

La cantidad de material arcilloso que contiene es muy pequeña y no se observaron interestratos de lutita en ningún sitio. Los estratos son por lo general bastante gruesos, quedando entre 20 y 60 cm. de espesor. La textura de la caliza varía de calcilitita a calcirudita, siendo el tipo textural más común la calcarenita, con gran contenido de materiales biógenos fragmentados. Las capas dolomitizadas se distinguen perfectamente bien de la caliza.

El miembro inferior es de anhidrita y sólo aparece parcialmente en algunos sitios del estado de Morelos, como la parte basal de la formación.

Fries (1960) reporta un espesor variable de la formación entre los 400 y 900 m., además de un rico contenido en micro y microfósiles, entre los que abundan los miliólidos, foraminíferos y rudistas.

En el área de estudio esta formación es la que abarca mayor extensión constituyendo lo que son los Cerros Jumpiche, Grande, de Enmedio, Toxín y del Epazote (mapa geológico). Sus características litológicas y paleontológicas son muy semejantes a las descritas por Fries; la única diferencia fue el rango de edad más limitado, que corresponde al Cenomaniano. La formación está representada por una facie de plataforma interna, su litología es de tipo wackstone a packstone pardo claro constituido por miliólidos, conchas de gasterópodos, oradaciones de gusanos, dolomita en estratificación mediana

a gruesa (0.6 a 1 m), con interestratos fosilíferos que contienen monopléuridos, toucasias y algas dacycladáceas (Panos, 1975), cementadas en un lodo calcáreo y mudstone de color café claro, de 1 a 3 m. de espesor. En Cerro Grande se estimó un espesor superior a 1 kilómetro para esta formación, sin llegar a observar la base ni su cima.

La Formación Morelos descansa en aparente concordancia sobre la Formación Madrid y se encuentra cubierta en el área de estudio, en discordancia erosional, por los conglomerados continentales del Plioceno. Sin embargo, un poco al sur, ya fuera del área en estudio, extensos afloramientos del Grupo Balsas (continentales) de edad Eoceno Tardío-Oligoceno Temprano cubren la Formación Morelos, y sólo en una pequeña porción al sur (también fuera del área) ésta se encuentra cubierta de manera discordante por la Formación Mexcala (Turoniano-Senoniano). La Formación Morelos se encuentra fuertemente afectada por un cuerpo intrusivo de composición granítico-granodiorítico del Cretácico Tardío observándose al pie de Cerro Grande en su porción SW, el contacto entre dicho cuerpo y la caliza.

Granito-granodiorita

Esta unidad está compuesta por granitos y granodioritas color gris que intemperizan a pardo claro. Se presenta afectada por un intemperismo profundo y moderadamente fracturado.

El Cerro Grande se formó como una estructura anticlinal, causada por el emplazamiento de este intrusivo que generó una montaña alargada de calizas de la Formación Morelos. La edad del intrusivo se ha asignado como Cretácico Tardío (DGG, 1982) y sus afloramientos se encuentran en el flanco occidental de los Cerros Grande y de Enmedio (mapa geológico).

Granito

Unidad constituida de granitos de color gris claro y se encuentra muy alterada. Este intrusivo granítico de edad Cretácico Tardío (DGG, 1982) aflora al sur de Cerro Grande, al pie de los poblados de Rancho Nuevo y el Miscuate; forma parte del basamento en donde descansa buena parte de las formaciones posteriores.

Terciario

Dacita

Compuesta de dacita porfídica, es de color gris e intemperiza a un

color pardo; presenta un fracturamiento moderado. Sobreyace en discordancia angular a la Formación Madrid, aflora en la Sierra de Perote, al sur-orientado de Cerro Grande. Su edad es del Oligoceno Tardío-Mioceno (DGG, 1982).

Andesita

Roca de color pardo rojizo que intemperiza a color pardo. La textura de esta unidad es de afanítica a porfídica y presenta un fracturamiento moderado a intenso. Sobreyace discordantemente al intrusivo granodiorítico del Cretácico y a las dacitas del Oligoceno. Aflora en la Sierra de Perote, al SE de Cerro Grande. Su edad es Miocénica (DGG, 1982).

Arenisca - conglomerado

Estos sedimentos continentales son el resultado de la destrucción de las rocas volcánicas ácidas, intermedias y básicas del Terciario, además de calizas del Cretácico. Gran parte de esta unidad son derivados del Volcán de Fuego y consisten de brechas, tobas y andesitas. Los conglomerados son polimícticos y están constituidos por fragmentos que varían de subredondeados a redondeados y del tamaño de gravas al de bloques; se encuentran bien compactados y poco cementados formando estratos gruesos y lentes de estratificación cruzadas. Las areniscas son litarenitas de granos medios a gruesos con poca cementación, se observa estratificación cruzada y estratos de hasta 2 m. de espesor. La unidad forma un glasis de sedimentación en los alrededores del Volcán de Fuego, el cual está siendo profundamente disectado, presenta barrancos y cañones. Sobreyace discordantemente a rocas volcánicas ácidas del Terciario y a la Formación Morelos. Aflora en el flanco oriental de Cerro Grande. Su edad es del Plioceno (Panos, 1975).

Cuaternario

Basalto

Unidad constituida por derrames de basalto con textura porfídica, es de color gris oscuro e intemperiza a pardo. Presenta pseudo-estratificación. Aflora al norte del área de estudio, a un costado del Río Armería. Su edad es del Pleistoceno (DGG, 1982).

Toba básica

constituida por ceniza basáltica de color gris oscuro que intemperiza a color pardo, se presenta medianamente compactada y con

intemperismo somero. Se muestra pseudoestratificada en los conos cineríticos, así como en los terrenos que los circundan. Afloran en la región norte del área de estudio. Su edad aproximada es del Pleistoceno.

Conglomerado

Unidad constituida por un conglomerado polimítico producto del retrabajado de material volcánico. Está poco compactado y pobremente cementado; sus fragmentos varían de subangulosos a subredondeados, formados principalmente por andesitas basálticas, con algunos lentes areno-tobáceos. Se le encuentra al oriente de Cerro Grande, rellenando valles. Su edad es del Pleistoceno (DGG, 1982).

Existe otra unidad de conglomerado muy pobremente compactada y cementada que incluye además cantos de rocas sedimentarias, principalmente calizas y sus fragmentos se presentan subredondeados. Este se ubica en las cercanías del cauce de los Ríos Armería y Juluapan.

Aluvion

Denominación que incluye a todos los depósitos recientes de origen aluvial, principalmente. Se derivan de la denudación, intemperismo y erosión de rocas volcánicas y calcáreas, y de la disolución de estas últimas. Su granulometría es muy variable y depende de la distribución de los depósitos con respecto a los elementos orográficos. En las superficies karstificadas, los depósitos de aluvión se deben a la disolución de caliza y están formados por arcillas rojizas muy finas, llamadas "Terra Rossa".

Tectónica del área de Cerro Grande

El levantamiento de Cerro Grande se inició a fines del Cretácico (DGG, 1982), siendo parte de los eventos orogénicos que dieron origen a la Sierra Madre del Sur, y probablemente asociados a la Trinchera Mesoamericana. Asimismo el tectonismo durante el Cuaternario se manifestó por la presencia de gran cantidad de volcanes, destacando el Volcán del Fuego.

La actividad endógena relacionada con el vulcanismo del Eje Neovolcánico y la presencia de la Trinchera Mesoamericana, están teniendo gran influencia en el modelado actual de la región, incluyendo los procesos de karstificación (figura 5 en el capítulo 1).

Elementos estructurales que conforman al Cerro Grande

Al ser levantado el Cerro Grande, se originó un amplio anticlinal el cual sufrió numerosas fracturas en toda su superficie. A lo largo de varias de estas fracturas se desarrollaron fallas normales, algunas de considerable longitud, como las fallas de Zacualpan y de Toxín. Es gracias a dichas fracturas y fallas que se desarrolló la karstificación de la zona, al ser controlada por dichos elementos el flujo del agua subterránea.

Anticlinal de Cerro Grande

Es la estructura más importante del área, y conforma los Cerros Grande y Jumpiche. Su orientación es NW-SE, con una longitud de 35 km. y un ancho entre 10 y 16 km., está constituida en su totalidad por calizas de la Formación Morelos (plano geológico).

Su flanco oriental se encuentra completamente fallado y su porción NW está cortada por la Falla de Toxín, la cual lo separa del Cerro de Enmedio. Esta estructura fue originada por el emplazamiento del cuerpo intrusivo de composición granito-granodiorita del Cretácico Tardío.

En su flanco occidental aflora principalmente el intrusivo granítico-granodiorítico, y en el oriental la unidad arenisco-conglomerática del Terciario.

Falla de Zacualpan

Es una falla normal que se ubica en el flanco oriental de Cerro Grande, su presencia está manifestada por grandes escarpes. En su porción sur guarda un rumbo norte-sur, cambiando en su porción norte a NW-SE. El plano de falla presenta una inclinación variable entre los 30° y los 60° hacia el NE; esta falla se desarrolló en la Formación Morelos; su longitud es superior a los 30 km. estando su parte norte cubierta por los conglomerados y areniscas del Terciario.

Falla de Toxín

Se trata de una falla normal que separa a los Cerros Grande y de Enmedio. Se manifiesta en el terreno por los fuertes escarpes y su traza casi recta de rumbo NE-SW. Tiene una inclinación muy vertical que en algunos sitios alcanza los 90° se desarrolló en la Formación Morelos, y dio origen al macizo del Cerro de Enmedio. Su longitud es de 9 km. y su traza ha conformado un cañon entre los Cerros Grande y de Enmedio, presentando su drenaje totalmente subterráneo.

SECCIONES GEOLOGICAS DE LOS CERROS GRANDE Y DE ENMEDIO.

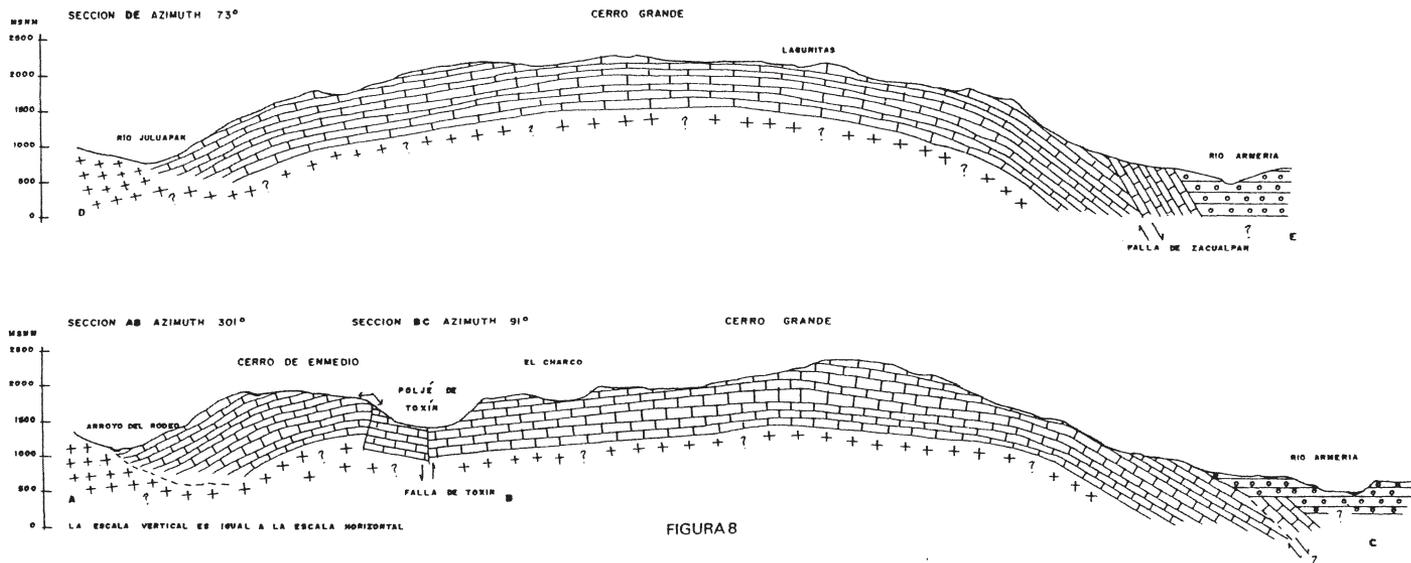


FIGURA 8

INSTITUTO DE GEOGRAFIA DE LA UNAM
SOCIEDAD MEXICANA DE EXPLORACIONES SUBTERRANEAS
CARLOS LAZCANO S. 1985.

Esta falla ha tenido gran influencia en la disolución de la caliza del área, ya que permitió el origen de varias depresiones kársticas, entre las que destacan el Poljé de Toxín y el Valle Ciego de Toxín, además de su influencia en el Resumidero de Toxín.

Fractura en bisagra del Cerro de Enmedio

El flanco oriental del Cerro de Enmedio presenta una fractura de las denominadas de "Bisagra". En dicho Cerro, al desprenderse de Cerro Grande, gracias a la falla de Toxín, su flanco oriental quedó expuesto a mayores efectos de tensión, y una gran parte de su ladera cayó como en una bisagra, presentando inclinaciones con echados en dirección contraria a la del resto del macizo. El rumbo de esta fractura es NE-SW, paralela a la Falla de Toxín, y su longitud aproximada es de 3 km. (plano geológico).

Estructuras menores

En todo Cerro Grande pero principalmente en su flanco oriental y en su extremo sur, se encuentra una serie de fallas con longitudes menores a los 3 km. originadas por bloques caídos por efectos de la gravedad. La mayoría presentan un rumbo NW-SE y su inclinación es fuerte. Estas fallas se encuentran en las laderas de los macizos, y se identifican por sus escarpes típicos. La mayoría presentan una longitud entre los 2 y 3 km. localizándose principalmente en la Formación Morelos.

Fracturas

Toda el área en Cerro Grande presenta una intensa fracturación. Estas son de todo tipo de dimensiones, desde unos cuantos metros hasta varios kilómetros de longitud, predominando su desarrollo en sentido vertical, lo cual se refleja en el tipo de cavidades que existen en la zona. En general tienen dos direcciones predominantes, que son 10° y 50° , pero también forman sistemas importantes las de dirección 320° y 350° (fig. 11, capítulo III). El fracturamiento existente en la región ha sido uno de los factores más importantes en el desarrollo de la karstificación, ya que la mayoría de las depresiones kársticas y cavidades se encuentran sobre las trazas de fracturas (plano geológico).

Bibliografía

1; 2, 3, 4, 10, 12, 16, 31, 38, 39, 40.

III. EL KARST DEL AREA DE CERRO GRANDE

El área de Cerro Grande muestra una morfología de meseta alta, dominada por una topografía kárstica, producto de la disolución de la caliza que conforma los macizos a través de los sistemas de fracturas y fallas que presentan, lo cual ha dado origen a una serie de formas superficiales y subterráneas.

El área se distingue por la escasa circulación de aguas superficiales, observándose básicamente un drenaje subterráneo, el cual desagua sobre las cuencas de los Ríos Armería y Marabasco. El agua es captada en la meseta, dentro de las superficies de parteaguas, por medio de numerosas depresiones kársticas, que incluyen valles ciegos, poljés, uvalas y dolinas. El agua es conducida al interior del macizo, circulando en éste por medio del gran número de cavidades existentes en la zona, principalmente del tipo tectónico-vertical (Llopis Lladó, 1970), con algunas notables excepciones. El agua resurge al pie de los macizos por medio de numerosos manantiales y cavernas, a poca distancia de los principales ríos de la región.

Otras formas kársticas del área son los campos de lapiaz, y las torres kársticas de varios metros de longitud.

La "Terra Rossa" es abundante y ha formado una capa de suelo en donde se desarrolla la vegetación del área. Se le encuentra principalmente en las superficies de parteaguas de las mesetas dentro de las depresiones kársticas. En algunos casos la acumulación de grandes depósitos de terra rossa ha llegado a azolvar algunas depresiones, originando durante la época de lluvias varios cuerpos de aguas.

Formas superficiales

Lapiaz

Se presenta como acanaladuras en la caliza de pocos centímetros de longitud, con una profundidad máxima de 1 a 2 cm. Su desarrollo no es muy grande, se encuentran más distribuidas en las laderas de las montañas que conforman el área. Están influenciadas genéticamente por la pendiente. En las partes altas de los macizos, dentro de las mesetas, la caliza se encuentra en su mayor parte cubierta por Terra Rossa, lo que ha impedido el desarrollo del lapiaz, o si éste se desarrolló, no se le puede apreciar.

Torres kársticas

Estas se observan en la meseta de Cerro Grande, aunque en número

reducido. Son formas como pico o torres, más altas que anchas, alcanzan hasta 10 m. de altura. Su génesis está asociada a sitios de fracturamiento intenso, a nivel micro.

Depresiones kársticas **Valle Ciego de Toxín**

El Valle de Toxín corresponde a un valle ciego que captura numerosas corrientes de temporal por medio de la cavidad llamada "Resumidero de Toxín". Este valle ciego está originado en el contacto entre el cuerpo intrusivo de granito-granodiorita y la caliza, presentando gran influencia de la Falla de Toxín. Es la forma de absorción más eficaz del área, por ser la que capta mayor volumen de agua.

La superficie del valle ciego de Toxín cubre un área aproximada de 45 km². y su longitud máxima es de 10 km. presenta un ancho promedio de 5 km. En sus extremos NW y SE tiene sus altitudes máximas, que en la primera dirección, se trata de la cumbre del Cerro de Toxín con 2380 msnm., y la segunda la cumbre de Cerro Grande, con 2560 msnm. La altitud mínima la representa la entrada activa del Resumidero de Toxín a 1190 msnm. La distancia entre la altitud máxima y mínima es de 6 km. en las cuales las corrientes descienden un desnivel de 1370 m., lo que da una idea de las fuertes pendientes que imperan en la zona. La densidad del drenaje es más alta en las rocas ígneas disminuyendo mucho en las calizas, en donde se vuelve subterráneo. Dos son los arroyos más importantes que reúnen la gran mayoría de las corrientes del valle, uniéndose ambos en la boca del Resumidero de Toxín. En la zona caliza, las corrientes superficiales tienen una dirección norte a sur, ocurriendo lo contrario en la zona ígnea, es decir de sur a norte.

Poljé de Toxín

En el área de estudio, el Poljé de Toxín es una de las depresiones kársticas más importantes, debido a que posee su propia cuenca captando volúmenes importantes de agua, que introduce al medio subterráneo.

La forma del poljé es alargada, con 3 km.; tiene un ancho promedio de 500 m. y su fondo es plano, cubierto por gran cantidad de suelo, el cual conserva mucho la humedad, permitiendo que se utilice para la agricultura. Se encuentra en una de las zonas más tectonizadas del área de estudio. El eje del poljé está alineado a lo largo de la Falla de

Toxín, tiene su rumbo en dirección NE-SW, casi N-S. Sus bordes son abruptos y rocosos, presenta paredes verticales. En su fondo el poljé tiene dos resumideros hacia los que fluyen, en época de lluvias, dos cursos de agua independiente. Cuenta asimismo, con dos manantiales de funcionamiento continuo.

El Poljé de Toxín ha originado una pequeña cuenca endorreica que capta corrientes de las laderas de los Cerros de Toxín, de Enmedio y Grande; su superficie es de 8 km². aproximadamente.

Uvalas

En el área de Cerro Grande existen algunas uvalas originadas por la unión de varias dolinas. Sus contornos son irregulares y van desde unos centenares de metros hasta 3 km. de longitud, mostrando cierto carácter de valle. Las uvalas se encuentran distribuidas básicamente en Cerro Grande, en donde están más desarrolladas, destacando la uvala del Pozo Blanco, cuya longitud es de 3 km. y su ancho promedio de 300 m. Dicha depresión capta numerosos arroyos de temporal de poco recorrido, a través de varios resumideros distribuidos en toda su superficie, el más importante de todos el el Resumidero del Pozo Blanco (-241 m.).

Dolinas

Son las formas más abundantes del karst superficial del área, están distribuidas en las mesetas de los Cerros Grande, de Enmedio y Toxín, y en el Puerto de Toxín. Son formas que presentan un contorno oval, cuya sección muestra un perfil de embudo de dimensiones variables, desde unos metros hasta 400 ó 500 m. de diámetro, su profundidad oscila desde unos pocos metros hasta unos 50 ó 60, si bien las más frecuentes son de 8 a 10 m. de profundidad. En el fondo de estas depresiones normalmente se acumula la terra rossa, lo que permite el desarrollo de la agricultura, que se practica en Cerro Grande.

Las dolinas se han originado por la disolución diferencial, favorecida en las intersecciones de fracturas. Generalmente presentan la forma oval alargada, cuyo diámetro máximo corresponde con la orientación de la fractura que dio origen a la dolina. A veces tienen formas más irregulares, que están influidas por la intersección de varias fracturas. La mayoría de las dolinas son del tipo de disolución, lo que les ha dada una pendiente más o menos suave, con amplia extensión superficial, contienen un buen espesor de suelo. En su superficie suelen presentarse uno o dos resumideros por donde se

infiltra el agua, dando en ocasiones acceso a una cavidad. También existen las dolinas de colapso, originadas por la disolución y hundimiento brusco, gracias al desarrollo de alguna cavidad bajo de ellas. Este tipo de dolinas es frecuente verlas en la zona central de Cerro Grande, y casi siempre dan acceso a una cavidad. Las dolinas se encuentran preferentemente alineadas a lo largo de fracturas o en intersecciones de éstas, en donde el agua se infiltra con mayor facilidad.

El área de Cerro Grande presenta un gran desarrollo de dolinas, lo que indica una gran absorción de aguas que existe en ellas.

Formas subterráneas

Las formas subterráneas del karst son las cavernas. En el área de Cerro Grande, atendiendo a su morfología, se encontraron básicamente dos tipos de cavidades. Las más abundantes son las que presentan una sección vertical y que en la literatura se les conoce como simas, localmente se les llama pozos o resumideros y se les distingue porque se inician con un tiro vertical. El otro tipo son cavidades con un desarrollo esencialmente horizontal, llamadas localmente resumideros (si captan agua) y cuevas o grutas (si no la captan). Sólo se encuentra un caso de cavidad mixta, con perfil vertical y horizontal (la cueva de Los Cipreses-123 m), y una cavidad del tipo resurgente (La Taza), con desarrollo horizontal.

Simas (pozos o resumideros)

Son cavidades con desarrollo esencialmente vertical, se presenta en la superficie como un pozo. Se ubican normalmente en el fondo de las dolinas, aunque también existen en las laderas de los macizos. Es el tipo de cavidad que más abunda en la región y en numerosos casos se presentan alineadas. Su génesis está asociada a los sistemas de fracturas y fallas. Los ejemplos más notables de este tipo de cavidad los tenemos en el Resumidero del Pozo Blanco (-241 m), el pozo de Los Lentiscos (-203 m), el Resumidero de Vizcaíno (-141 m.) y el Resumidero del Puertecito (-133 m).

Una buena parte de las cavidades exploradas de este tipo son activas, permiten una gran filtración de agua y la conducen hacia la profundidad, sobre todo durante la época de lluvias. 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 resumidero del Pozo Blanco, con un tiro de 233 m; el pozo de Los

Lentiscos con un tiro de 126 m; el resumidero de Vizcaíno con un tiro de 116 m; el pozo del Otatillo con un tiro de 105 m; y el resumidero de El Capulín con una caída de 102 m. Es una característica frecuente que el tiro más grande de la cavidad sea la entrada de ésta continuando posteriormente otros tiros más pequeños.

Las bocas de las simas son circulares y alargadas, presentan una orientación que corresponde con la de la estructura tectónica que le dio origen; sus diámetros son muy variables, entre medio metro y 35 m. En algunas ocasiones las simas llegan a presentar pasos horizontales, generalmente cortos de unos cuantos metros de longitud.

Cavidades horizontales (Resumideros, cuevas o grutas)

Son muy pocas las cavidades de este tipo encontradas en el área de Cerro Grande, la única de importancia es el Resumidero de Toxín, con 3 km. de desarrollo y 95 m. de profundidad. Esta cavidad es un colector de bastante importancia, ya que conduce un fuerte caudal de agua a través del Cerro de Enmedio.

Su génesis tiene influencia por los sistemas de fracturas asociadas a la Falla de Toxín, al contacto entre la caliza y el cuerpo ígneo que le subyace y posiblemente por la estratificación de la caliza.

En otras cavidades de este tipo se observó la influencia de los sistemas de fracturas interceptadas con los planos de estratificación (Cueva de Los Monos). En las cavidades horizontales fósiles, abundan las concreciones.

El drenaje subterráneo

Como ya se mencionó, en el área de Cerro Grande prácticamente no existe drenaje superficial, ya que el agua de lluvia rápidamente se infiltra al subsuelo por medio de las numerosas depresiones kársticas existentes en la zona. En la mesa del Cerro de Enmedio es donde existen los cauces superficiales más grandes, que no pasan de 2 ó 3 centenares de metros; y sólo funcionan durante la época de lluvias.

Las principales influencias que ha tenido el desarrollo del drenaje subterráneo han sido: 1) La litología, ya que ésta se presenta únicamente en la caliza; 2) Los contactos litológicos caliza-ígneas ya que marcan niveles de desarrollo; y 3) El tectonismo, ya que dicho drenaje ha formado sus cauces aprovechando los sistemas de fracturas y fallas. Se observó que las calizas de la región presentan una alta permeabilidad, gracias al intenso fracturamiento que tienen. Las nume-

rosas cavidades presentes en el área son las que se encargan de conducir el agua subterránea, permitiendo que ésta vuelva a emerger a la superficie por medio de resurgencias o manantiales u ojos de agua al pie de los macizos calcáreos.

Aunque no se hicieron estudios con trazadoras, las observaciones realizadas durante las exploraciones permiten reconocer la existencia de al menos tres subcuencas subterráneas: la cuenca de Toxín-La Taza, la cuenca de Zacualpan y la cuenca de El Reventón. Las dos primeras pertenecen a la cuenca del Río Armería y la última a la del Río Marabasco.

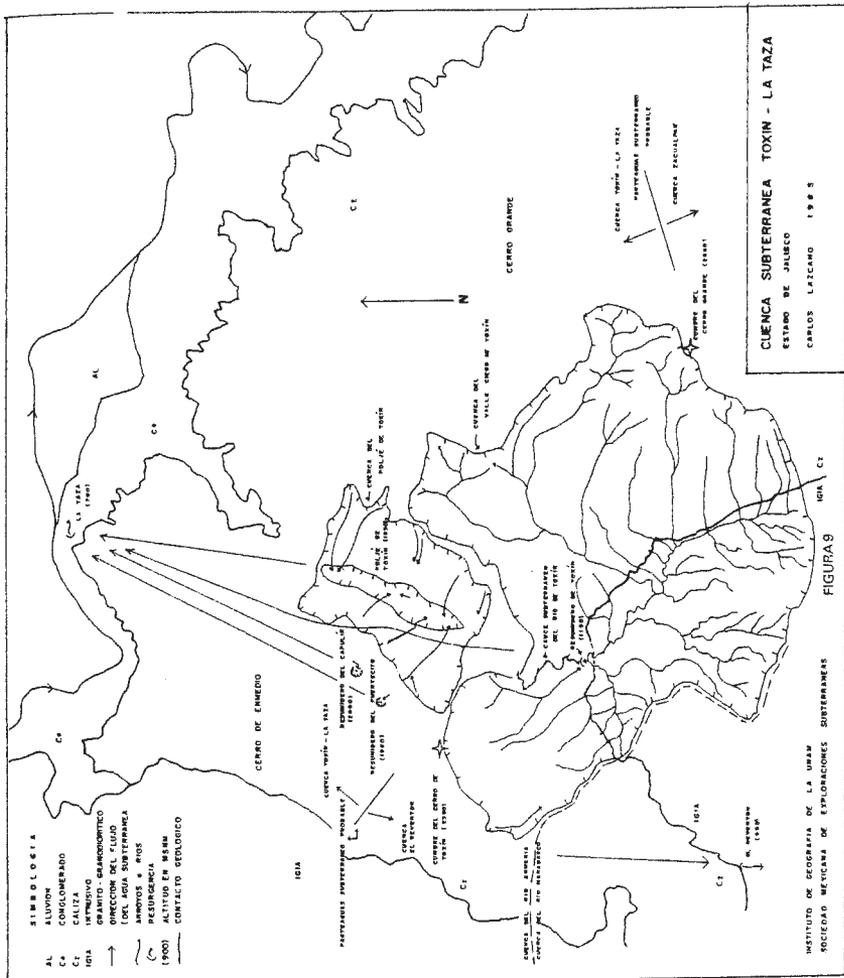
Cuenca Toxín-La Taza

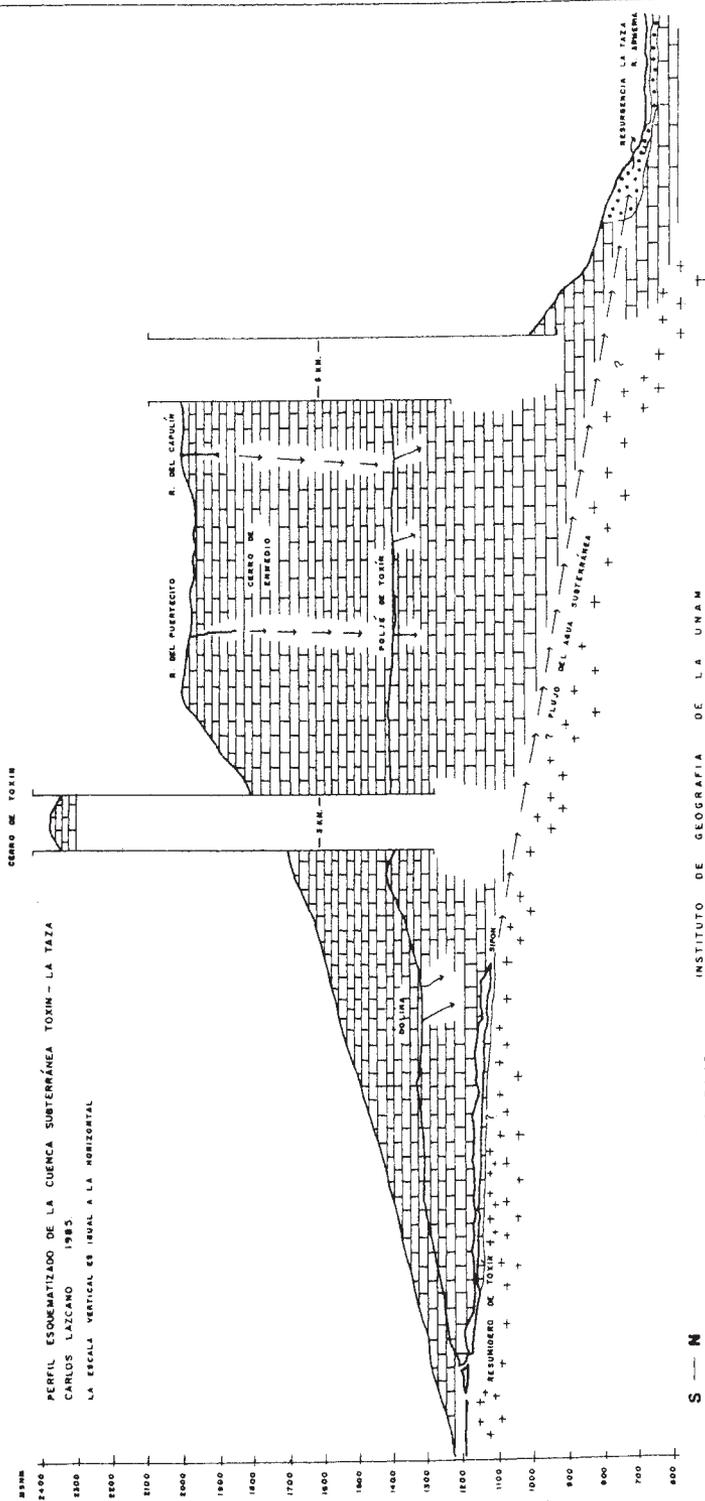
Se encuentra en la porción norte del área de estudio. Capta agua en la superficie a través del Valle Ciego de Toxín, del Poljé de Toxín, de la mesa del Cerro de Enmedio, y de la porción norte de la mesa de Cerro Grande. El resumidero de Toxín es el colector principal de la cuenca, desaguando en la resurgencia de La Taza, y arroja 300 litros de agua por segundo en promedio. Los resumideros más altos de esta cuenca se encuentran a 2500 msnm en Cerro Grande, La Taza aparece a 700 msnm y a 10 km. en línea recta, las aguas subterráneas llegan a recorrer un desnivel de hasta 1800 metros. En el resumidero de Toxín se han explorado 3 km. de galerías, permitiendo reconocer el control tectónico del flujo de las aguas subterráneas.

En dicha cavidad los pasajes son del tipo de cañones, con paredes verticales muy altas, contiene grandes depósitos de arcillas, arenas y cantos rodados. Por desgracia la presencia de sifones ha impedido continuar la exploración sólo se conoce un mínimo de la red subterránea.

En las zonas altas, en las mesas de los macizos, la conducción del agua se lleva a cabo en cavidades con un desarrollo esencialmente vertical (simas) controlado por los sistemas de fracturas. Como mejores ejemplos de esta cuenca, tenemos a los resumideros de Puertecito y del Capulín, en la mesa del Cerro de Enmedio, cuya topografía esta dominada por los tiros verticales.

La resurgencia de La Taza se encuentra en conglomerados del Terciario. Cercana a ésta, un poco más arriba se encuentra una paleoresurgencia llamada "El ojo de agua seco" que ocasionalmente llega a funcionar. Esta zona de resurgencias esta directamente influida por el nivel de base que está representado por el Río Armería.





INSTITUTO DE GEOGRAFIA DE LA UNAM
 SOCIEDAD MEXICANA DE EXPLORACIONES SUBTERRANEAS

FIGURA 10

El flujo del agua subterránea tiene dos direcciones generales, SW-NE, en el macizo del Cerro de Enmedio, y SE-NW en el Cerro Grande. La superficie de la cuenca es de 80 km² aproximadamente (figuras 8 y 9).

Cuenca del Reventón

Se encuentra en la porción sur del macizo del Cerro de Enmedio. Capta agua de la mesa del Cerro de Toxín y de toda la superficie del Cerro del Epazote. Los resumideros más altos los tiene la mesa del Cerro de Toxín a 2200 msnm, su resurgencia es el manantial del Reventón ubicado a 980 msnm., por lo que el agua subterránea recorre un desnivel máximo de 1180 m. en una distancia de 5 km. en línea recta.

En esta cuenca no se encontró alguna cavidad penetrable, aunque por las observaciones generales de la región, es de suponerse que sus aguas subterráneas tengan un control por fracturas. La resurgencia del Reventón se encuentra en el contacto entre las calizas y el cuerpo granítico-granodiorítico resurgiendo el agua entre la roca, en forma un tanto difusa, y no por medio de una cavidad. El volumen del agua que emite esta resurgencia, no se cuantificó pero se estima que es un poco menor que el de La Taza. El flujo del agua subterránea tiene una dirección NE-SW. El área de esta cuenca es de 20 km². aproximadamente.

Cuenca de Zacualpan

Se encuentra en la porción sur del macizo de Cerro Grande, de éste capta agua de la parte central y sur desaguando en el manantial de Zacualpan, localizado en el SE de Cerro Grande, Los resumideros más altos de esta cuenca se encuentran a 2400 msnm, la resurgencia se ubica a 800 msnm; el agua subterránea llega a recorrer un desnivel de 1600 m.

En esta cuenca sólo se exploraron cavidades en su parte alta, las cuales tienen un alto control por los sistemas de fracturas, su desarrollo es esencialmente vertical, cuyo mejor ejemplo es el resumidero del Pozo Blanco (-241 m.), el cual se encuentra en la uvala del Pozo Blanco y capta buena cantidad de agua durante la temporada de lluvias. No se encontró ninguna cavidad colectora, aunque es muy probable que ésta exista. La resurgencia de Zacualpan parece estar controlada por la falla de Zacualpan, ya que se encuentra muy cercana a la traza de dicha falla. La superficie de la cuenca es de aproxima-

damente 130 km². la dirección del flujo subterráneo es NW-SE principalmente.

La cuenca Zacualpan parece estar influida por la estructura anticlinal de Cerro Grande, la cual tiene su flanco sur-occidental un poco más levantado que el sur-oriental, lo que ha permitido que el agua se concentre más hacia este último flanco.

Otras cuencas

Es probable que el flanco sur-occidental de Cerro Grande, y su extremo sur, tengan alguna cuenca subterránea independiente de la de Zacualpan. En las fallas de dicha porción, se observaron varios manantiales de poca monta, difusos, probablemente influidos por la inclinación de los estratos. Sin embargo es necesario estudiar más esta parte.

Karstogénesis y Espeleogénesis

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 reacciones químicas y mecánicas, que son la causa principal de la génesis de las cavernas, y de todos los procesos de karstificación. Debido a sus propiedades es en la caliza donde tiene lugar con mayor frecuencia la karstificación, es en este tipo de roca a nivel mundial donde mayormente se presenta la existencia de cavidades.

Siendo la caliza la roca que conforma los principales macizos de la región, no es de extrañar la abundante presencia de formas kársticas. De ahí que el primer factor karstogenético del área sea el factor litológico. Las calizas son de la Formación Morelos, que por sus propiedades petrológicas presentan condiciones ideales para el desarrollo de cavidades: calizas puras, arrecifales, con predominancia de estratificación gruesa, no presenta alternancia de ningún otro tipo de litología, que pudiera limitar el espesor considerable de ésta.

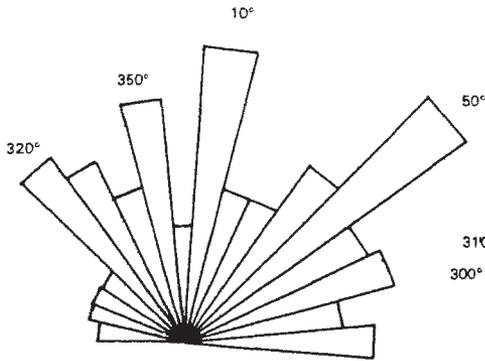
El agua de lluvia al viajar por la atmósfera se carga con el bióxido de carbono contenido en ésta, y al llegar al suelo se enriquece aún más por la presencia de materia orgánica. Así al mezclarse el CO_2 con el agua se producen pequeñas cantidades de ácido carbónico, el cual a través de miles y hasta millones de años, es capaz de disolver el carbonato de calcio de la caliza, desapareciendo áreas enteras. Un segundo factor de mucha importancia en la karstificación que se aprecia es el clima. El clima de Cerro Grande ha favorecido al desarrollo del karst del área ya que provee de abundante lluvia, y ha permi-

tido la generación de una rica capa de suelo y vegetal, ambos han ayudado a incrementar la agresividad del agua aumentando su poder disolvente, gracias al aporte de bióxido de carbono. La posición geográfica de Cerro Grande ha sido importante en la determinación de su clima, influenciado éste por la cercanía de la costa.

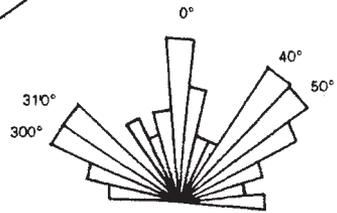
El área de Cerro Grande se encuentra tectonizada, lo que ha facilitado el trabajo de disolución del agua. Introduciendo ésta al interior de la masa carbonatada por medio de las fracturas, fallas y planos de estratificación. Así se originó la ampliación de los espacios que ahora son los tiros o galerías de las cavidades de la región. Y al ir perdiendo masa el bloque calizo, se generan las depresiones kársticas, precisamente en las zonas más tectonizadas, por ser las que captaron más agua, al principio de esta penetración, el agua actuó más químicamente pero posteriormente, la actividad mecánica influyó más en el crecimiento de las cavidades debido a la fuerza del agua al correr libremente entre las distintas discontinuidades de la caliza (fallas, fracturas y estratos). El material transportado por el agua desempeñó y aún desempeña un papel abrasivo muy importante al ir desgastando por rozamiento. El tectonismo permitió el factor estructural que modeló a su estilo todas las formas de la karstificación.

El factor estructural en el área de Cerro Grande comprende a los sistemas de fracturas, de fallas normales y los planos de estratificación, conjunto que dividió a la masa caliza en bloques paralelepípedos en cuyas divisiones se originaron los conductos por donde se infiltra y circula el agua subterránea.

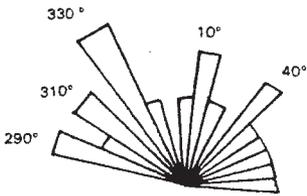
Los sistemas de fracturas han sido los factores más importantes de karstogénesis y espeleogénesis de entre los factores estructurales. Es a lo largo de las fracturas que se han desarrollado la gran mayoría de las depresiones kársticas y las cavernas como lo demuestran sus orientaciones. En el caso de las cavernas, éstas presentan tres sistemas de orientaciones: los más numerosos, entre los 35° y 55° y es perpendicular al sistema mayor de fallas, otro entre los 355° y los 5° y el menor entre los 295° y 315° , y corresponden bastante bien, con los tres sistemas principales de fracturas (fig. 11). Las depresiones kársticas están orientadas principalmente en fracturas paralelas al sistema mayor de fallas, tiene sus máximas orientaciones entre los 325° y los 335° (fig. 11). El Poljé de Toxin y dolinas asociadas son los únicos casos de depresiones asentadas directamente sobre una falla,



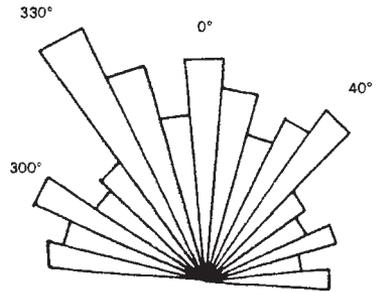
FRACTURAS



CAVERNAS



FALLAS



DOLINAS

ROSETAS QUE MUESTRAN LAS ORIENTACIONES DE FRACTURAS, FALLAS, CAVERNAS Y DOLINAS DEL AREA DE CERRO GRANDE

FIGURA 11

en este caso la Falla de Toxín (plano geológico). Es frecuente observar en Cerro Grande como varias cavidades y depresiones kársticas se encuentran alineadas en una sola fractura o como muchas de estas formas se han desarrollado sobre puntos en que se interceptan dos o más fracturas. Asimismo los puntos de resurgencias, como son la cavidad de La Taza y los manantiales de el Reventón y de Zacualpan, así como otros de menor importancia, también presentan un control estructural grande, tanto de fracturas como de fallas, permitiendo dichas estructuras la emergencia del agua a la superficie.

En el caso de las cavidades horizontales, incluyendo al Resumidero de Toxín, éstas se encuentran influenciadas por las fracturas verticales, lo cual se puede apreciar en su planta y en la presencia de cañones subterráneos y chimeneas. Tanto en la resurgencia del Reventón, como en el Resumidero de Toxín y en otras cavidades, los planos de estratificación han tenido cierta influencia en su desarrollo, al intersectarse con las fracturas.

Finalmente, parece ser que el fracturamiento intenso de algunos sitios, es el que ha originado la existencia de torres kársticas, éstas son remanentes de antiguos bloques calizos que han sido disueltos en su mayor parte.

El Valle Ciego de Toxín, el Resumidero de Toxín y la resurgencia del Reventón han sido influidos en su génesis y desarrollo por el contacto entre la caliza y el cuerpo intrusivo subyacente. Dicho cuerpo presenta un límite al desarrollo de la karstificación como se observa en el Reventón.

Otro factor que ha influido en la karstificación de Cerro Grande es el de tipo morfológico. Al ser levantado el Cerro Grande se originó un amplio anticlinal que permitió que su superficie central fuera más o menos plana, lo que ayudó a que el agua de lluvia no escurriera rápidamente, y estar más en contacto con la caliza para disolverla. Con el tiempo dicha superficie fue adquiriendo la morfología de la meseta, el ir incrementándose poco a poco la disolución, e irse generando las depresiones kársticas del área. Sin embargo, las laderas de las mesetas también se karstificaron, aunque en mucho menor grado, presentan desarrollo de cavidades y de lapiaz. El lapiaz se desarrolló principalmente debido a la pendiente, al correr el agua sobre la superficie inclinada de la caliza, ésta se fue disolviendo y horadando hasta dejar los surcos que ahora se aprecian.

En toda la región que rodea a Cerro Grande, el tectonismo ha

estado presente desde el Terciario hasta el presente. La actividad tectónica más o menos reciente del Cuaternario, ha dejado su huella en la karstificación del área. Así observamos que la resurgencia de la Taza presenta una paleoresurgencia a un nivel superior al actual. Esto se debe a los descensos que ha sufrido el nivel freático representado por el Río Armería. Dichos descensos son consecuencia de los ascensos que está sufriendo la región, debido al tectonismo activo de la Trinchera Mesoamericana, los cuales están quedando marcados en amplias terrazas en el cauce del Río Armería. El Resumidero de Toxín presenta una entrada superior inactiva, que posee gran cantidad de concrecionamientos y depósitos de arcilla, que probablemente tenga relación con la evolución tectónica de la región.

Es importante mencionar que durante el Cuaternario el clima mundial tuvo grandes variaciones, que sin lugar a dudas influyó en la karstificación de Cerro Grande. El descenso de los talvegs subterráneos probablemente se deba a una combinación de factores tectónicos y climáticos del Cuaternario. Sin embargo, el escaso conocimiento que se tiene sobre la climatología del Pleistoceno, nos impide obtener conclusiones más comprometidas.

Evolución del Karst

La evolución kárstica o desarrollo morfológico de la masa caliza, tiene dos acondicionantes principales (Llopis Lladó, 1970). Primero está el espesor total de la caliza, que en la región de Cerro Grande es de alrededor de los 1500 m. El segundo control de la karstificación lo es el nivel de base kárstico, está representado por el límite de profundidad de la caliza. En el área de estudio dicho nivel queda marcado por el contacto entre la calizas de la Formación Morelos y el cuerpo intrusivo de composición granítica-granodiorítica.

El karst del área de Cerro Grande se caracteriza superficialmente por sus extensos campos de dolinas, en numerosos casos conjugadas o a punto de estarlo para formar uvalas. Las mesetas están cubiertas por una capa de terra rossa, lo que implica que ha existido un largo proceso de disolución de la caliza.

Simultáneamente a la evolución superficial se produce la subterránea, y concierne a las formas de conducción o sea, a las cavernas. Normalmente una masa caliza presenta dos regiones subterráneas, una arriba de la zona de resurgencias, llamada región hidrodinámica, en donde se realiza prácticamente toda la evolución del karst subterráneo. La otra región se encuentra por debajo de la zona de resur-

gencias y se llama hidroestática, en ella la evolución es extremadamente lenta y generalmente no se le considera. En Cerro Grande, las tres resurgencias principales son: El Reventón, La Taza y el Manantial de Zacualpan. La primera se encuentra aflorando en el nivel de base kárstico, es decir, en el contacto entre las calizas y el cuerpo intrusivo, impidiendo la evolución hacia abajo. Las otras dos resurgencias todavía pueden evolucionar hacia abajo y presentan sus dos zonas, la hidrodinámica y la hidroestática.

El Resumidero de Toxín es una de las formas mejor desarrolladas del karst subterráneo de Cerro Grande. En dicho resumidero las aguas subterráneas circulan principalmente en un régimen libre, existen algunos pasos con circulación forzada. Durante la época de lluvias las aguas conducidas por dicha cavidad se comportan como un verdadero río subterráneo, afluente del Río Armería. Su evolución se realiza análoga a la de cualquier río epígeo, se comporta como un río juvenil, con un gran desarrollo erosivo y un perfil longitudinal irregular. Otras características que señalan el grado de evolución de dicha cavidad, son el gran tamaño de algunos de sus salones y galerías, ésta ha originado varios colapsos de importancia y lagos que llegan a actuar como niveles de base locales. La gran altura de algunos pasajes se debe a la excavación del talveg pluvial. En general los procesos de concrecionamiento aún no son muy abundantes, estas formas se encuentran principalmente en paredes y techos. A lo largo del cauce subterráneo existen grandes depósitos de cantos rodados, arenas y arcillas.

Una observación importante sobre la evolución de karst subterráneo es la presencia, en el Resumidero de Toxín, de una entrada fósil y de algunos ramales también fosilizados, es decir, que anteriormente tuvieron circulación de agua y actualmente carecen de ella. Dichas partes fósiles se encuentran en niveles topográficos altos. También cercana a la resurgencia de la Taza, en un nivel más alto, se encuentra una paleoresurgencia la llamada "El ojo de agua seco", que tuvo su actividad antes del funcionamiento de la Taza.

Podemos considerar que el karst de Cerro Grande se encuentra bien desarrollado, entrando a una fase de madurez. Probablemente la evolución de este karst se haya iniciado desde el Terciario, cuando fueron elevadas las calizas para conformar toda la región de Cerro Grande. Dichas elevaciones siguen activas.

En general se observó que dos son las influencias más

importantes que ha tenido la evolución del karst de Cerro Grande: primero el desarrollo de la red de aguas superficiales, principalmente la del Río Armería y segundo la elevación tectónica que está sufriendo la región. La red hidrográfica epígea ha marcado un nivel de base local, que limita la zona de resurgencias y abajo del cual prácticamente no existe desarrollo kárstico. Sin embargo, dicho nivel de base no ha sido estable debido a los ascensos tectónicos de la región, lo que ha modificado el desarrollo normal del karst subterráneo.

Bibliografía

1, 4, 5(9-18), 24(47-55), 37(7).

IV. LAS CAVERNAS DE CERRO GRANDE

En general el área de Cerro Grande es bastante desconocida, tanto en el estado de Colima, como en el de Jalisco. Por lo que no es de extrañar que al inicio de este estudio (1981), no existiera referencia alguna acerca de sus cavidades, con la única excepción del Resumidero de Toxín (Guzmán Nava, 1967).

Las exploraciones en esta región, llevadas a cabo por los miembros de la Sociedad Mexicana de Exploraciones Subterráneas (SMES), han dado luz a un mundo totalmente ignorado hasta ahora, compuesto principalmente por abismos subterráneos de considerable magnitud. Del total de 79 cavidades exploradas, 3 sobrepasaron a los 200 m. de profundidad y 8 los 100 m. siendo éstas las cavidades más profundas exploradas hasta la fecha, tanto en Colima como en Jalisco.

1.- Resumidero del Pozo Blanco	241 m
2. Resumidero del Aserraderito	230 m
3. Pozo de los Lentiscos	203 m
4. Resumidero del Vizcaíno	141 m
5. Resumidero del Puertecito	133 m
6. Cueva de los Cipreses	123 m
7. Pozo del Otatillo	110 m
8. Resumidero del Capulín	102 m

Hay que tomar en cuenta que en el medio espeleológico la profundidad se considera como el desnivel existente entre el punto más bajo de la cavidad, que normalmente es donde termina su recorrido y su punto más alto, el cual generalmente es la entrada. Varias de las cavidades de Cerro Grande se distinguen por sus tiros verticales, es decir, desniveles absolutos que se presentan totalmente a plomo siendo los más importantes:

1. Resumidero del Pozo Blanco	233 m
2. Pozo de los Lentiscos	126 m
3. Resumidero del Vizcaíno	116 m
4. Pozo del Otatillo	105 m
5. Resumidero del Capulín	102 m

El tiro del resumidero del Pozo Blanco con sus 233 m en caída libre, está catalogado como el octavo más profundo de América y sexto de México. Esta cavidad tiene forma de un cilindro con un diá-

metro promedio de 10 m. y es un magnífico ejemplo de sima tectónica. Su descenso se efectúa la mayor parte del tiempo en obscuridad casi completa, debido a la poca magnitud de su entrada, 15 m. de diámetro máximo en relación al tiro. La boca se puede apreciar desde el fondo del tiro, semejando una estrella solitaria en un oscuro cielo.

Las cavidades del área de Cerro Grande se distinguen por su verticalidad. Sin embargo, una excepción notable lo constituye el Resumidero de Toxín, el cual con sus 3 km. de galerías exploradas, es la cavidad más larga conocida hasta ahora en el Estado de Jalisco. Dicha cavidad, con su desarrollo esencialmente horizontal, contrasta notablemente con el resto de las cavidades de la región. Fuera de dicho resumidero, no existe ninguna otra cavidad horizontal de consideración.

En cuanto a cavernas hermosas y voluminosas, destacan el ya mencionado Resumidero de Toxín, con sus amplios pasajes, salones y galerías, y el pozo de los Lentiscos, el cual presenta un enorme salón bajo su tiro de entrada (de 126 m). Asimismo, son dignas de mención la cueva de los Monos, la cueva del Pozo Blanco y el resumidero del Pozo Blanco.

A continuación se enlistan todas las cavidades del área de Cerro Grande, conocidas hasta la fecha:

LISTA DE LAS CAVIDADES DEL AREA DE CERRO GRANDE

Nombre	Profundidad (m)	Macizo	Comunidad
1. Resumidero La Lagunita No. 4*	-4	CG	Lagunitas, Col.
2. Resumidero Pozo Blanco No.2*	-4	CG	La Laguna, Jal.
3. Pozo de los Cipreses No. 3*	-4	CG	El Terrero, Col.
4. Pozo del Armadillo*	-5	CG	La Escondida, Col.
5. La Taza	-5	CE	Sn. Pedro Toxín, Jal.
6. Resumidero del Llano Gde. No.1*	-5	CG	Lagunitas, Col.
7. Resumidero de las Pilas*	-5	CG	El Terrero, Col.
8. Resumidero de La Piedra Casa*	-6	CG	La Laguna, Jal.
9. Pozo de la Casa de Eleno*	-6	CG	El Terrero, Col.
10. Resumidero del Cerro de Toxín No. 2	-6	CT	Toxín, Jal.
11. Resumidero del Charco No.1*	-6	CG	La Laguna, Jal.
12. Resumidero de Las Galeras No. 3*	-7	CG	Lagunitas, Col.

13.	Resumidero del Charco No. 2*	-7	CG	La Laguna, Jal.
14.	Pozo de la Escondida No.5*	-7.5	CG	La Escondida, Col.
15.	Resumidero del Capulín No. 4	-8	CG	Lagunitas, Col.
16.	Cueva del Pozo Blanco*	-8	CG	La Laguna, Jal.
17.	Resumidero del Capulín No.1*	-8	CG	Lagunitas, Col.
18.	Resumidero de la Toma del Agua*	-8.5	CG	El Terrero, Col.
19.	Resumidero de la Higuera No.2*	-9	CT	Toxín, Jal.
20.	Pozo de la Escondida No. 3*	-9	CG	La Escondida,Col
21.	Resumidero del Llano Gde. No. 4*	-10	CG	Lagunitas, Col.
22.	Resumidero del Llano Gde. No. 5*	-10	CG	Lagunitas, Col.
23.	Pozo Barbechito*	-10	CG	La Escondida, Col.
24.	Resumidero de la Escondida No. 2*	-11	CG	La Escondida, Col.
25.	Pozo de la Escondida No. 6*	-12	CG	La Escondida, Col.
26.	Resumidero Cerro de Toxín No. 1	-12	CT	Toxín, Jal.
27.	Resumidero Sin Nombre*	-12	CG	La Laguna, Jal.
28.	Pozo de los Cipreses No. 1*	-13	CG	El Terrero, Col.
29.	Pozo de la Escondida No. 7*	-13	CG	La Escondida, Col.
30.	Resumidero de la Higuera No. 1	-13	CT	Toxín, Jal.
31.	Resumidero la Lomita de la Cruz*	-13	CG	El Terrero, Jal.
32.	Pozo Sin Nombre*	-14	CG	La Escondida, Col.
33.	Resumidero de las Galeras No. 2*	-14	CG	Lagunitas, Col.
34.	Resumidero Cañada Las Pilas No. 4*	-16	CG	El Terrero, Col.
35.	Resumidero Casa de Hilario No. 2*	-17	CG	El Terrero, Col.
36.	Pozo de la Picha*	-18	CG	La Escondida Col.
37.	Resumidero C. de las Pilas No. 2*	-18	CG	El Terrero, Col.
38.	Pozo del Capulín*	-19.5	CG	La Escondida, Col.
39.	Resumidero de los Hornos No. 3	-20	CT	Toxín, Jal.
40.	Resumidero de la Escuela*	-20	CG	El Terrero, Col.
41.	Pozo del Chivo*	-20	CG	El Terrero, Col.
42.	Pozo de los Muertos*	-21	CG	La Escondida, Col.
43.	Resumidero Casa de Hilario No. 1*	-21	CG	El Terrero, Col
44.	Pozo las Pilas Cuatas No. 4*	-22	CG	La Escondida, Col.
45.	Resumidero del Charco No. 3*	-23	CG	La Laguna, Jal.
46.	Pozo de los Cipreses No. 2	-23	CG	El Terrero, Col.
47.	Pozo de la Escondida No. 4*	-24	CG	La Escondida, Col.
48.	Cueva de Las Torrecillas	-24	CG	La Laguna, Jal.

49.	Resumidero de los Hornos No. 2*	-27	CT	Toxín, Jal.
50.	Resumidero del Capulín No. 2*	-28	CG	Lagunitas, Col.
51.	Resumidero de los Hornos No.1	-30	CT	Toxín, Jal.
52.	Resumidero de la Lagunita No. 2	-30	CG	Lagunitas, Col.
53.	Resumidero C. de las Pilas No. 1	-32	CG	El Terrero, Col.
54.	Resumidero del Sacatón	-34	CE	Toxín, Jal.
55.	Resumidero del Pozo Blanco No.3	-35	CG	La Laguna, Jal.
56.	Cueva de los Monos	-36	CT	Toxín, Jal.
57.	Resumidero Sin Nombre	-41	CE	El Rodeo, Jal.
58.	Resumidero de la Escondida	-49	CG	La Escondida, Col.
59.	Pozo del Nido de la Paloma	-50	CG	El Terrero, Col.
60.	Pozo de las Pilas Cuatas	-54	CG	La Escondida, Col.
61.	Resumidero de los Ventiscos	-54	CG	Lagunitas, Col.
62.	Resumidero de la Escondida No. 3	-60	CG	La Escondida, Col.
63.	Resumidero de la Lagunita No.1	-61	CG	Lagunitas, Col.
64.	Pozo del Potrero	-65	CG	El Terrero, Col.
65.	Pozo de los Cirimos	-72	CG	La Escondida, Col.
66.	Resumidero del Vizcaíno No.2	-74	CG	El Terrero, Col.
67.	Resumidero de la Plaza de Toros	-78	CG	El Terrero, Col.
68.	Pozo del Tapeizti No. 1	-88	CG	La Laguna, Jal.
69.	P. Cañada de las Pilas No.3	-92	CG	El Terrero, Col.
70.	Resumidero del Toxín	-95	CT	Toxín, Jal.
71.	Pozo del Barbecho de Amador	-96	CG	El Terrero, Col.
72.	Resumidero del Capulín	-102	CE	Toxín, Jal.
73.	Pozo del Otatillo	-110	CG	La Escondida, Col.
74.	Cueva de los Cipreses	-123	CG	Lagunitas, Col.
75.	Resumidero del Puertecito	-133	CE	Toxín, Jal.
76.	Resumidero de Vizcaíno	-141	CG	El Terrero, Col.
77.	Pozo de los Lentiscos	-203	CG	La Escondida, Col.
78.	Resumidero del Aserraderito	-230	CG	Lagunitas, Col.
79.	Resumidero del Pozo Blanco	-241	CG	La Laguna, Jal.
80.	Resumidero de los Cipreses	No explorada	CG	Lagunitas, Col
81.	Resumidero de Las Santas Marías	No Ex.	CG	Lagunitas, Col.
82.	Resumidero de las Galeras No.4	No Ex.	CG	Lagunitas, Col.
83.	Resumidero de las Galeras No.5	No Ex.	CG	Lagunitas, Col.
84.	Cueva Pila de la Loza	No Ex.	CG	Lagunitas, Col.
85.	Resumidero del Guajolote	No Ex.	CG	Lagunitas, Col.
86.	Pozo Pilas Cuatas No. 1	No Ex.	CG	La Escondida, Col.
87.	Pozo Pilas Cuatas No. 2	No Ex.	CG	La Escondida, Col.
88.	Pozo Sin Nombre	No Ex.	CG	La Escondida, Col.

- | | | |
|-----|---|--------------------------------|
| 89. | Pozo del Pie del Cerrito de la Picha | No Ex.CG La Escondida, Col. |
| 90. | Pozo de abajo de la Pifa de la Escondida | No Ex.CG La Escondida, Col. |
| 91. | Pozo de arriba de la Pifa de la Escondida | No Ex.CG La Escondida, Col. |
| 92. | Pozo de los Varazules | No Ex.CG La Escondida, Col. |
| 93. | Pozo del Epazotillo | No Ex.CE El Rodeo, Jal. |
| 94. | Ojo de Agua Seco | No Ex.CE Sr. Pedro Toxín, Jal. |

* Se trata de cavidades menores que fueron exploradas y topografiadas en su mayor parte, y sólo se enlistan mas no se describen en esta publicación.

** CG - Cerro Grande CE - Cerro de Enmedio CT - Cerro de Toxín

Bibliografía

16(201), 19(28-30), 20(12-14), 25(34-36), 29(4-11), 37(50-53).

HISTORIA DE LAS EXPLORACIONES ESPELEOLOGICAS EN CERRO GRANDE

De todas las cavidades existentes en el área de Cerro Grande, de la única que existen antecedentes es del Resumidero de Toxín (Guzmán Nava, 1967; Villalvazo, 1983). Dicho resumidero es ampliamente conocido en la región y ha sido visitado por muchas personas a través de los años, sin haber penetrado más allá de sus primeros 300 ó 400 metros. Sin embargo, el Lic. Antonio Palacios, al frente de un grupo de exploradores de la Ciudad de Guadalajara, emprendió la exploración sistemática de dicha cavidad, recorriendo entre los años 1969 y 1975, algo más de 2 km. de pasajes. El desconocimiento que dicho grupo tenía de las técnicas espeleológicas, les impuso un ritmo muy lento de exploración. Los resultados de las exploraciones del Lic. Palacios se publicaron en algunos diarios regionales (Villalvazo, 1983) y tienen un carácter bastante objetivo, sin caer en ningún tipo de exageraciones. Asimismo la cueva de los Monos también ha sido objeto de varias visitas, algunas desde el siglo pasado, como lo testifican varias inscripciones que se encuentran en su interior. Sin embargo, no encontramos ninguna crónica o referencia acerca de antiguas visitas.

El estudio formal y la exploración sistemática de las cavidades de esta región, se llevó a cabo entre 1981 y 1984 por miembros de la SMES.

A principios de 1981 algunos miembros de la SMES emprendieron estudios geológicos para determinar áreas de gran potencial espeleológico. Entre otras zonas, se descubrió la enorme meseta principal de Cerro Grande y su gran espesor de calizas, así como el gran desarrollo de karstificación que mostraba. En julio del mencionado año, Carlos Lazcano realizó un primer viaje de reconocimiento, entrando por el lado de Colima, el cual sirvió para confirmar la existencia de gran cantidad de cavidades.

Entre septiembre y octubre de 1981 se efectuó un segundo viaje, con el fin de efectuar las primeras exploraciones en el área, estando a cargo de Víctor Granados, Héctor Guzmán y Carlos Lazcano. Sin embargo, dichas exploraciones se frustraron debido a la llegada de un ciclón, que con las fuertes lluvias causó grandes estragos en el camino, impidiendo subir hasta la meseta de Cerro Grande.

No fue sino hasta mayo de 1982 cuando se efectuó un nuevo intento, ahora por parte de Víctor Granados, Eusebio Hernández y

Carlos Lazcano, quienes recorrieron la parte sur y centro de Cerro Grande, exploraron 22 cavidades, entre las comunidades de El Terrero, Lagunitas y La Escondida. Entre las cavidades más importantes que se exploraron en esa ocasión se encuentra el resumidero del Pozo Blanco, con 241 m. de profundidad y su tiro de 233 m. (es hasta la fecha la cavidad más profunda de la región), el resumidero del Aserraderito, en el cual se alcanzaron los 180 m. de profundidad, la cueva de Los Cipreses, con 123 m. y el resumidero de la Plaza de Toros, con 78 m. de profundidad.

Ante el éxito de la primera exploración, se decidió efectuar otras. Así entre diciembre de 1982 y enero de 1983 Víctor Granados dirigió la segunda exploración, participando en ella Gonzalo Gómez, Antonio Páez y Antonio Saloma, quienes exploraron 9 cavidades en el centro de Cerro Grande, siendo la más importante la del resumidero del Aserraderito, en donde se alcanzó su fondo a los 230 m. de profundidad. También se inició la exploración del pozo de los Lentiscos, descendiendo su primer tiro de 126 m. Asimismo durante estas exploraciones, Víctor Granados efectuó las primeras colectas Bioespeleológicas de la región.

Durante los meses de marzo y abril de 1983 se efectuó la tercera exploración de la región, dirigida por Carlos Lazcano, con la participación de Dalila Calvario, Luis Espinasa, Ramón Espinasa, Víctor Granados y Luz María Luna. Como invitados estuvieron Nicole Boullier y Claude Chabert del Speleo-Club de París. En esta ocasión se exploró principalmente en los alrededores de El Terrero y La Escondida, en Cerro Grande, efectuándose la primera prospección en la mesa del Cerro de Enmedio y en los alrededores de la población de Toxín, explorándose los primeros 500 m. del Resumidero de Toxín. Las cavidades más importantes exploradas en esta expedición, fueron el pozo de los Lentiscos con 203 m. de profundidad, el resumidero del Vizcaíno con 141 m., el pozo del Otatillo con 110 m. y el pozo del Barbecho de Amador con 96 m. de profundidad. En total se exploraron 37 cavidades. Asimismo es durante estas exploraciones cuando se inician los estudios geológicos en la región, tendientes a analizar la génesis de las cavidades.

En octubre de 1983 Carlos Lazcano y Helena Roussillo-Perret, efectuaron una visita a la región de San Pedro Toxín, en la vertiente norte del Cerro de Enmedio con el fin de reconocer la resurgencia de la Taza y ver sus posibilidades de exploración.

Ya para cerrar la temporada de exploraciones de 1983 en noviembre, Yolanda García, Víctor Granados, Carlos Lazcano y Helena Roussillo-Perret, efectuaron las primeras exploraciones en la mesa del Cerro de Enmedio, visitando 4 cavidades: El resumidero del Puertecito, que alcanza los 120 m. de profundidad, el resumidero del Capulín con 102 m., un resumidero sin nombre con 41 m. y el resumidero del Sacatón con 34 m. de profundidad.

En el mes de abril de 1984 se efectuó la última exploración en la región. Esta fue dirigida por Carlos Lazcano y participaron, Dalila Calvario, Ramón Espinasa, Sergio Lozada, Helena Roussillo-Perret y como invitados Ives Bramouille y Daniele Bruzac de la Federación Francesa de Espeleología. Asimismo asistieron a esta exploración para efectuar geología de campo, Mauricio López, Abigail Cervantes e Ismael Sánchez. Se exploró el resumidero de Toxín alcanzándose su sifón final 3 km. adentro. También se visitó la mesa del Cerro de Toxín, y la región de Cerro Grande. En el Cerro de Enmedio se alcanzaron los 133 m. de profundidad en el resumidero del Puertecito y en San Pedro Toxín, Carlos Lazcano efectuó un buceo exploratorio en la resurgencia de la Taza.

Con la expedición de abril de 1984, los miembros de la SMES dieron por terminados sus estudios y exploraciones en el área. Hasta la fecha se han explorado 79 cavidades, quedando pendientes 15. Resta agregar que varias cavidades no fueron totalmente exploradas.

Bibliografía

5 (9-18), 6 (3), 17 (28), 19 (2), 20 (28-30), 21 (12-14), 22 (13-14), 23 (3), 24 (50-51), 25 (76-78), 26 (34-36), 27 (7-8), 29 (13), 30 (4-11), 37 (7), 43 (6).

UTILIZACION PREHISPANICA DE LAS CAVIDADES DE CERRO GRANDE

Durante las exploraciones en el área de Cerro Grande, fueron localizadas en la Cueva de los Cipreses, la Cueva del Pozo Blanco y en el Resumidero del Sacatón, numerosas piezas de cerámica de gran belleza, de origen Prehispánico. Las piezas consistían principalmente en vasijas de muy variadas formas y tamaños, algunas pintadas de diversos colores, también había figuras humanas y de animales. Asimismo, junto con estas piezas se encontraron gran cantidad de

conchas marinas, algunas de gran tamaño. Algunas de estas piezas fueron mostradas a 2 Arqueólogos del INAH (Instituto Nacional de Antropología e Historia), quienes concluyeron que se trata de cerámica purépecha, con una antigüedad de 800 años aproximadamente. Cabe indicar que en Cerro Grande los pobladores han estado encontrando numerosas piezas de cerámica al arar sus campos. Guzmán Nava (1967), indica que en El Terrero se encuentran tumbas de origen Prehispánico y en Zacualpan, al pie sur-oriental de Cerro Grande, existen construcciones Prehispánicas de importancia. Dicha Población de Zacualpan, es actualmente una comunidad indígena.

Parece ser que la región de Cerro Grande estuvo habitada por algunas comunidades permanentes durante tiempos prehispánicos, las cuales no ignoraban la existencia de las numerosas cavidades. Por los hallazgos realizados en las exploraciones de la SMES, se infieren dos posibles utilidades de las cavidades. Una es como una fuente de agua o posible refugio temporal, ya que en lo alto de Cerro Grande y del Cerro de Enmedio, por sus características geológicas, no existe agua en la superficie, pero llega a acumularse en varios sitios dentro de las cavernas, lo cual pudo ser aprovechado por los indígenas para obtener el vital líquido. La otra utilización probablemente fue de tipo religioso, para efectuar algún rito o ceremonia; quizá la presencia de conchas marinas y de incensarios tenga relación con esto. Sin embargo, es evidente la necesidad de estudios profundos por parte de especialistas, a fin de ampliar las observaciones realizadas.

Culturalmente el área de Cerro Grande se encuentra en el occidente Mexicano, que comprende a los estados de Colima, Jalisco, Nayarit, Sinaloa, Michoacán y las porciones sur de Guerrero y Guanajuato, pero es en los tres primeros donde principalmente florece la cultura de occidente, encontrándose vestigios que datan desde hace 2500 años. Se han distinguido las etapas Arcaica Clásica, Tolteca y finalmente la Purépecha (Guzmán Nava, 1967). Hacia el final de la época Prehispánica, el cacicazgo de Colima comprendía todo el estado de Colima y la porción sur de Jalisco, estaba compuesto por individuos de la raza Chimalhuacana, de origen Nahoá, quienes resistieron con éxito las invasiones Purépechas provenientes de Michoacán.

Bibliografía

17 (194-197, 211-213), 26 (34-36), 36 (291).

FAUNA SUBTERRANEA

La vida subterránea de toda la región costera del Pacífico Mexicano es prácticamente desconocida. En dicho desconocimiento están incluidos los estados de Colima y Jalisco, de los cuales existen escasos informes de su biota cavernícola (Reddell, 1981; Villa, 1966). Siendo desconocidas la gran mayoría de las cavidades del área de Cerro Grande hasta antes de este estudio, no es de extrañar la ausencia casi total de registros acerca de su fauna.

Durante las exploraciones espeleológicas a Cerro Grande algunos miembros de la SMES efectuaron colectas de fauna e hicieron observaciones generales sobre dicha fauna cavernícola. Aunque dichas colectas y observaciones son escasas debido que no participaron biólogos en las exploraciones, y a la falta de tiempo, de ellas se ha elaborado el primer registro bioespeleológico de la región. Tanto las colectas como las observaciones fueron hechas por Ramón y Luis Espinasa, Víctor Granados, Carlos Lazcano y Antonio Saloma. La identificación preliminar de ejemplares fue realizada por el Dr. José Palacios, del Departamento de Acarología de la Facultad de Ciencias de la UNAM.

Antes de hablar acerca de la fauna cavernícola encontrada en la región de Cerro Grande, cabe mencionar la forma en que suelen clasificarse los habitantes de las cavernas. Para su mejor estudio, la fauna cavernícola se ha clasificado en varias categorías, atendiendo a parámetros ecológicos y morfológicos, en este estudio utilizamos la clasificación de Racovitza que data de (1907): Troglóxenos.- son los cavernícolas ocasionales, cuyo habitat en las cuevas es la zona de penumbra. Troglófilos.- Son animales que viven regularmente en las cavernas, hasta las zonas oscuras, pero sin hallarse confinados a ellas. Troglobios.- Corresponde a los animales que viven exclusivamente en el medio subterráneo; todo su ciclo de vida es dentro de la caverna.

Se hicieron algunas colectas y observaciones de fauna cavernícola en el Pozo de los Cipreses No. 1, la Cueva de los Monos, la Cueva del Pozo Blanco y el Resumidero de Toxín. Los invertebrados atrapados fueron nemátodos, arañas, ácaros, quilópodos, diplópodos, colémbolos, coleópteros, dípteros, ortópteros y gasterópodos; la mayoría de las especies deben ser Troglófilas. En lo que respecta a vertebrados, se capturó una tortuga, seguramente Troglóxena. La única observación de un Troglobio correspondió a un camarón depigmenta-

do en el Resumidero de Toxín, el cual no pudo ser capturado. Otras observaciones fueron de murciélagos (se vieron colonias muy grandes en el Resumidero de Toxín) y ranas.

El hallazgo más importante hasta ahora se trata sin duda del orden collembola, en donde se encontró una familia nueva actualmente en estudio por el Dr. José Palacios.

Bibliografía

35, 42.

RECOMENDACIONES ACERCA DE LAS CAVIDADES DE CERRO GRANDE

Se dan las siguientes recomendaciones a aquellas personas interesadas en visitar las cavidades de Cerro Grande.

Nombre de las cavidades: Los nombres que reciben las cavidades tienen orígenes muy diversos. En general se respeta el nombre que reciben localmente, ya que así 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 encontrar, una población cercana, un cerro, un árbol, un lugar geográfico determinado, etc. A veces, cuando en un sitio existen varias cavidades, a éstas se le asigna un nombre, común numerándose cada una para distinguir las.

Acceso a las cavidades: A la mayoría de las cavidades de esta región, puede accederse con un vehículo y una caminata corta. Los caminos son de terracería en malas condiciones, y aún peores durante la época de lluvias. Para llegar a una cavidad determinada, lo mejor es conseguir un guía local en la comunidad más próxima. Cabe aclarar que en el caso del Cerro de Enmedio, a sus cavidades altas sólo se accede a pie, ya que no hay caminos de terracería que suban a ese macizo. El descubrimiento de las cavidades del área de Cerro Grande ha implicado un recorrido metro por metro de los macizos calcáreos, efectuándose en muchos casos largos recorridos a pie.

Peligros en cavidades: Al planear una visita a alguna cavidad de esta región, es necesario tomar en cuenta el grado de dificultad de éstas. La gran mayoría de las cavidades son del tipo vertical, por lo que es necesario dominar ampliamente las técnicas de descenso a dicho

tipo de cavernas, con el fin de evitar riesgos innecesarios. En general, para visitar cualquier cavidad de la región, se recomienda antes informarse acerca del medio subterráneo y sus peligros. Actualmente no existe en el Cerro Grande ninguna cavidad adaptada turísticamente. Una recomendación importante es no entrar a ninguna cavidad de la región durante la época de lluvias, ya que en esas ocasiones éstas suelen inundarse.

Respeto a las cavidades: Debemos respeto a la naturaleza y las cavidades son parte de ella. Estas son un patrimonio de toda la humanidad. Con excepción de 2 ó 3 cavidades, todas las demás de esta región no tienen inscripciones de ningún tipo, ni concreciones mutiladas (estalactitas, etc.), ni basura, ni saqueos (piezas arqueológicas, búsqueda de tesoros, etc.), ni ningún otro tipo de contaminación humana. Cuando los miembros de la SMES exploraron estas cavernas las dejaron íntactas, procurando no dejar ninguna huella de su exploración, de tal manera que quienes las visiten después de ellos, las vean igual. Como siempre han estado, limpias. La filosofía del Espeleólogo y del explorador, es la del respeto absoluto a la caverna y a la naturaleza, la cual se sintetiza en las tres siguientes reglas:

En las cavernas:

- Lo único que se toman son fotografías.
- Lo único que se deja son las huellas de los pies (y si es posible evitarlo mejor).
- Lo único que se mata es el tiempo (no la fauna).

V. INVENTARIO DE CAVIDADES

Consideraciones generales

Durante el trabajo de campo efectuado en el área de Cerro Grande por los miembros de la SMES se exploraron en total 79 cavidades y 15 quedaron sin explorar, por lo cual, en este estudio se incluyen 94 cavidades. De ningún modo se trata de todas las cavidades existentes en la región y probablemente no sea ni siquiera la mayoría de ellas, por lo que aún hace falta mucho trabajo de exploración.

Con todas las cavidades visitadas, se organizó un inventario asignándole a cada una un registro con diferentes informaciones. Dicho inventario se dividió en dos partes: Las cavidades del macizo de Cerro Grande y las del macizo del Cerro de Enmedio. En este inventario salvo algunos casos sólo se incluyeron las cavidades que sobrepasan los 30 m. de profundidad. Además, se hacen algunos comentarios sobre las posibilidades de encontrar nuevas cavernas.

El registro de cada cavidad incluye los siguientes datos.

I.- Nombre o nombres de la cavidad.

II.- Ubicación:

1. Número con el cual la cavidad está localizada en el plano geológico-geomorfológico de la región.
2. Municipio.
3. Carta topográfica. Escala 1:50 000, de la Dirección General de Geografía del Territorio Nacional en donde se encuentra la cavidad.
4. Altitud en metros sobre el nivel del mar (msnm.).
5. Explicación aproximada y breve de cómo llegar a la cavidad.

III.- Datos descriptivos:

1. Tipo de cavidad en base a su perfil topográfico, que puede ser vertical, horizontal o mixta.
2. Profundidad.
3. Longitud.
4. Descripción aproximada y breve de la cavidad.

IV.- Geología e hidrología:

Se hacen breves comentarios sobre la geología e hidrología de

la cavidad, así como aspectos sobre su génesis.

V.- Bioespeleología:

Se menciona la fauna que ha sido colectada en la cavidad.

VI.- Arqueología:

Se menciona si se han realizado hallazgos arqueológicos en la cavidad, describiéndose brevemente éstos. Se incluyen algunos datos adicionales.

VII.- Bibliografía:

Se da una lista por número, de las referencias bibliográficas que hacen mención de la cavidad. Entre paréntesis aparecen el número de la hoja u hojas en que se cita.

VIII.- Croquis o plano topográficos de la cavidad.

Son pocas las cavidades que tienen el registro completo, en muchos casos no se contó con suficiente información y en otros no hubo registro de fauna o de hallazgos arqueológicos.

This page has been inserted in the AMCS reprint so that the description and map of a cave are on facing pages. The page numbering in the original has been retained.

MACIZO DE CERRO GRANDE

CAVIDADES MAS IMPORTANTES

CUEVA DE TORRECILLAS (-24 m)

Ubicación

Cavidad No. 48

Municipio: Tolimán, Jalisco

Carta, DGGTN: E13B34 "Comala"

Esta cavidad es muy conocida en la comunidad de La Laguna, se encuentra a unos 2 km. al SW de dicha comunidad, en un lugar llamado "Las Torrecillas".

Descripción

Cavidad horizontal

Profundidad: 24 m.

Longitud: 55 m.

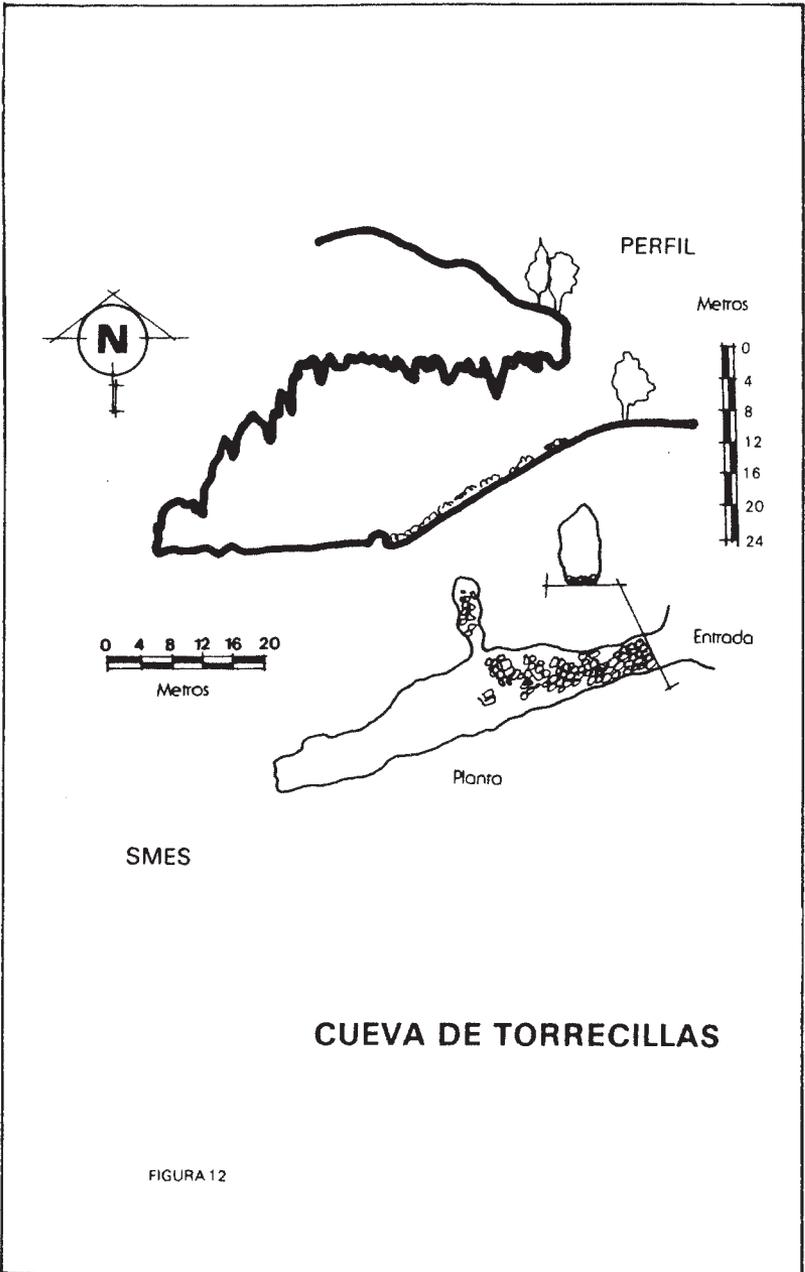
Consta de un amplio pasaje horizontal cuya longitud es de 55 m., ancho de 10 m y altura máxima de 24 m. Su entrada tiene 5 m. de ancho por 10 de alto, y da acceso a una rampa de 25 m. que presenta gran cantidad de rocas y bloques. Abajo de ésta, el piso es totalmente plano. Aproximadamente a la mitad de la pared norte del pasaje se encuentra un pequeño salón de 10 m. de longitud, accesible por medio de una corta gatera. El techo de esta cueva se encuentra altamente concrecionada.

Geología e hidrología

Se trata de una cavidad fósil, sin agua, se originó a lo largo de una fractura de orientación SW-NE, casi E-W. Se encuentra en las calizas de la Formación Morelos.

Bibliografía

5(12-18).



RESUMIDERO DE LA LAGUNITA No. 2 (-30 m.)

Ubicación

Cavidad No.52

municipio: Comala, Colima,

Carta, DGGTN: E13B34 "Comala"

Altitud: 1930 msnm.

Se localiza a 1.5 km. al este de la Comunidad de Lagunitas, en la porción central-oriente de Cerro Grande.

Descripción

Cavidad vertical

Profundidad: 30 m.

Longitud: 17 m.

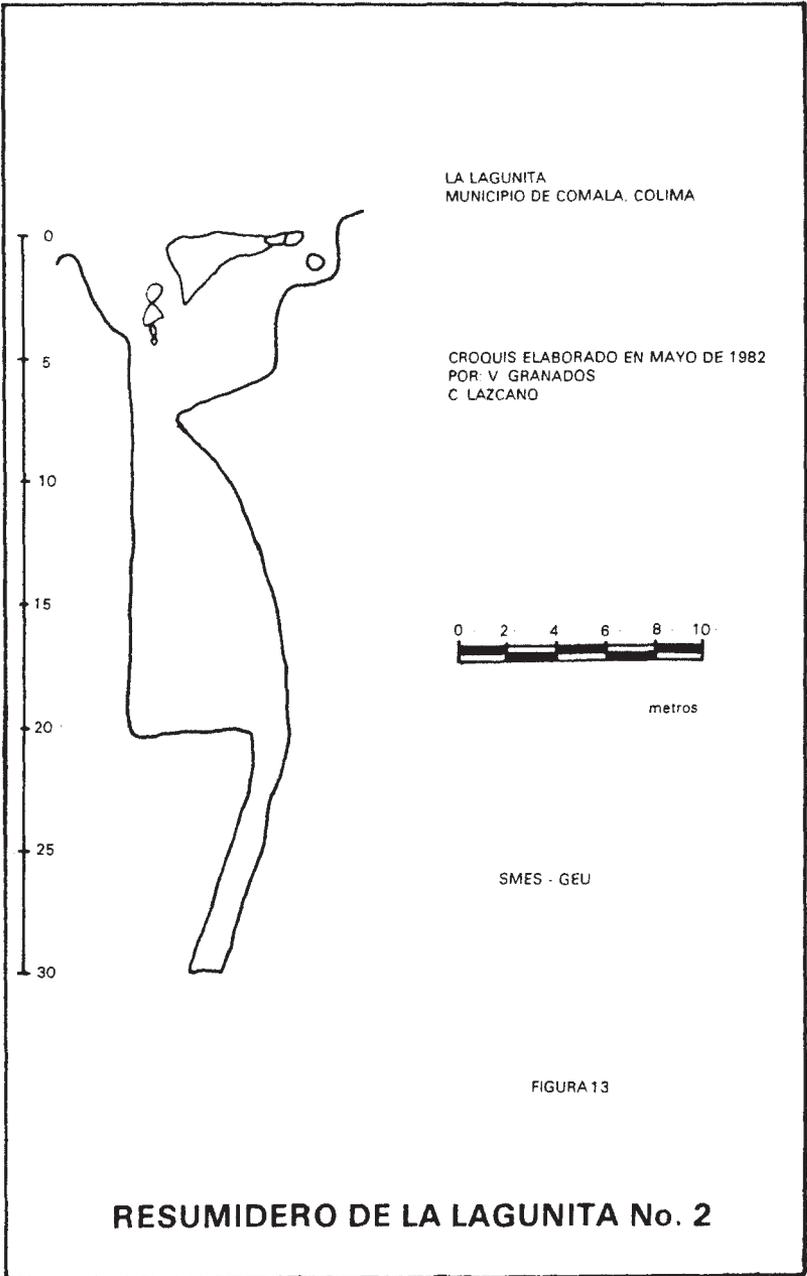
Tiene dos entradas muy próximas entre sí. La más amplia es una desescalada que desciende pocos metros hasta llegar a un tiro de 15 m. abajo del cual se encuentra una pequeña sala que tiene en uno de sus extremos una reducida boca que da acceso a un tiro de 9 m. en donde finaliza la cavidad.

Geología e hidrología.

Se trata de una cavidad semiactiva de origen tectónico. Se encuentra en las calizas de la Formación Morelos.

Bibliografía

Información directa.



RESUMIDERO DE LA CAÑADA DE LAS PILAS No. 1 (-32 m.)

Ubicación

Cavidad No. 53

municipio: Minatitlán, Colima.

Carta DGGTN: E13B34 "Comala"

Altitud: 2290 msnm.

Se encuentra en las cercanías de la comunidad de El Terrero, al norte de la población siendo fácil su localización.

Descripción

Cavidad vertical

Profundidad: 32 m.

Longitud: 15 m.

Esta cavidad tiene una boca de 6 m. de largo por 3 de ancho y da a un tiro de 19 m. abajo del tiro se encuentra un pequeño salón, finalizando ahí la cavidad.

Geología e hidrología

Cavidad activa que capta un pequeño arroyo, se encuentra enclavada en una fractura de dirección NE-SW (40° aproximadamente), dentro de la Formación Morelos.

Bibliografía

Información directa.

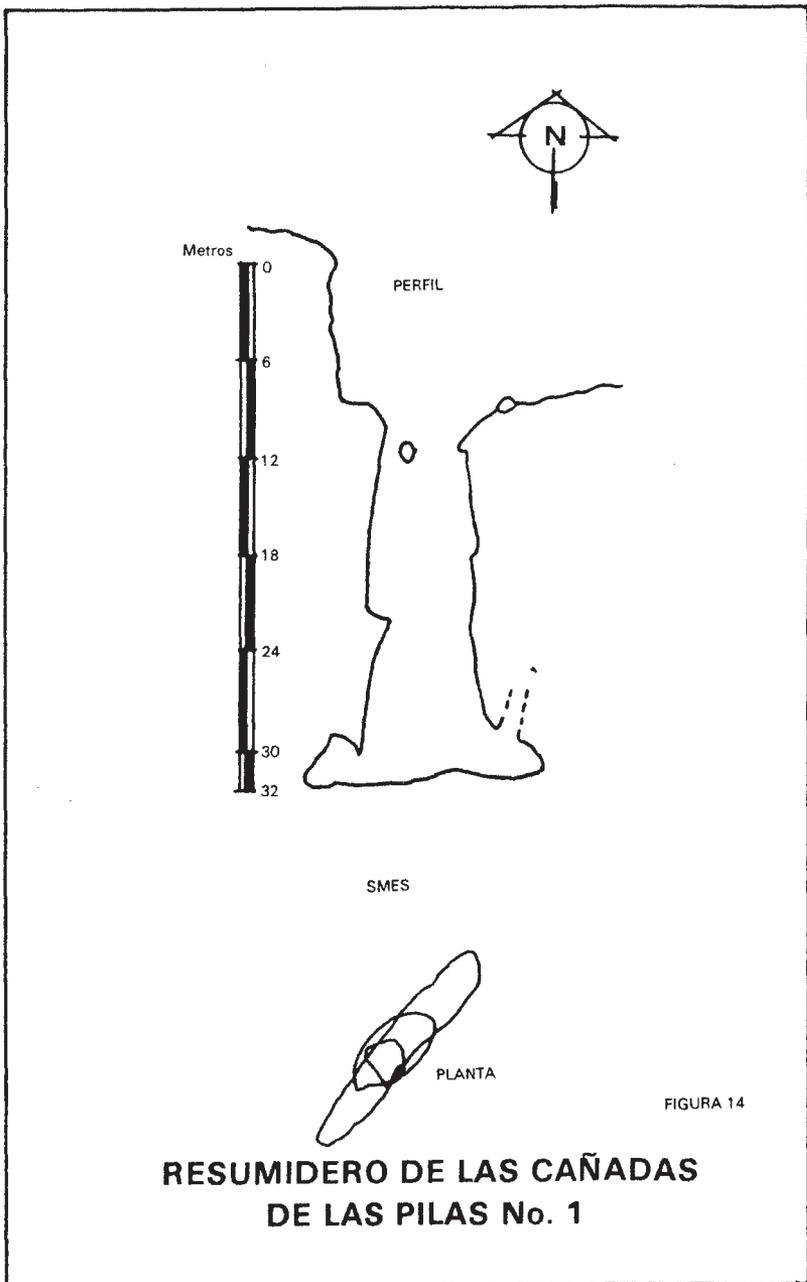


FIGURA 14

**RESUMIDERO DE LAS CAÑADAS
DE LAS PILAS No. 1**

RESUMIDERO DEL POZO BLANCO No. 3 (-35 m.)

Ubicación

Cavidad No. 55

municipio: Tolimán, Jalisco

Carta DGGTN: E13B34 "Comala"

Altitud: 2340 msnm.

Se encuentra a 4 km. al norte de la comunidad de El Terrero en un lugar conocido como El Pozo Blanco. Su acceso se efectúa por medio de una fácil vereda.

Descripción

Cavidad vertical

Profundidad: 35 m.

Longitud: 10 m.

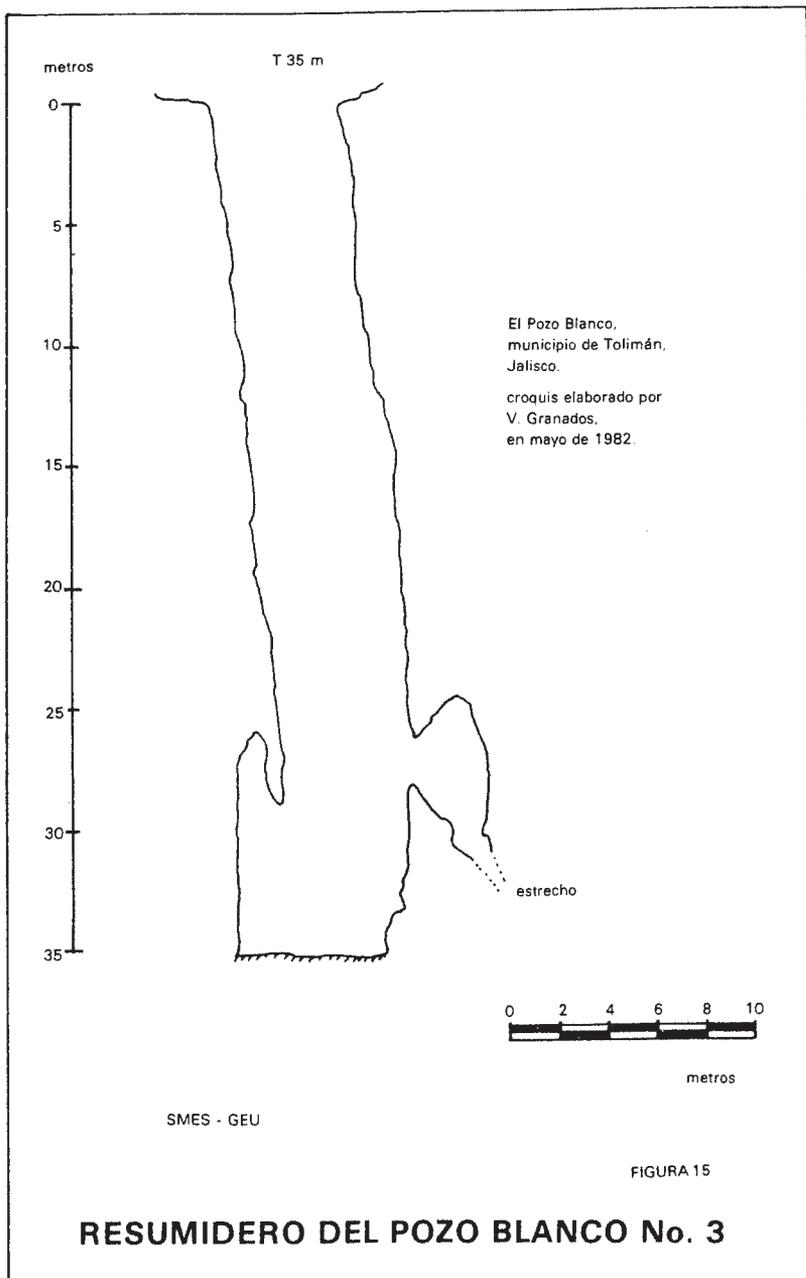
Su boca con un diámetro de 5 m. da inicio al único tiro de la cavidad de 35 m. Abajo del cual finaliza. A los 3 m. del fondo, sobre la pared se abre una ventana, dando acceso a una rampa que a los pocos metros se estrecha demasiado, no pudiéndose continuar.

Geología e hidrología

Cavidad semiactiva de origen tectónico. Se encuentra en las calizas de la Formación Morelos.

Bibliografía

Información directa.



RESUMIDERO DE LA ESCONDIDA (-49 m.)

Ubicación

Cavidad No. 58

municipio: Minatitlán, Colima

Carta DGGNT E13B34 "Comala"

Altitud: 2180 msnm.

Se encuentra muy cerca de la comunidad de La Escondida aproximadamente 300 m. al NW abajo del camino de terracería.

Descripción

Cavidad vertical

Profundidad: 49 m.

Longitud: 75 m.

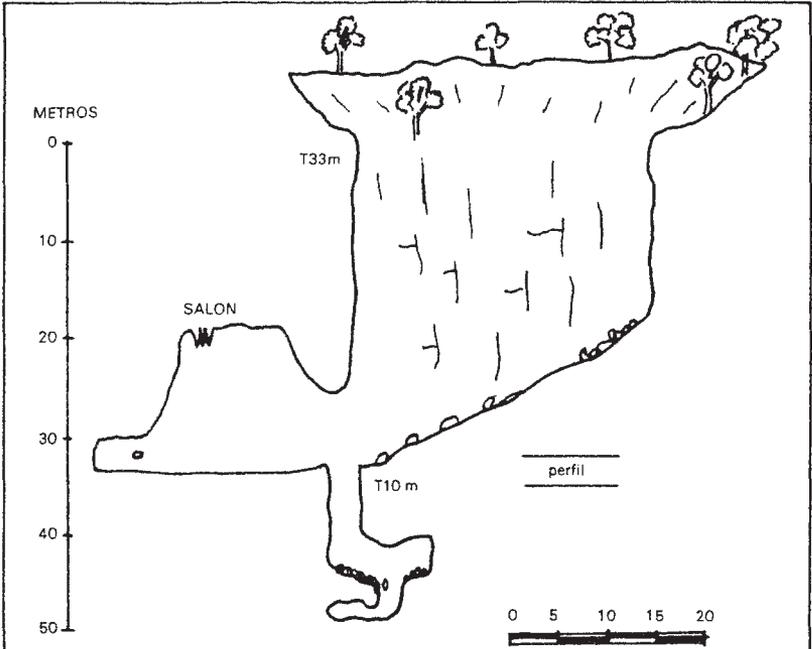
Su entrada está localizada en una profunda dolina, donde desemboca un arroyo. Su boca es alargada, con 33 m. de largo por 12 de ancho y da inicio a un tiro de 33 m. Abajo del tiro hace un pasaje en forma de rampa de 30 m. de longitud en donde existen numerosos bloques de colapso. Este pasaje desemboca a un salón de 25 m. de largo, 7 de ancho y 15 de alto, cubierto por suelo bien consolidado. Al inicio del salón existe un tiro de 10 m. de donde se desescalan 4 m. hasta llegar a un pequeño paso en donde finaliza la caverna.

Geología e hidrología

Cavidad de tipo tectónica, originada a lo largo de una fractura de orientación NE-SW (60°). Es activa captando un arroyo por medio de una amplia y profunda dolina. Se encuentra en la Formación Morelos.

Bibliografía

5 (16, mencionada como Resumidero de La Escondida No. 1)



LA ESCONDIDA
 MUNICIPIO DE MINATITLAN, COLIMA
 Croquis elaborado con suuntos y cinta en mayo de 1982.
 por: V. GRANADOS
 C. LAZCANO
 E. HERNANDEZ

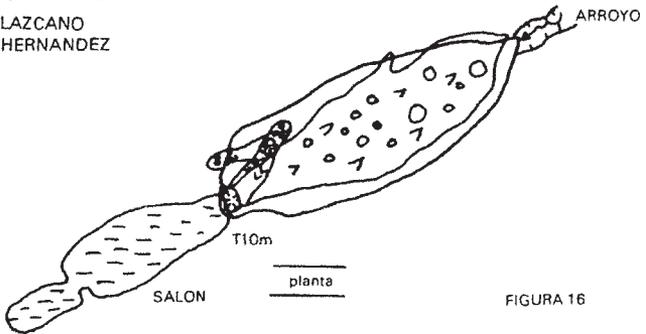


FIGURA 16

RESUMIDERO DE LA ESCONDIDA

POZO DEL NIDO DE LA PALOMA (-50 m.)

Ubicación

Cavidad No. 59

municipio: Minatitlán, Colima

Carta DGGNT E13B34 "Comala"

Altitud: 2240 msnm

Se encuentra aproximadamente a tres kilómetros al norte de la comunidad de El Terrero. Es difícil de localizar.

Descripción

Cavidad vertical

Profundidad: 50 m.

Longitud: 40 m.

Se inicia con una entrada circular alargada, cuyo diámetro más grande mide 11 m. y el más corto 5 m. Ahí da principio un tiro vertical de 44 m. abajo del cual se encuentra un amplio salón de 40 m. de longitud. En este salón finaliza la cavidad. El piso del salón está cubierto de barra consolidada y los puntos más profundos de la sima, son dos sumideros que se encuentran en el fondo del salón.

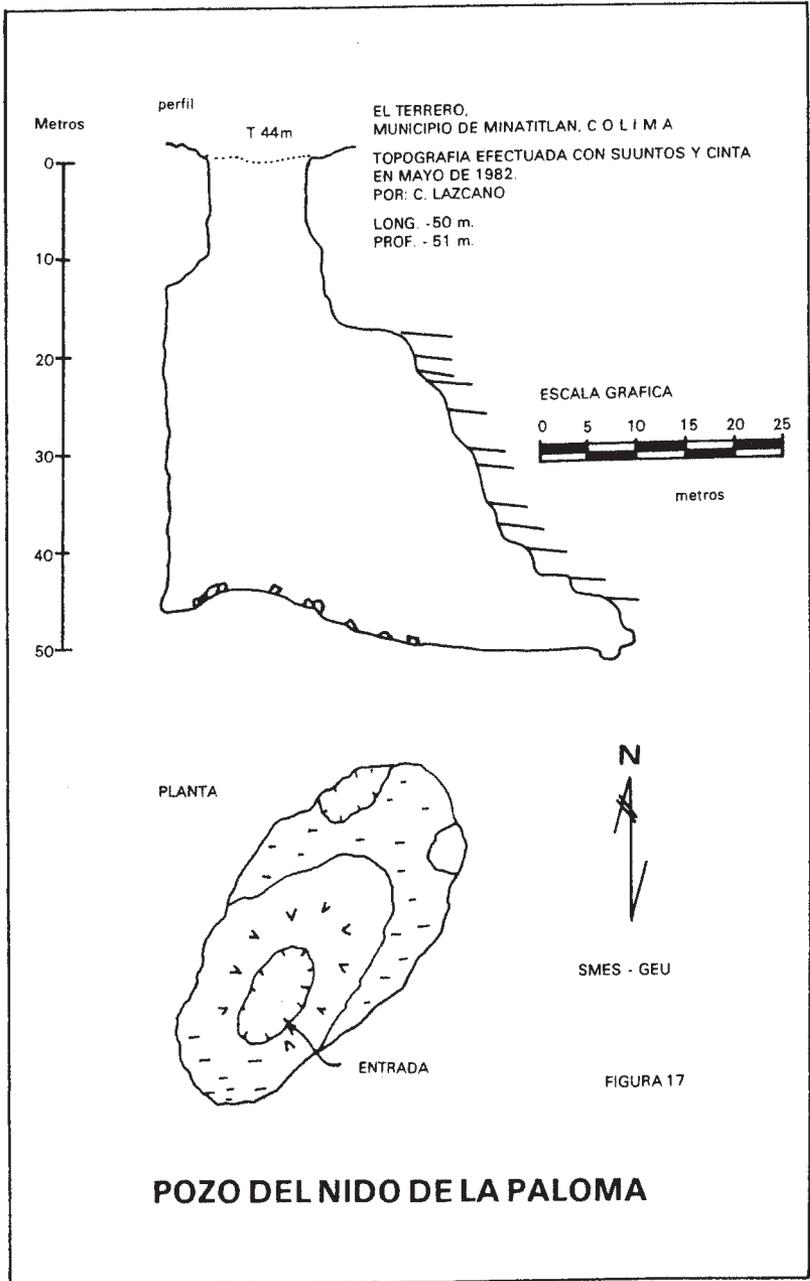
Geología e hidrología

Es una cavidad activa. Se encuentra en la Formación Morelos y se originó gracias a una fractura vertical, cuyo azimut es de aproximadamente 32°.

Bibliografía

Información directa

(In the original, the color plates followed page 80.)

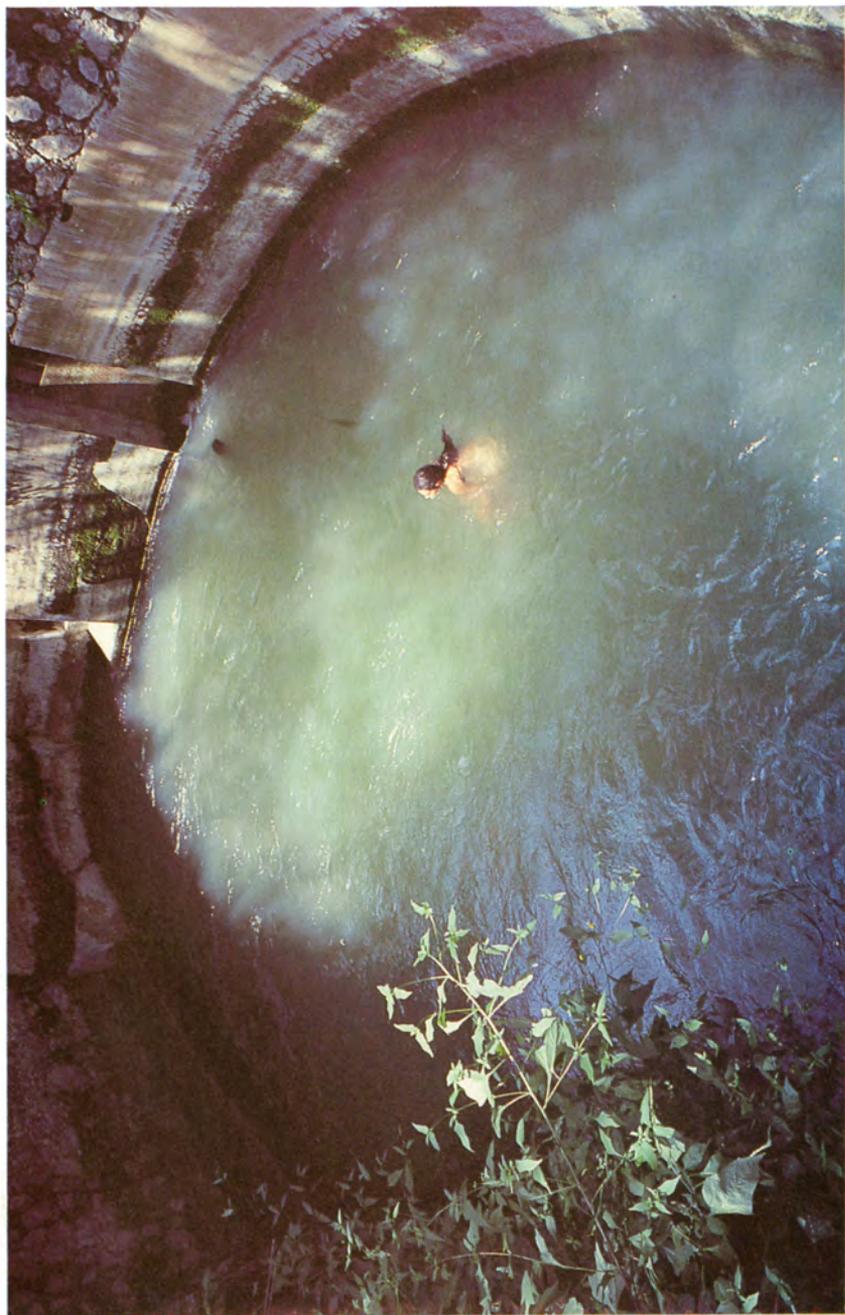


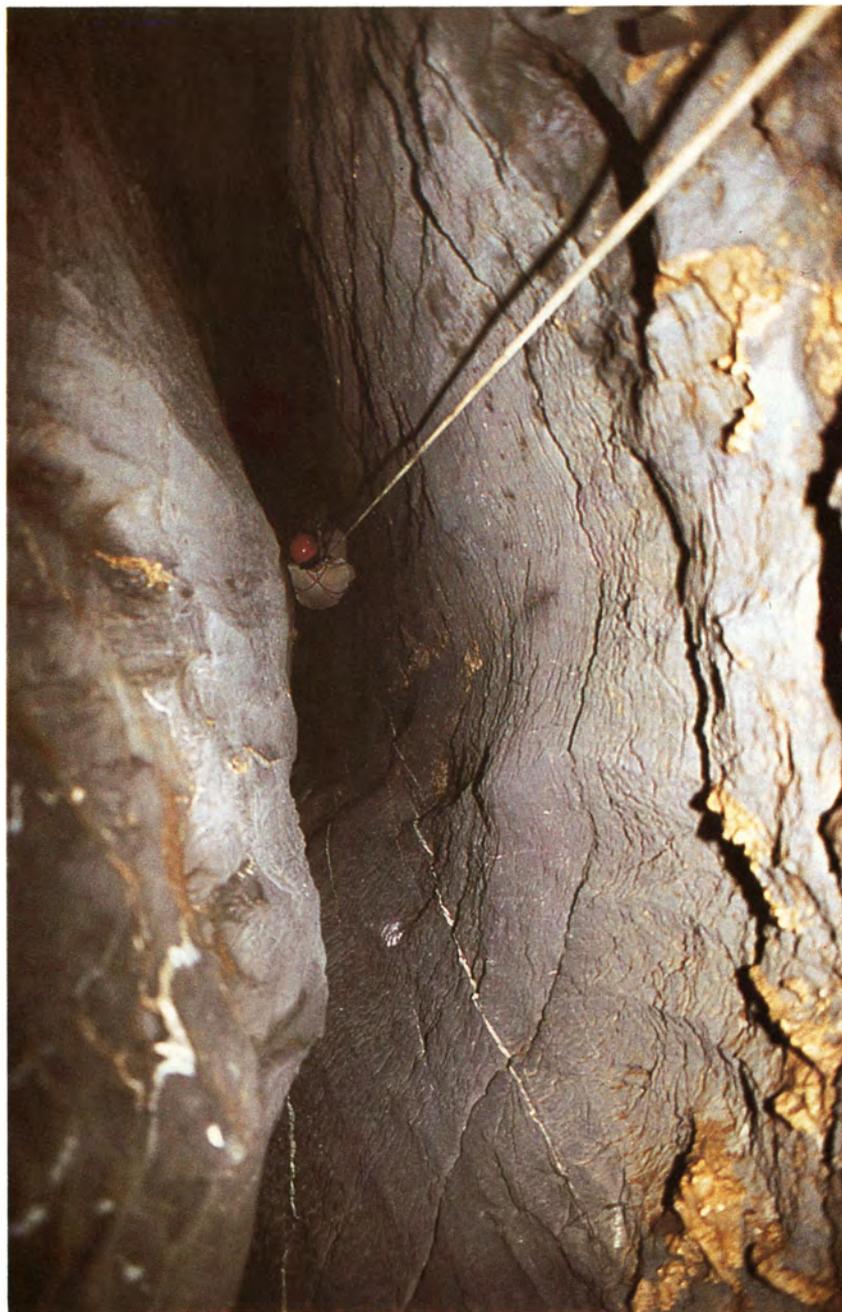


PIEZA PREHISPANICA LOCALIZADA EN UNA CAVIDAD CERCANA A EL TERRERO

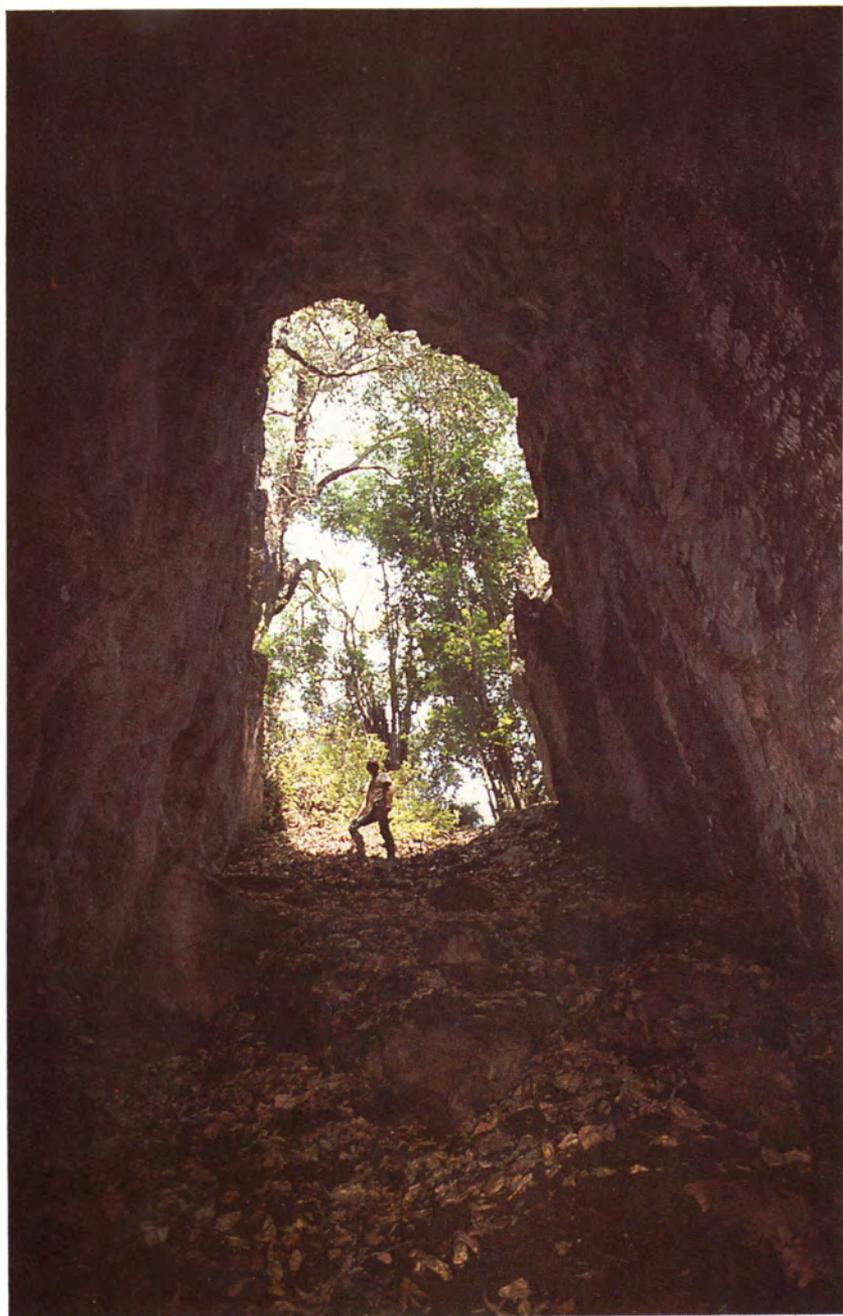


TORRES KÁRSTICAS CERCANAS A LA COMUNIDAD DE LA LAGUNA





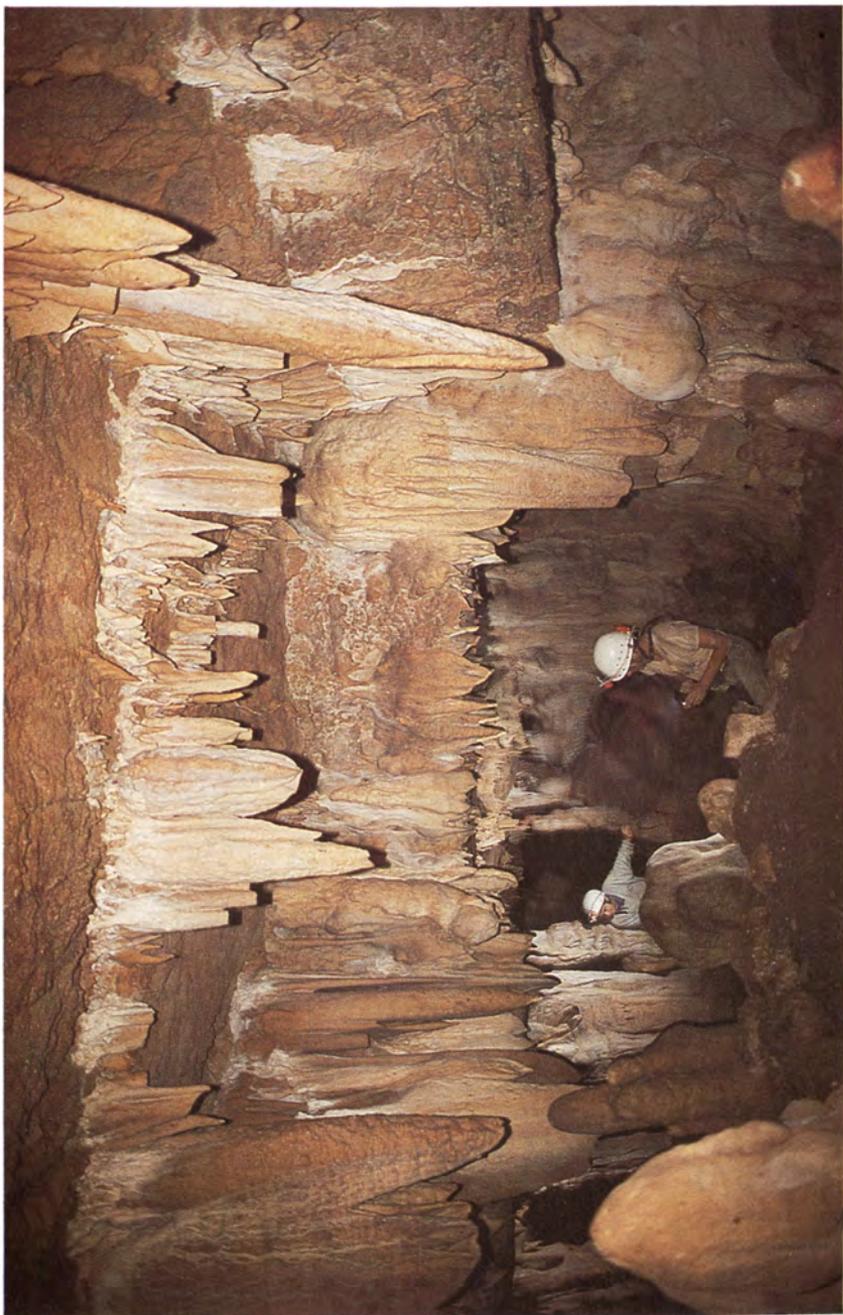
RESUMIDERO DEL PUERTECITO



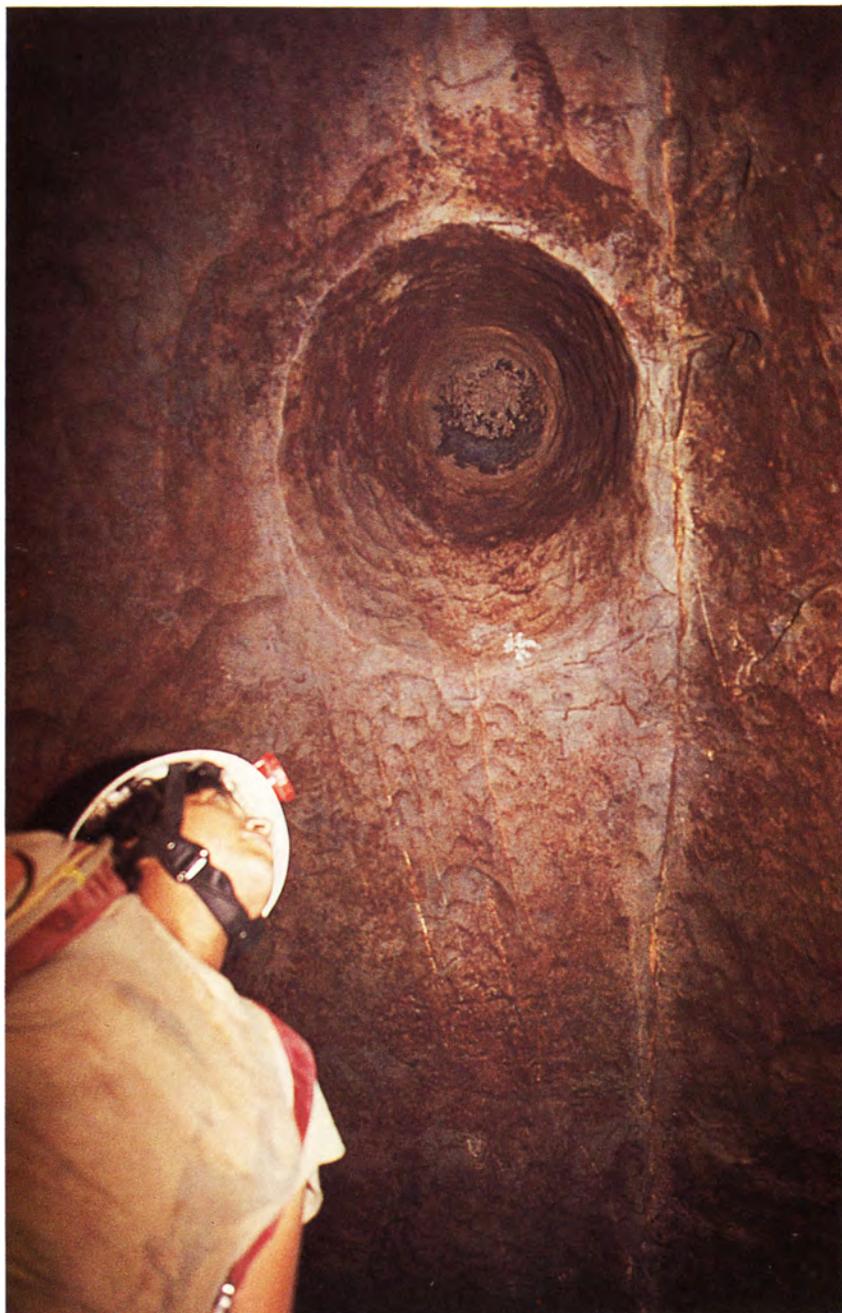
CUEVA DE LAS TORRECILLAS



COMUNIDAD DE LA ESCONDIDA



CUEVA DE LOS MONOS



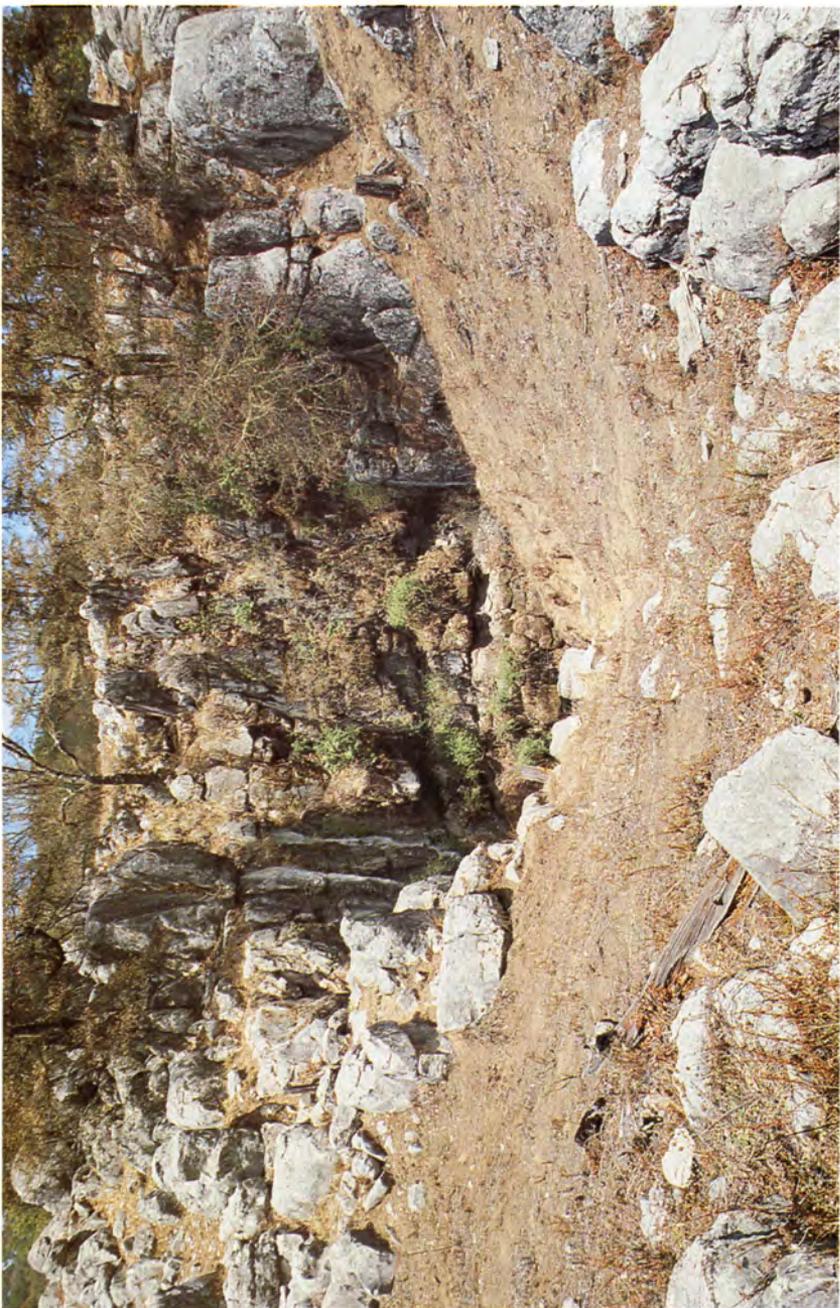
CONO DE DISOLUCION EN EL RESUMIDERO DE TOXIN



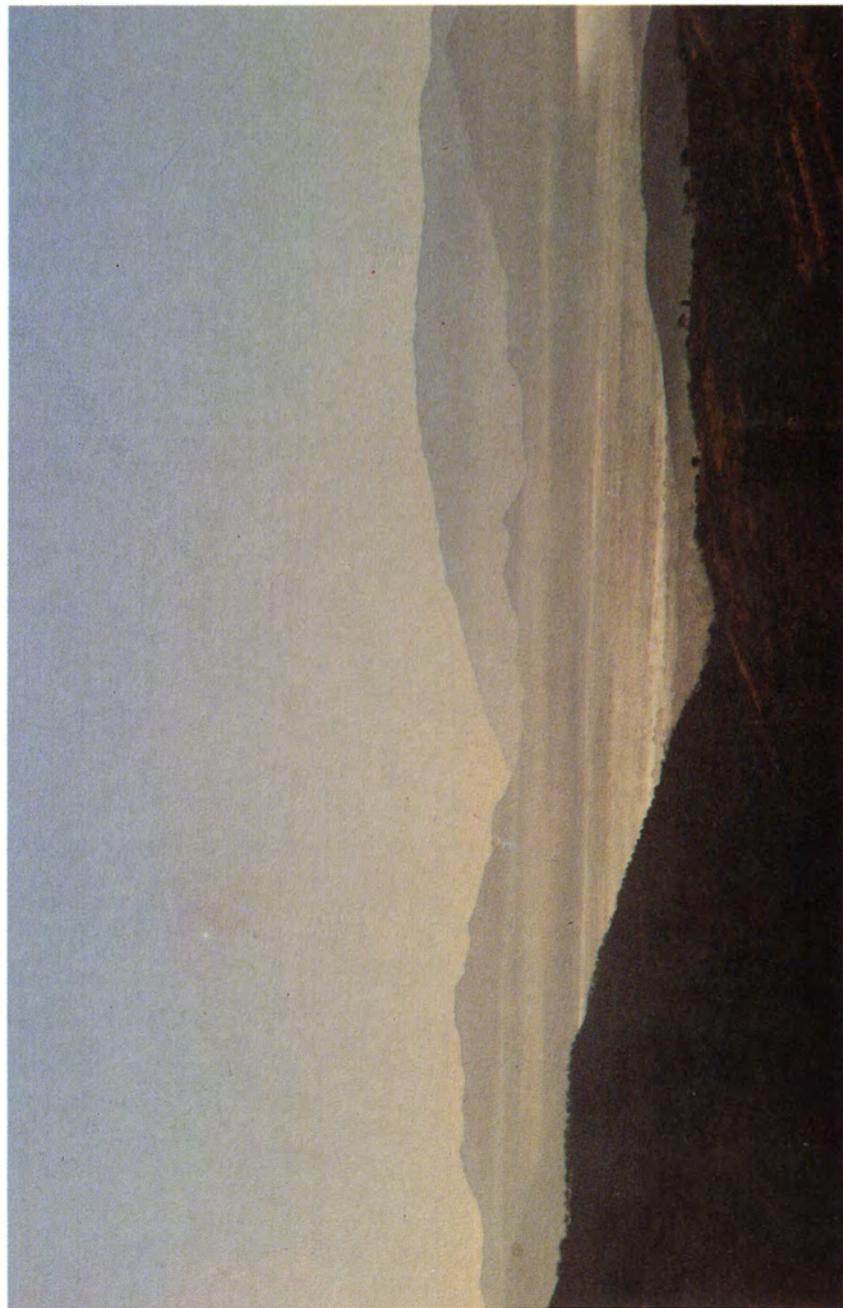
PIEZA PREHISPANICA LOCALIZADA EN LA CUEVA DEL POZO BLANCO



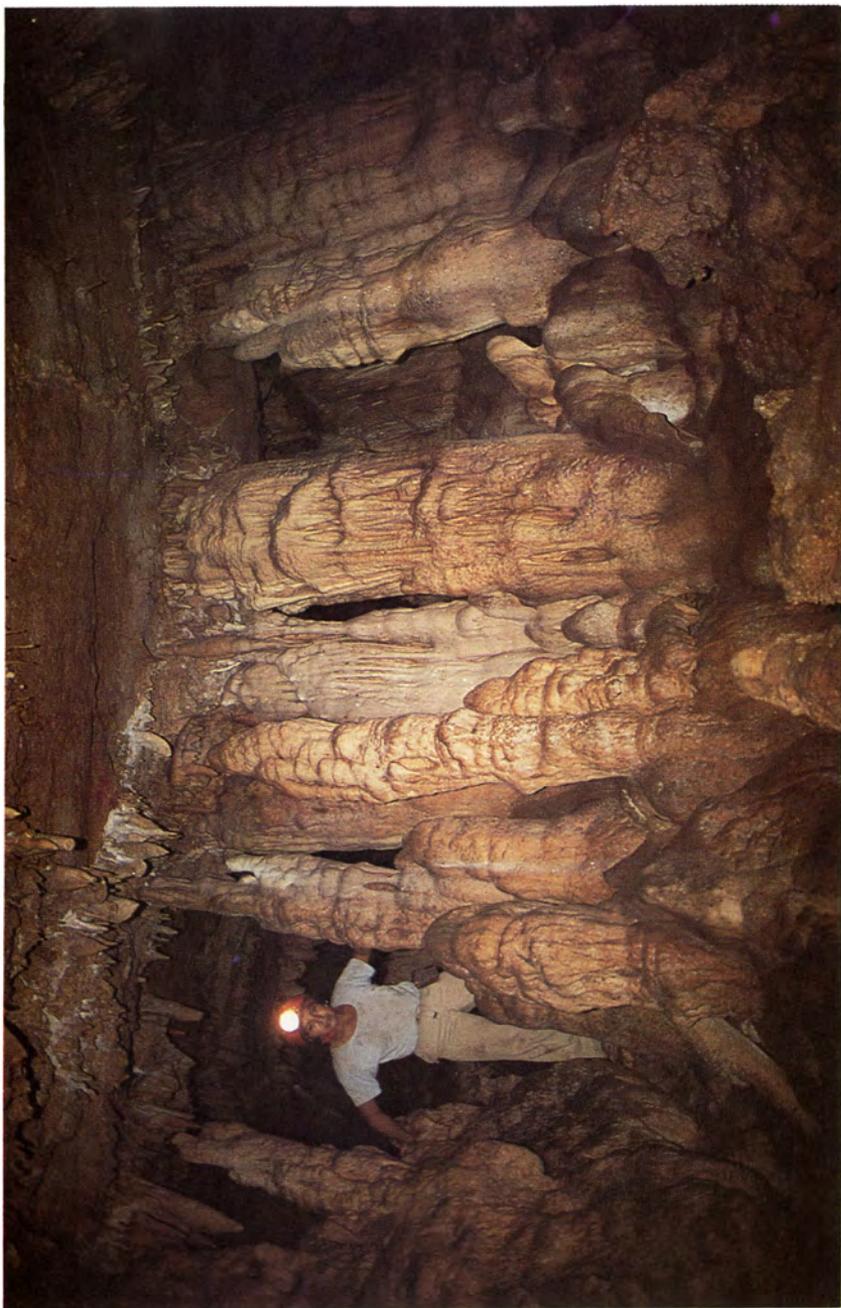
SIMA DE CERRO GRANDE



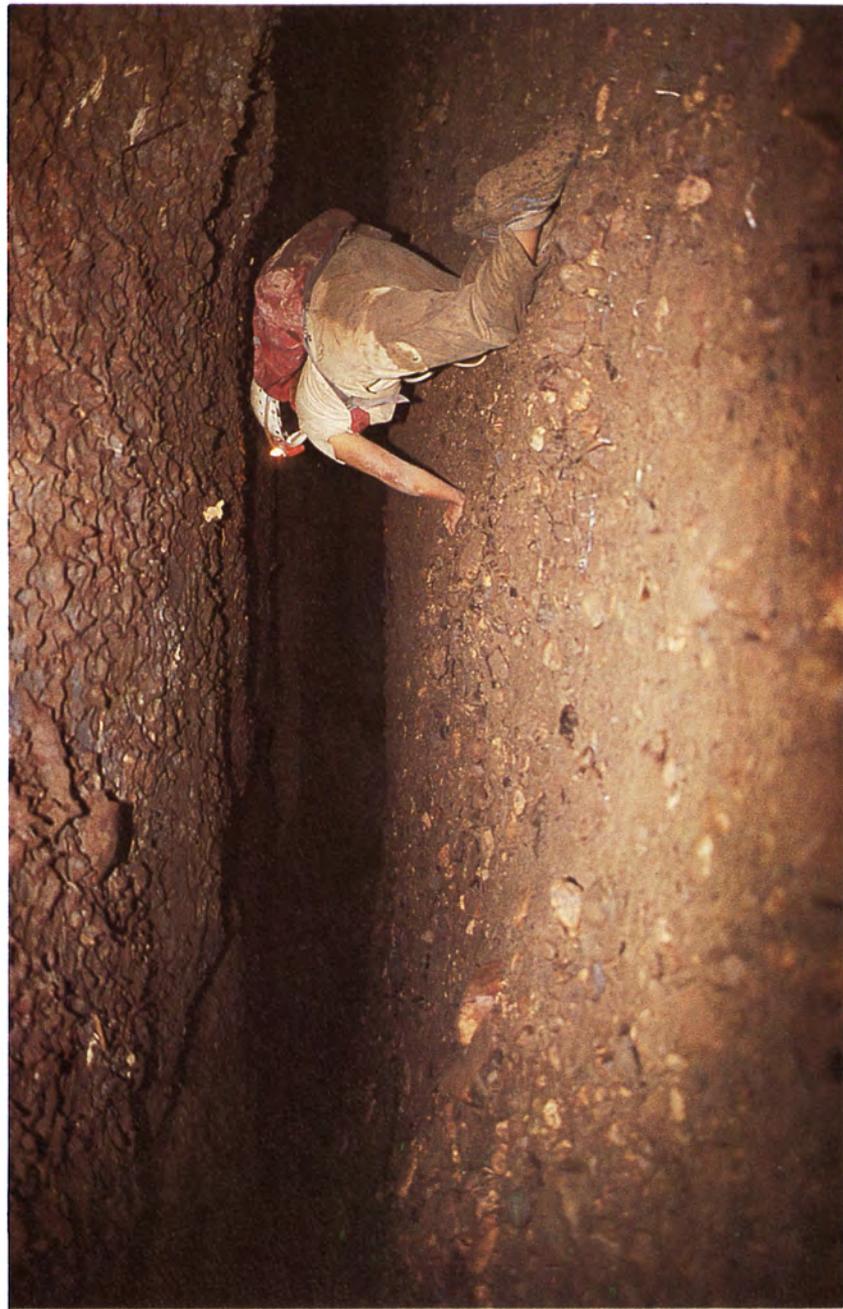
CUEVA DEL POZO BLANCO



PERFIL DE CERRO GRANDE Y CERRO DE ENMEDIO



CUEVA DE LOS MONOS



UNICO CONDUCTO ESTRECHO DEL RESUMIDERO DE TOXIN



PANORAMICA DEL CERRO DE ENMEDIO

POZO DE LAS PILAS CUATAS (-54 m.)

Ubicación

Cavidad No. 60

municipio: Minatitlán, Colima

Carta DGGTN E13B34 "Comala"

Altitud: 2170 msnm.

Se encuentra al sur de la comunidad de La Escondida a unos 200 m.

Descripción

Cavidad vertical

Profundidad: 54 m.

Longitud: 6 m.

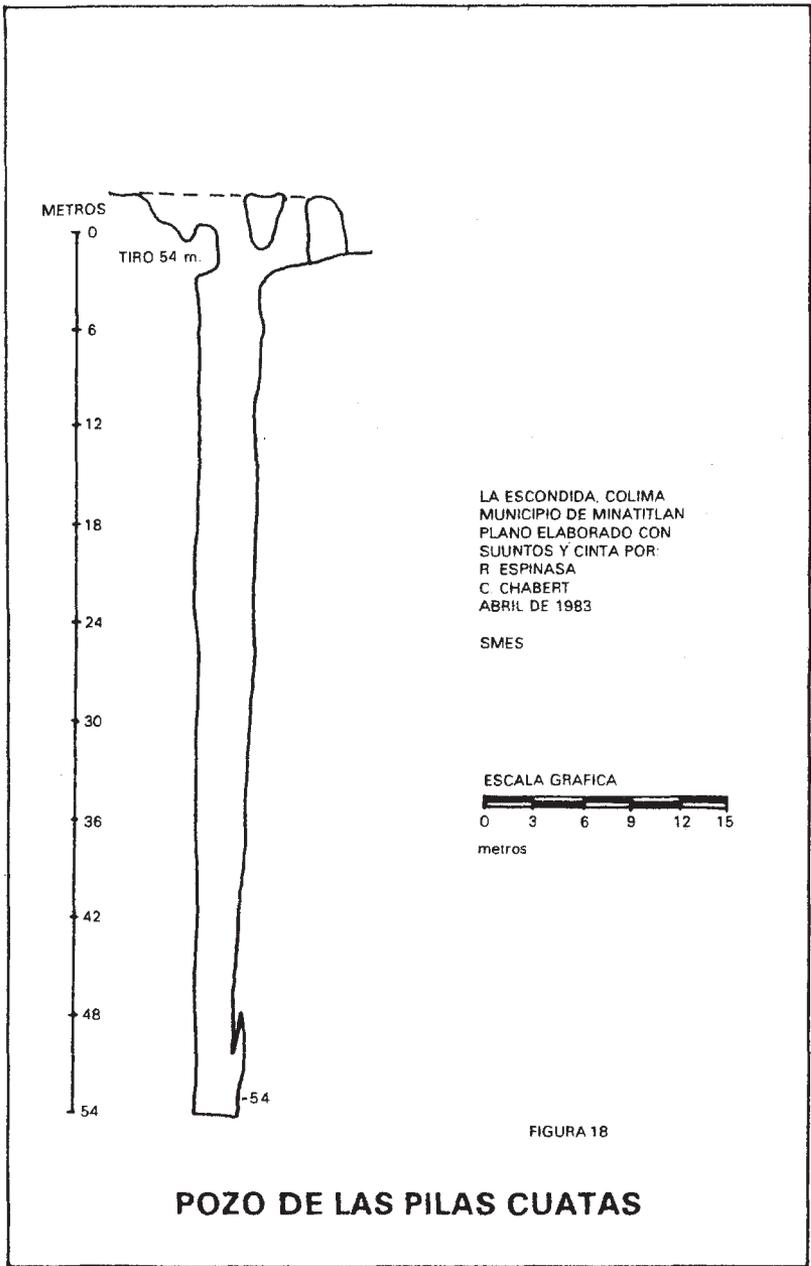
Su boca tiene un diámetro de tres metros y da inicio al único tiro de la cavidad, una caída de 54 m. abajo de la cual finaliza en un fondo de 3 m. de largo por 1 de ancho.

Geología e hidrología

Cavidad fósil originada en la Formación Morelos gracias a una fractura vertical.

Bibliografía

5 (15, 16 se le menciona como pozo de las Pilas Cuatas No. 3).



RESUMIDERO DE LOS VENTISCOS (-54 m.)

Ubicación

Cavidad No. 61

municipio: Comala, Colima

Carta DGGTN E13B34 "Comala"

Altitud: 1980 msnm.

Se encuentra aproximadamente a 5 km. al sur de la comunidad de Lagunitas, en la cañada de las Galeras, es de difícil localización. También se le llama Resumidero de las Galeras.

Descripción

Cavidad vertical

Profundidad: 54 m.

Longitud: 20 m.

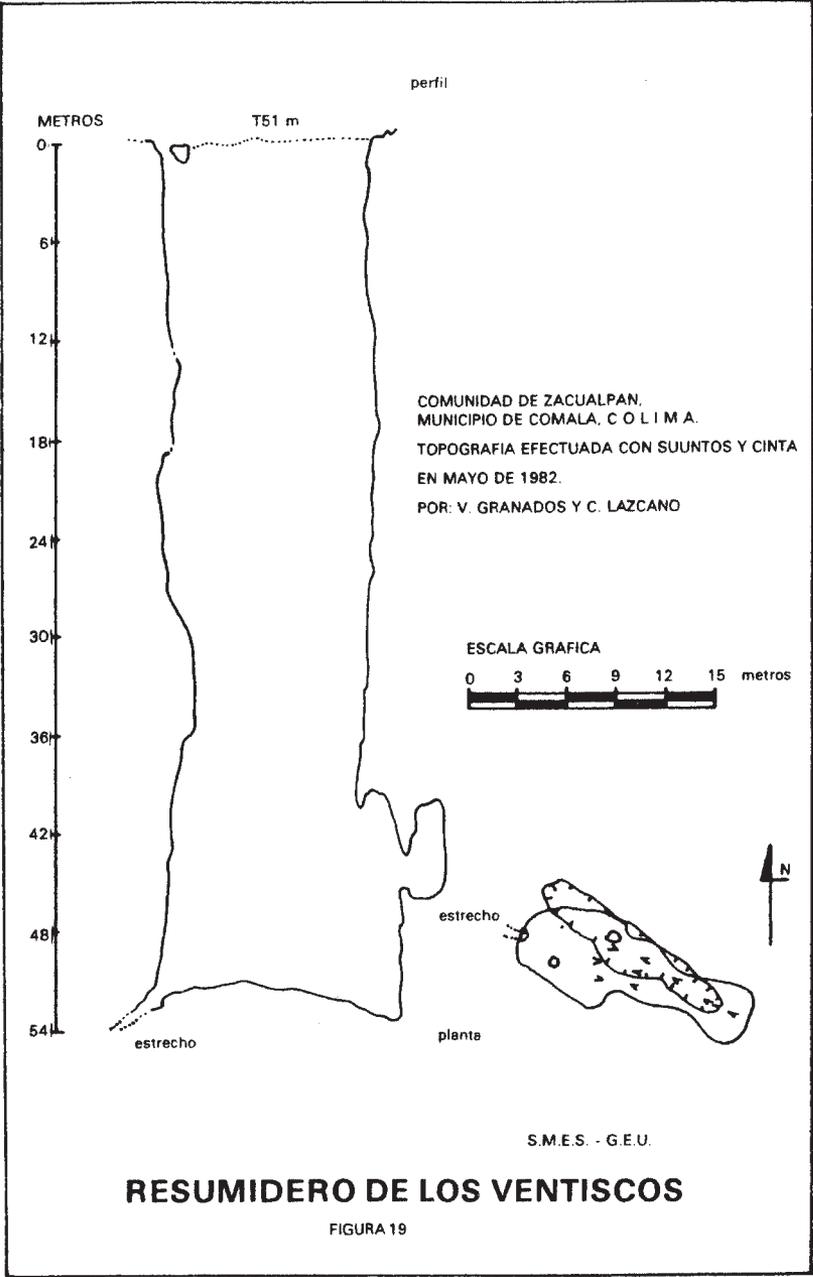
Su boca tiene una longitud de 13 m. y un ancho de 3 m. y da inicio a un tiro vertical de 51 m., abajo del cual se encuentra un salón. La cavidad finaliza en este salón de 15 m. de longitud en uno de sus extremos parece continuar un paso, pero el acceso es muy reducido.

Geología e hidrología

Se trata de una cavidad semiactiva, desarrollada en la traza de una amplia fractura. Se encuentra en la Formación Morelos.

Bibliografía

24 (51), 25 (77).



RESUMIDERO DE LA ESCONDIDA No. 3 (-60 m.)

Ubicación

Cavidad No. 62

municipio: Minatitlán, Colima

Carta DGGTN E13B34 "Comala"

Altitud: 2180 msnm.

Se encuentra muy cerca de la comunidad de La Escondida al sur del camino de terracería.

Descripción

Cavidad mixta

Profundidad: 60 m.

Longitud: 100 m.

Consta de una serie de tiros cortos y desescalados de 5 a 6 m. a lo largo de pasajes angostos y estrechos. La exploración se detuvo en un pasaje muy reducido el cual es necesario desobstruir para poder continuar.

Bibliografía

5 (16).

Este resumidero es el único que no tiene plano, ya que no fue topografiado.

RESUMIDERO DE LA LAGUNITA No. 1 (-61 m.)

Ubicación

Cavidad No. 63

municipio: Comala, Colima

Carta DGGTN E13B34 "Comala"

Altitud: 1980 msnm.

Se localiza a 1.5 km. al este de la comunidad de Lagunitas, en la porción central - oriente de Cerro Grande.

Descripción

Cavidad vertical

Profundidad: 60 m.

Longitud: 10 m.

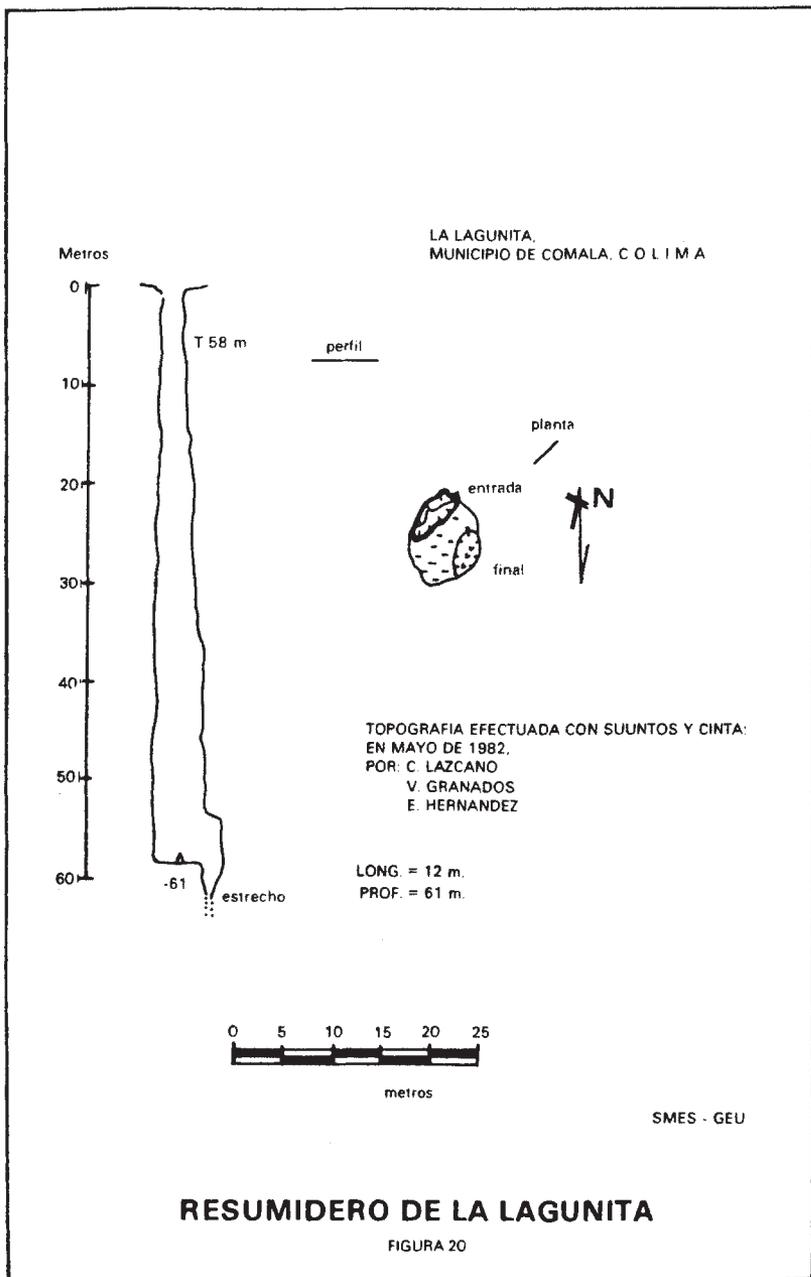
Su boca tiene 5 m. de largo por 2 de ancho y da inicio a un tiro vertical de 58 m. El fondo de este tiro es plano, cubierto por arcilla. Un sumidero permite una desescalada de 3 m. en donde finaliza la cavidad.

Geología e hidrología

Es una cavidad activa, originada a lo largo de una fractura vertical, se encuentra en la Formación Morelos.

Bibliografía

24 (51), 25 (77).



POZO DEL POTRERO (-65 m.)

Ubicación

Cavidad No. 64

municipio: Minatitlán, Colima

Carta DGGTN E13B34 "Comala"

Altitud: 2180 msnm.

Se encuentra a 300 m. al este de la comunidad de El Terrero muy cerca del camino de terracería.

Descripción

Cavidad vertical

Profundidad: 65 m.

Longitud: 10 m.

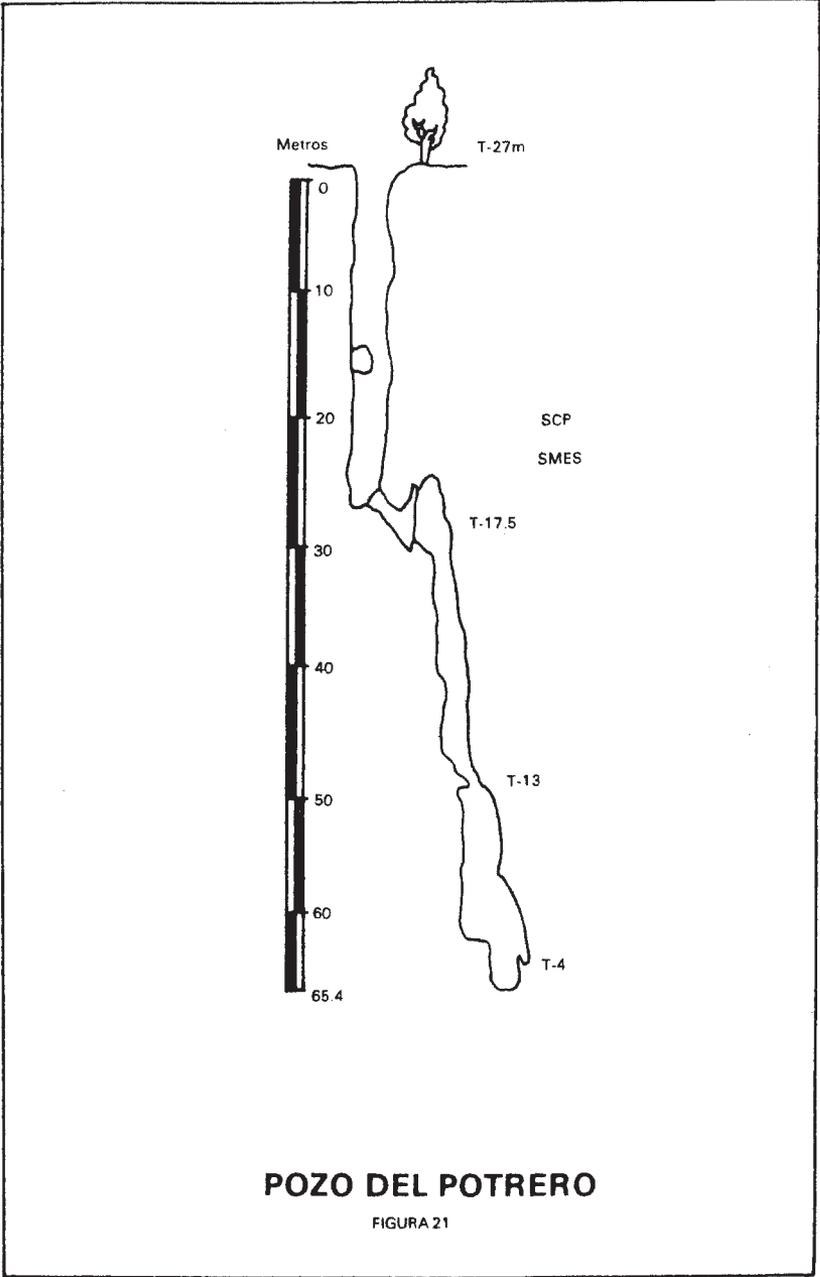
Su boca da inicio a un tiro de 27 m. A mitad del tiro existen unos bloques rocosos atravesados. Abajo del tiro, un paso estrecho da acceso a un tiro de 17.5 m. Posteriormente una estrecha boca entre bloques rocosos da inicio una secuencia de dos tiros de 13 y 4 m. Abajo del tiro de 4 m. la cavidad finaliza en una obstrucción.

Geología e hidrología

Es una cavidad fósil originada en la intersección de varias fracturas verticales. Se encuentra en las calizas de la Formación Morelos; en su interior contiene algunas concreciones entre ellas algunas piletas originados por pequeños escurrimientos de agua.

Bibliografía

5 (12-14), 6 (3).



POZO DE LOS CIRIMOS (-72 m.)

Ubicación

Cavidad No. 65
municipio: Minatitlán, Colima
Carta DGGTN E13B34 "Comala"
Altitud: 2140 msnm.

Se encuentra a 500 m. al sur de la Comunidad de La Escondida.

Descripción

Cavidad vertical
Profundidad: 72 m.
Longitud: 22 m.

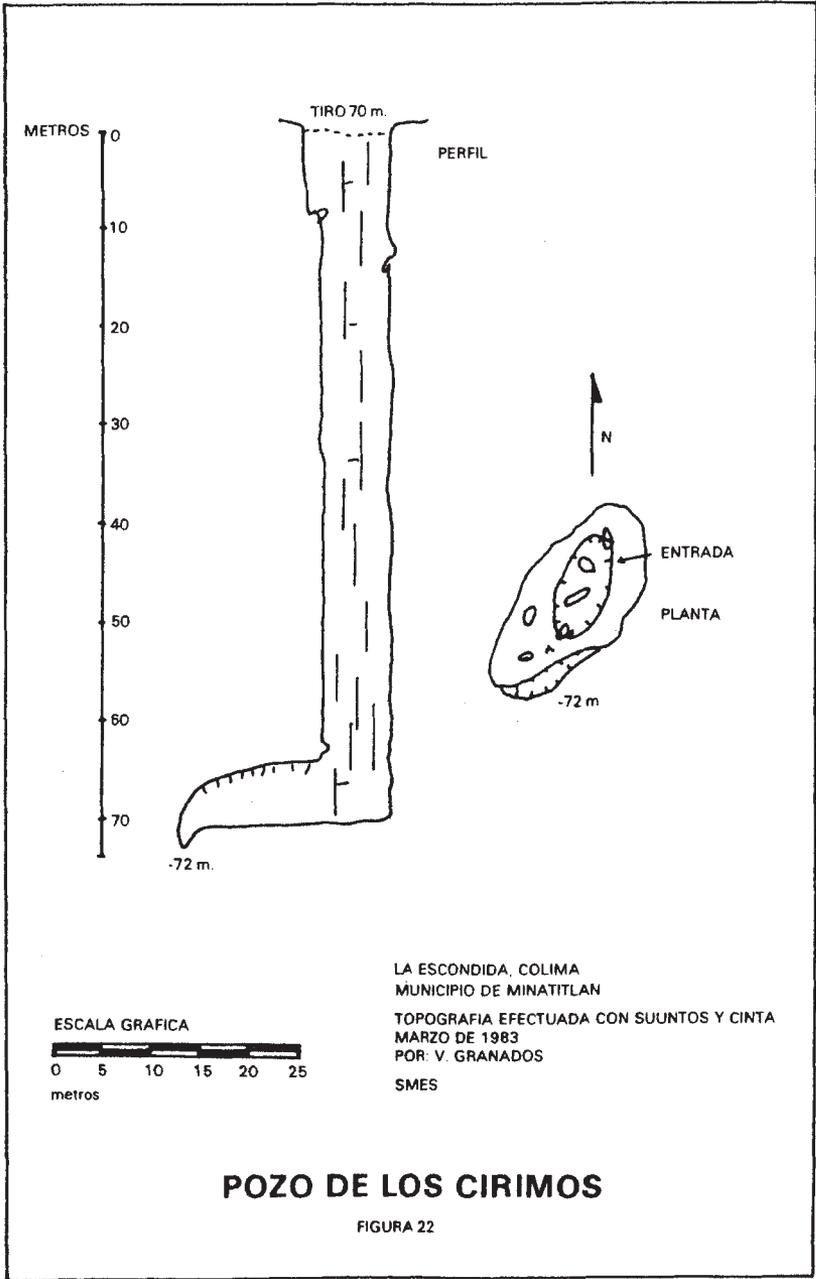
Su boca de 9 m. de diámetro da inicio a un tiro vertical de 70 m. el cual llega a un salón de 20 m. de largo con 6 m. de altura de techo. En el extremo SW del salón se encuentra un sumidero en donde se descienden 2 m. más, finalizando ahí la cavidad a 75 m. de profundidad.

Geología e hidrología

Cavidad fósil, se originó en las calizas de la Formación Morelos, gracias a una fractura vertical, cuya dirección es NE-SW.

Bibliografía

Información directa.



RESUMIDERO DEL VIZCAINO No. 2 (-74 m.)

Ubicación

Cavidad No. 66

municipio: Minatitlán, Colima

Carta DGGTN E13B34 "Comala"

Altitud: 2290 msnm.

Se encuentra al norte de El Terrero, no lejos de esta comunidad a unos 150 m. del camino de terracería que va al Pozo Blanco dentro de una dolina.

Descripción

Cavidad vertical

Profundidad: 74 m.

Longitud: 10 m.

Consta de un tiro de 74 m. verticales, el cual tiene dos amplias repisas, una a 23 m. de profundidad y la otra a 50 m. Su boca se encuentra en una fisura de 7 m. de longitud por 1.5 m. de ancho.

Geología e hidrología

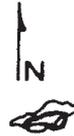
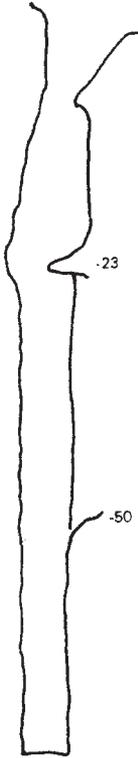
Cavidad fósil originada en una fractura de dirección E-W dentro de la Formación Morelos.

Bibliografía

5 (14, se le nombra Pozo de la Playa del Vizcaíno).

METROS

0
10
20
30
40
50
60
70
74



EL TERRERO, COLIMA
MUNICIPIO DE MINATITLAN
TOPOGRAFIA EFECTUADA CON SUUNTOS Y
CINTA, ABRIL DE 1983
POR: R. ESPINASA Y L. ESPINASA

PROFUNDIDAD 74 m.

LONGITUD 7 m.

SMES-GEU

ESCALA GRAFICA

0 5 10 15 20 25

METROS

RESUMIDERO DE VIZCAINO No. 2

FIGURA 23

RESUMIDERO DE LA PLAZA DE TOROS (-78 m.)

Ubicación

Cavidad No. 67

municipio: Minatitlán, Colima

Carta DGGTN E13B34 "Comala"

Altitud: 2240 msnm.

Se encuentra junto a un corral de toros, en plena comunidad de El Terrero.

Descripción

Cavidad vertical

Profundidad: 78 m.

Longitud: 15 m.

Su boca se encuentra en una fractura de 7 m. de largo y 2 de ancho. Ahí se inicia un tiro de 62 m. abajo del cual hay un pequeño salón, en donde a través de un estrecho paso se desescalan algunos metros más, alcanzándose los 78 m. de profundidad en donde se cierra la cavidad.

Geología e hidrología

Parece ser una cavidad activa. Se desarrolló en las calizas de la Formación Morelos, gracias al intenso fracturamiento vertical presente en la región.

Bibliografía

24 (51), 25 (77).

EL TERRERO,
MUNICIPIO DE MINATITLAN, COLIMA
Plano elaborado con suuntos y cinta,
en Mayo de 1982.
POR: V. GRANADOS, E. HERNANDEZ,
C. LAZCANO
SMES-GEU

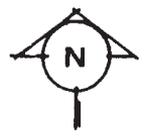
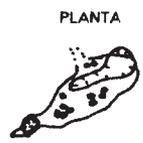
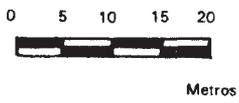
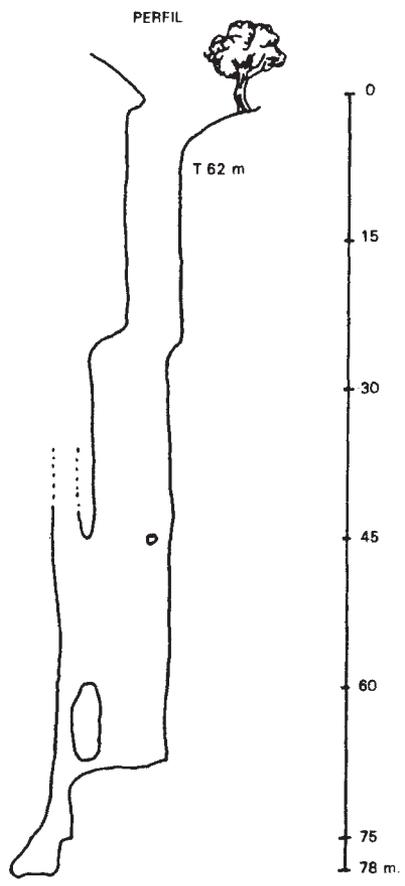


FIGURA 24

RESUMIDERO DE LA PLAZA DE TOROS

POZO DEL TAPEIZTI No. 1 (-88 m.)

Ubicación

Cavidad No. 68

municipio: Tolimán, Jalisco

Carta DGGTN E13B34 "Comala"

Altitud: 2340 msnm.

Se encuentra en la ranchería del Tapeizti, aproximadamente 6 km. al NW de El Terrero muy cerca de un camino de terracería.

Descripción

Cavidad vertical

Profundidad: 88 m.

Longitud: 12 m.

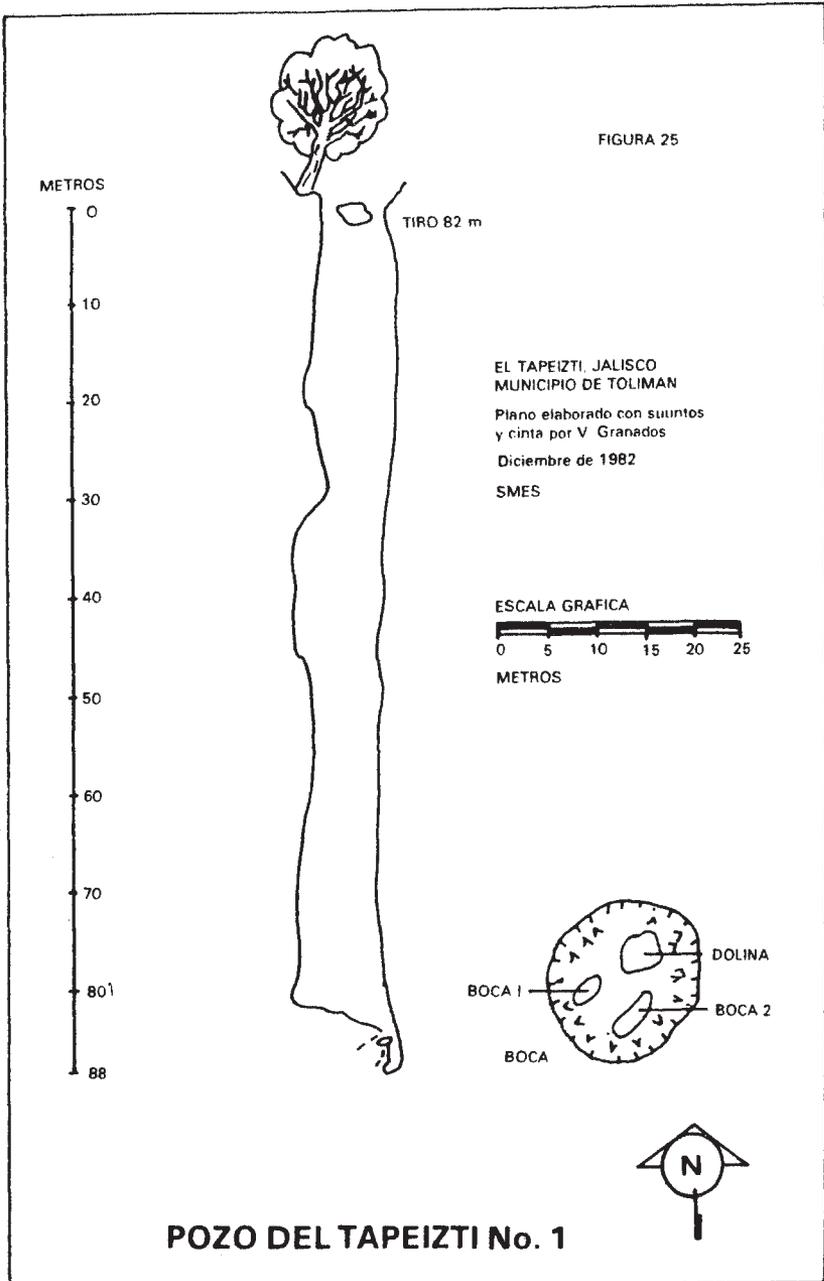
Tiene dos bocas separadas escasos metros. La más amplia tiene una longitud de 5 m. por 2 de ancho y da acceso a un tiro vertical de 82 m. Abajo de este tiro por medio de una desescalada de 4 m. se llega a un pozo muy estrecho, pero que más adelante continúa y se hace amplio; para poder penetrar hay que desobstruir. Su exploración no se continuó.

Geología e hidrología

Cavidad activa originada en la Formación Morelos, gracias a una profunda fractura vertical.

Bibliografía

Información directa.



POZO DE LA CAÑADA DE LAS PILAS No. 3 (-92 m.)

Ubicación

Cavidad No. 69

Municipio: Minatitlán, Colima

Carta DGGTN E13B34 "Comala"

Altitud: 2290 msnm.

Se encuentra a 1 km. al norte de la Comunidad de El Terrero.

Descripción

Cavidad vertical

Profundidad: 92 m.

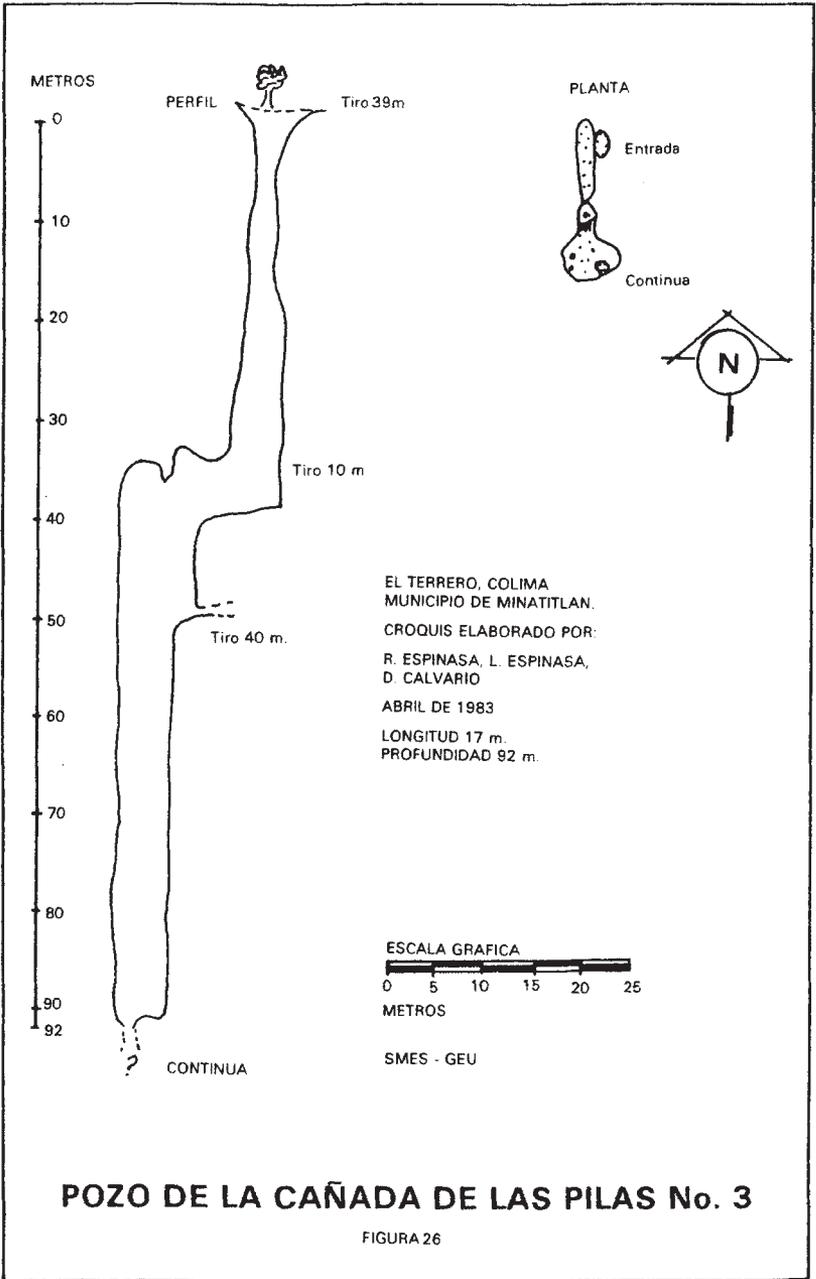
Se inicia con tiro de 39 m. llegándose a una amplia repisa. Inmediatamente está un tiro de 10 m., el cual finaliza en un pequeño escalón que da acceso a un tiro de 40 m. Abajo de este se llega a un pequeño pasaje en donde se encuentra otro tiro, que no fue explorado. La profundidad que se alcanzó fue de 92 m.

Geología

Cavidad originada en las calizas de la Formación Morelos en una amplia fractura vertical.

Bibliografía

5 (14).



POZO DEL BARBECHO DE AMADOR (-96 m.)

Ubicación

Cavidad No. 71

municipio: Minatitlán, Colima

Carta DGGTN E13B34 "Comala"

Altitud: 2180 msnm.

Se encuentra en plena comunidad de El Terrero, una de las numerosas dolinas que ahí existen.

Descripción

Cavidad vertical

Profundidad: 96 m.

Longitud: 25 m.

Se encuentra en el fondo de una pequeña dolina. Su boca es reducida y da acceso a una serie de pasos estrechos descendentes, hasta llegar a un tiro de 17 m. En el fondo de este tiro se desobstruyó un estrechísimo agujero, el cual por medio de una breve desescalada permitió llegar a una fisura alargada pero muy angosta, en donde se iniciaba otro tiro, este con una caída vertical de 65 m. abajo del tiro ya no fue posible continuar la exploración debido a un paso extremadamente estrecho.

Geología e hidrología

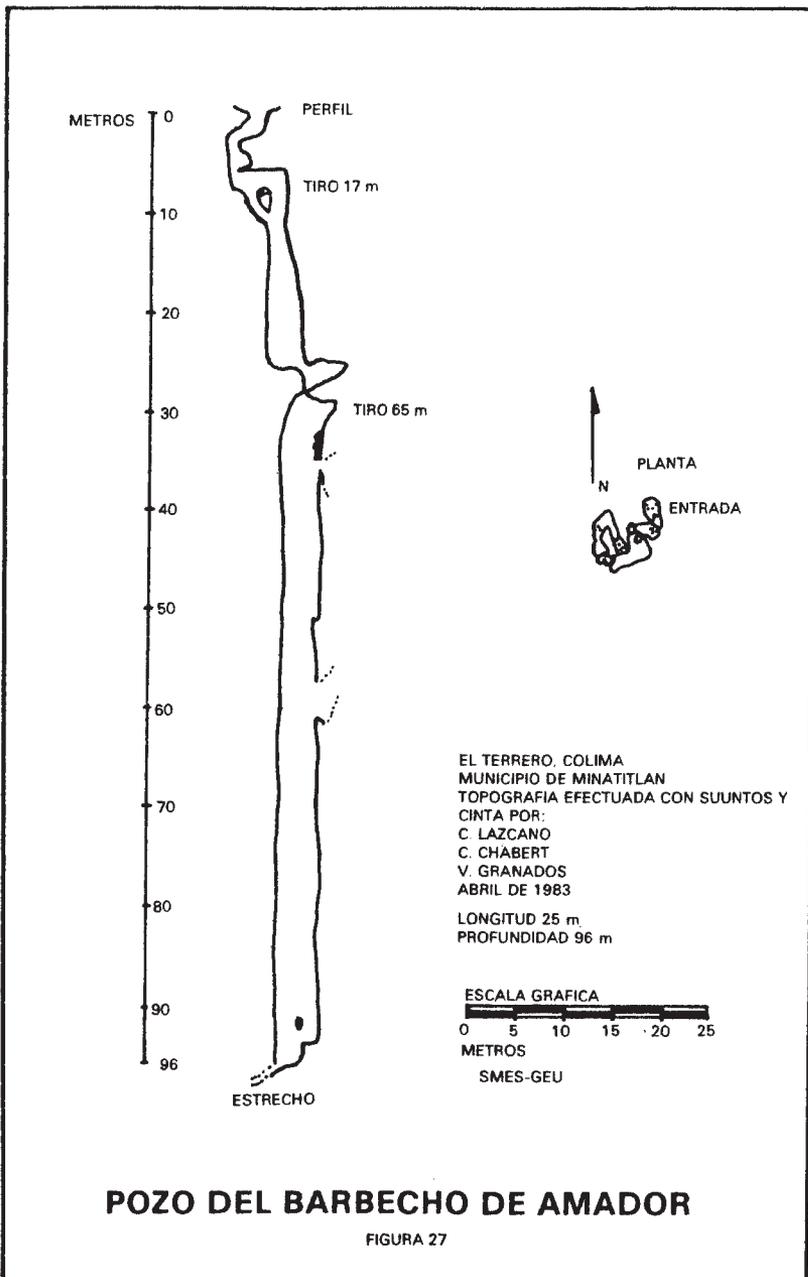
Se trata de una cavidad fósil originada gracias al cruzamiento de varias fracturas verticales en la Formación Morelos.

Bibliografía

5 (14, se le menciona como Resumidero del Barbecho de Amador).

6 (13, se le menciona como Resumidero del Barbecho de Amador).

23 (3, se le menciona como Resumidero del Barbecho).



POZO DEL OTATILLO (-110 m.)

Ubicación

Cavidad No. 73

municipio: Minatitlán, Colima

Carta DGGTN E13B34 "Comala"

Altitud: 2140 msnm.

Se encuentra a unos 400 metros al sur de la comunidad de La Escondida.

Descripción

Cavidad vertical

Profundidad: 110 m.

Longitud: 21 m.

Está localizado en el fondo de una pequeña dolina. Su boca, con 9 m. de diámetro da inicio a un tiro de 105 m. en caída libre. El tiro llega a un salón en donde una pendiente corta llega hasta el final del pozo, a 110 m. de profundidad. En unos de los extremos del salón hay un pequeño paso que llega hasta una reducida sala.

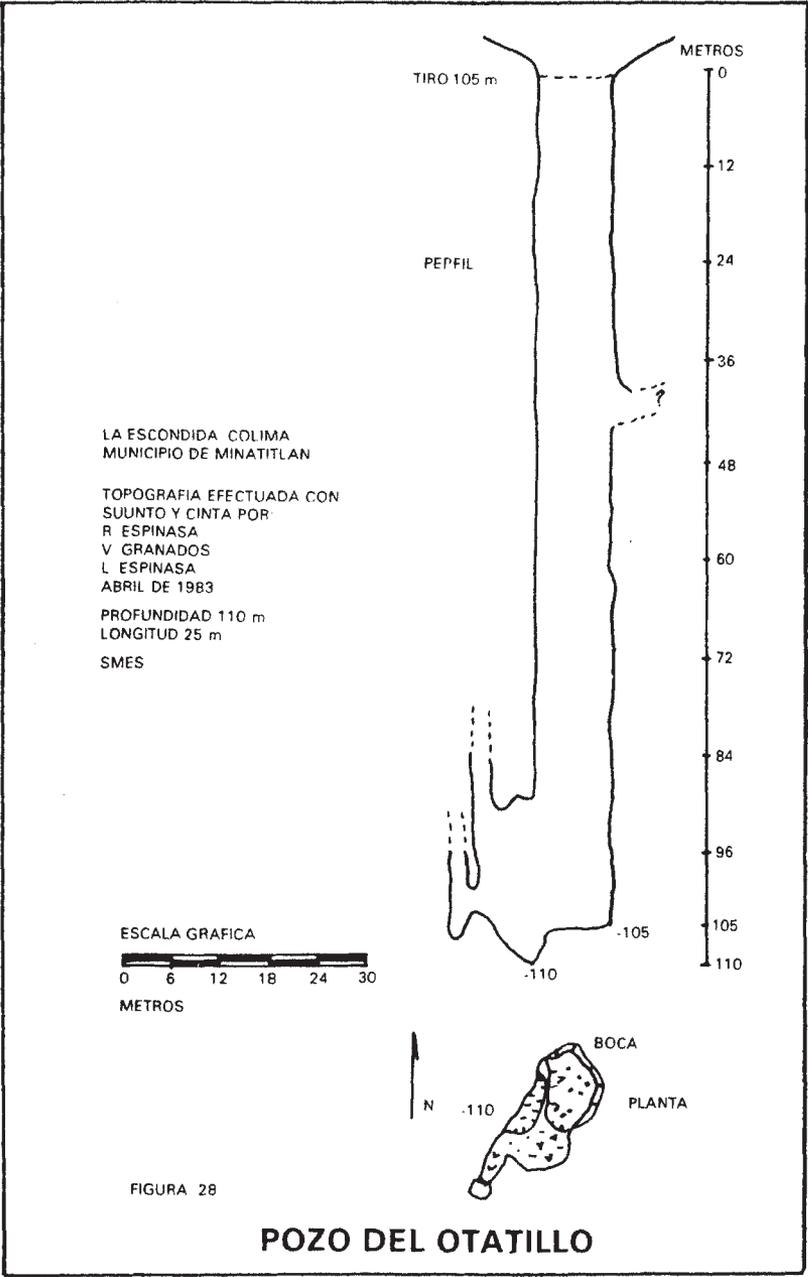
Geología e hidrología

Cavidad activa originada en las calizas de la Formación Morelos, gracias al fracturamiento vertical que presenta la región.

Bibliografía

-

23 (3, mencionado como Pozo de los Otatillos), 29 (13).



CUEVA DE LOS CIPRESES (-123 m.)

Ubicación

Cavidad No. 74

municipio: Comala, Colima

Carta DGGTN E13B34 "Comala"

Altitud: 2180 msnm.

Se encuentra aproximadamente 6 km. al sur de la comunidad de Lagunitas, en el borde sur de Cerro Grande.

Descripción

Cavidad mixta

Profundidad: 123 m.

Longitud: 100 m.

Tiene dos entradas pequeñas, una es una galería horizontal y la otra una desescalada, ambas están separadas pocos metros y acceden a una galería horizontal de 15 m. de longitud, cuyo techo varía entre 2.5 m. y 5 m. de altura. Después sigue una secuencia de 8 tiros cortos, cuyas medidas en metros son (en orden descendente): 10, 20, 10, 10 5, 6, 20 y 6. La cavidad no es muy amplia, entre el quinto y el sexto tiro, existe una gatera y un pasaje largo y estrecho. En su octavo tiro, la cavidad continúa pero el pasaje se estrecha demasiado, siendo impenetrable.

Geología e hidrología

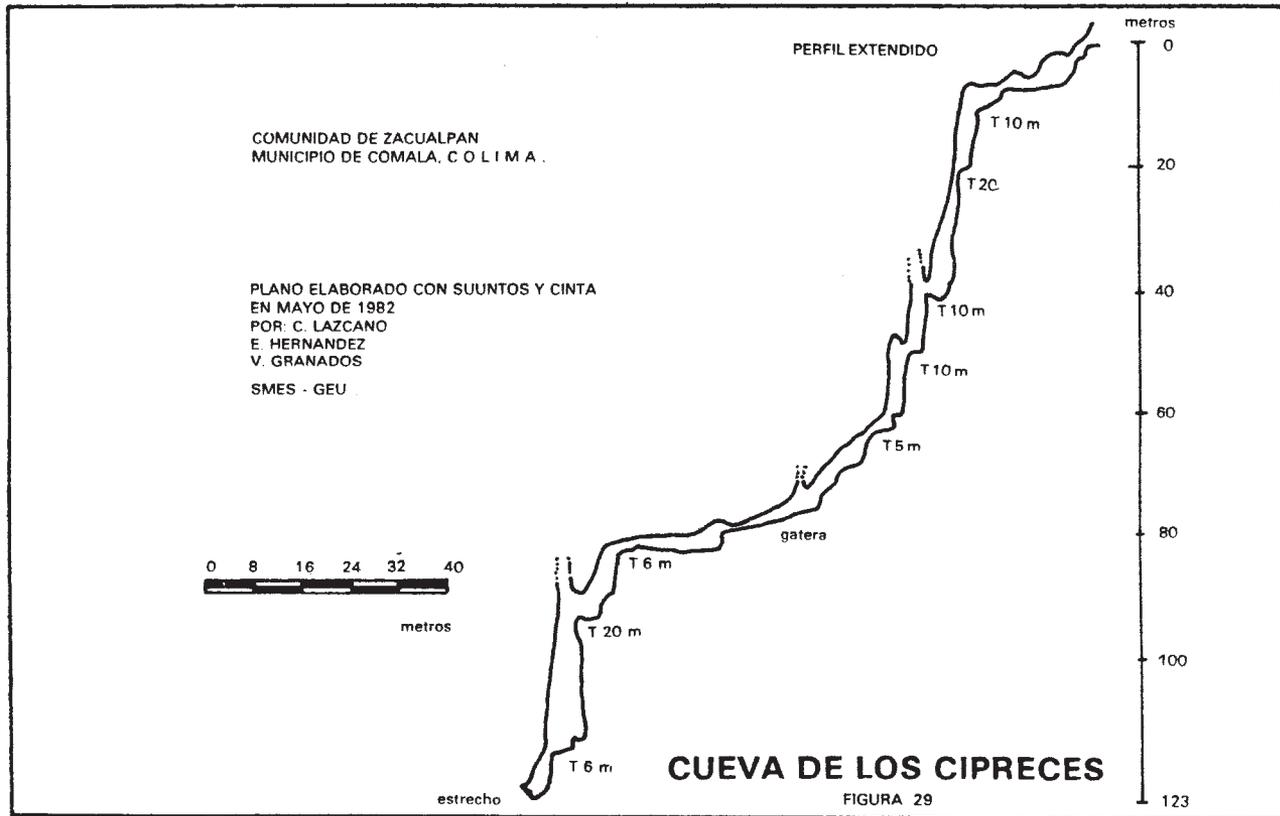
Esta cavidad se encuentra en el fondo de una dolina y es muy activa. En su interior se aprecia su roca pulida por el efecto abrasivo del agua, teniendo pocas concreciones. Se originó gracias a varias fracturas verticales que se intersecaron con los planos de estratificación, dándole su carácter mixto.

Arqueología

En esta cavidad se localizaron innumerables piezas de cerámica de origen prehispánico, así como gran cantidad de conchas marinas colocados por los antiguos indígenas que habitaron Cerro Grande.

Bibliografía

18, 20 (30, se le menciona como Cueva del Ciprés), 22 (14), 24 (51), 25 (77).



RESUMIDERO DE VIZCAINO (-141 m)

Ubicación

Cavidad No. 76

Municipio: Minatitlán, Colima

Carta: DGGTN E13B34 "Comala"

Altitud: 2290 msnm

Se encuentra al norte de la comunidad de El Terrero, no lejos de ella a unos 200 m. del camino de terracería, en el extremo de una dolina.

Descripción

Cavidad vertical

Profundidad: 141 m.

Longitud: 22 m.

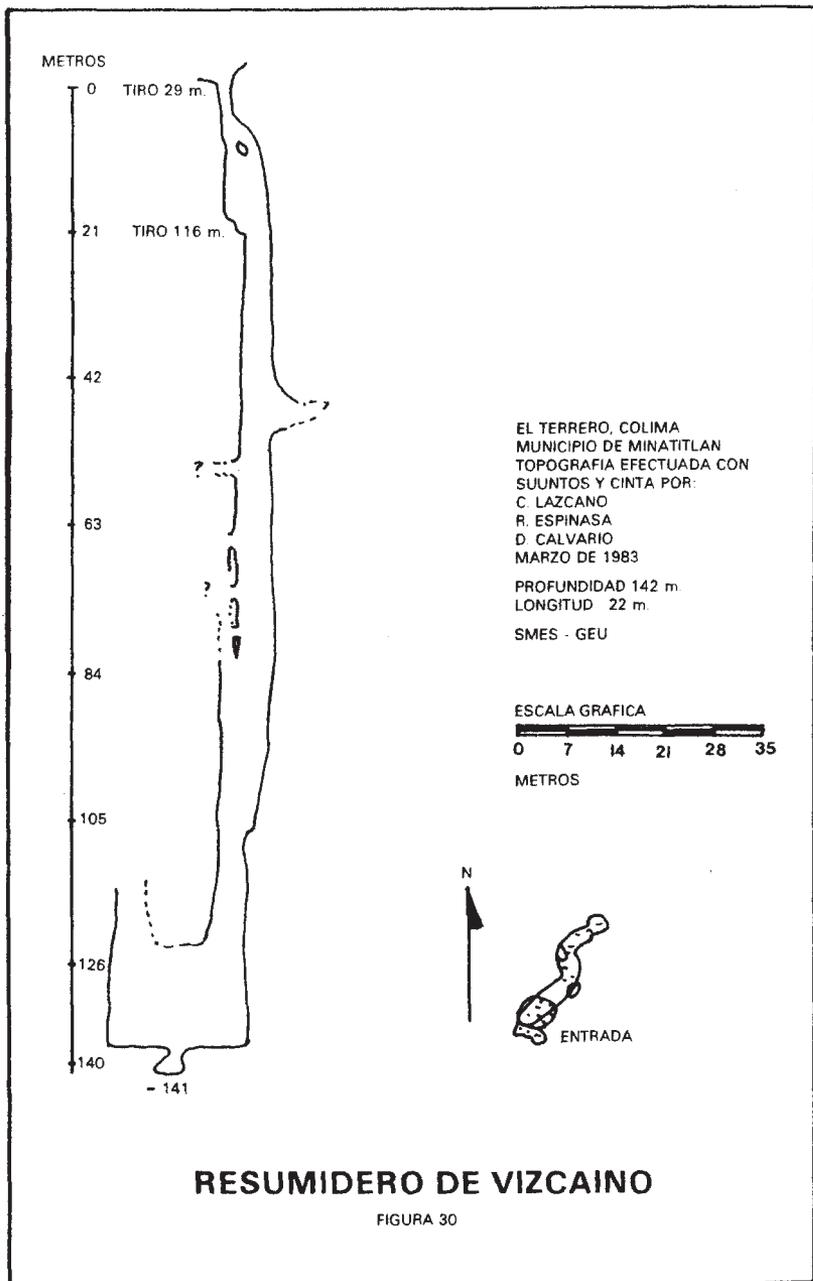
Su boca es estrecha y originalmente fue desobstruida. Da inicio a un tiro de 19 m. el cual contiene dos pequeñas repisas. El fondo del tiro es una repisa de 1.5 m. la cual inicia a un tiro con una caída libre de 116 m. Sobre las paredes del tiro se encuentran algunos ramales que no fueron explorados. A 86 m. de iniciar el tiro se encuentra una repisa de 1 m. en la cual se puede fraccionar el descenso. El tiro finaliza en un pasaje horizontal de 19 m. de longitud, en donde se consume toda el agua que entra a la sima. A la mitad del pasaje, sobre una de sus paredes se encuentra un pequeño pozo que desciende 3 m. cuyo fondo marca el punto más bajo del resumidero, a 141 m. de profundidad.

Geología e hidrología

Cavidad muy activa, se originó gracias a una profunda fractura vertical dentro de la Formación Morelos.

Bibliografía

23 (3), 24 (13 mencionado como Pozo de Vizcaíno)



POZO DE LOS LENTISCOS (-203 m.)

Ubicación

Cavidad No. 77

municipio: Minatitlán, Colima

Carta DGGTN E13B34 "Comala"

Altitud : 2200 msnm.

Se encuentra a 150 m. al NW de la comunidad de La Escondida.

Descripción

Cavidad vertical

Profundidad: 203 m.

Longitud: 170 m.

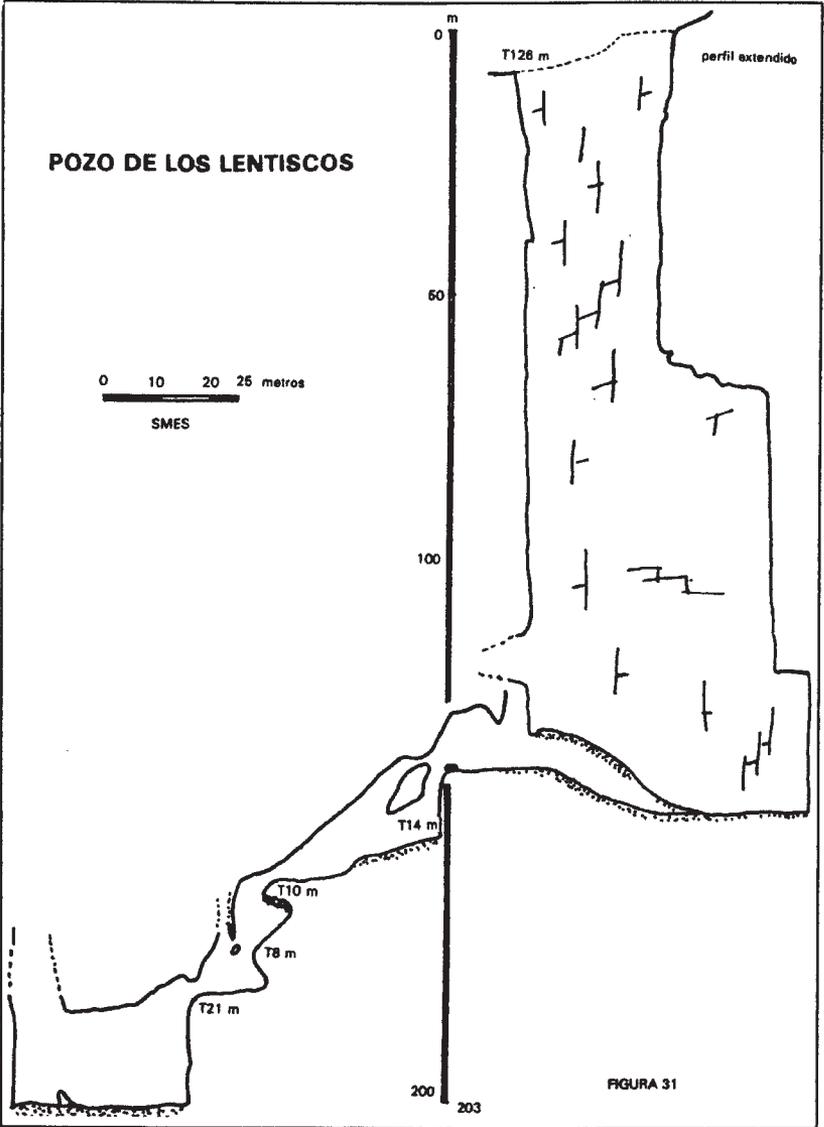
Se encuentra dentro de una profunda dolina. Su boca es circular con un diámetro de 35 m., estando todo su perímetro cubierto por densa vegetación. La boca da inicio a un amplio tiro de 126 m. sus primeros 33 m. se van sobre la pared de la sima y el resto es en caída libre, hasta llegar a un enorme salón, su longitud es de 70 m. y su ancho entre 20 y 25 m. En la porción oeste del salón se encuentra un corredor por donde continúa la cavidad, a través de dos bocas, separadas por un enorme bloque rocoso y que dan inicio a un tiro de 14 m. el tiro da acceso a una galería horizontal descendente, de 35 m. de largo por 2 m. de ancho, al final se encuentra un tiro de 10 m. seguido por otro de 8, abajo de éste existe un pasaje de 12 m. de largo. que finaliza en un tiro de 22 m. Este último accede a un pasaje de 14 m. de longitud, el cual llega a un salón de 15 m. de largo, 7 de ancho y 20 de alto. En uno de los extremos del salón existe una pequeña sala circular de 5 por 3 m. en donde finaliza la cavidad. El piso del salón es totalmente horizontal cubierto de un lodo endurecido. Es una cavidad espectacular.

Geología e hidrología

Cavidad semiactiva. Se originó en las calizas de la Formación Morelos gracias a varias fracturas verticales, muy profundas que se cruzaron. Ha sufrido importantes colapsamientos, que abrieron su boca y ampliaron su primer tiro.

Bibliografía

23 (3), 24 (51, se le menciona como Resumidero de La Escondida), 26 (35), 29 (13).



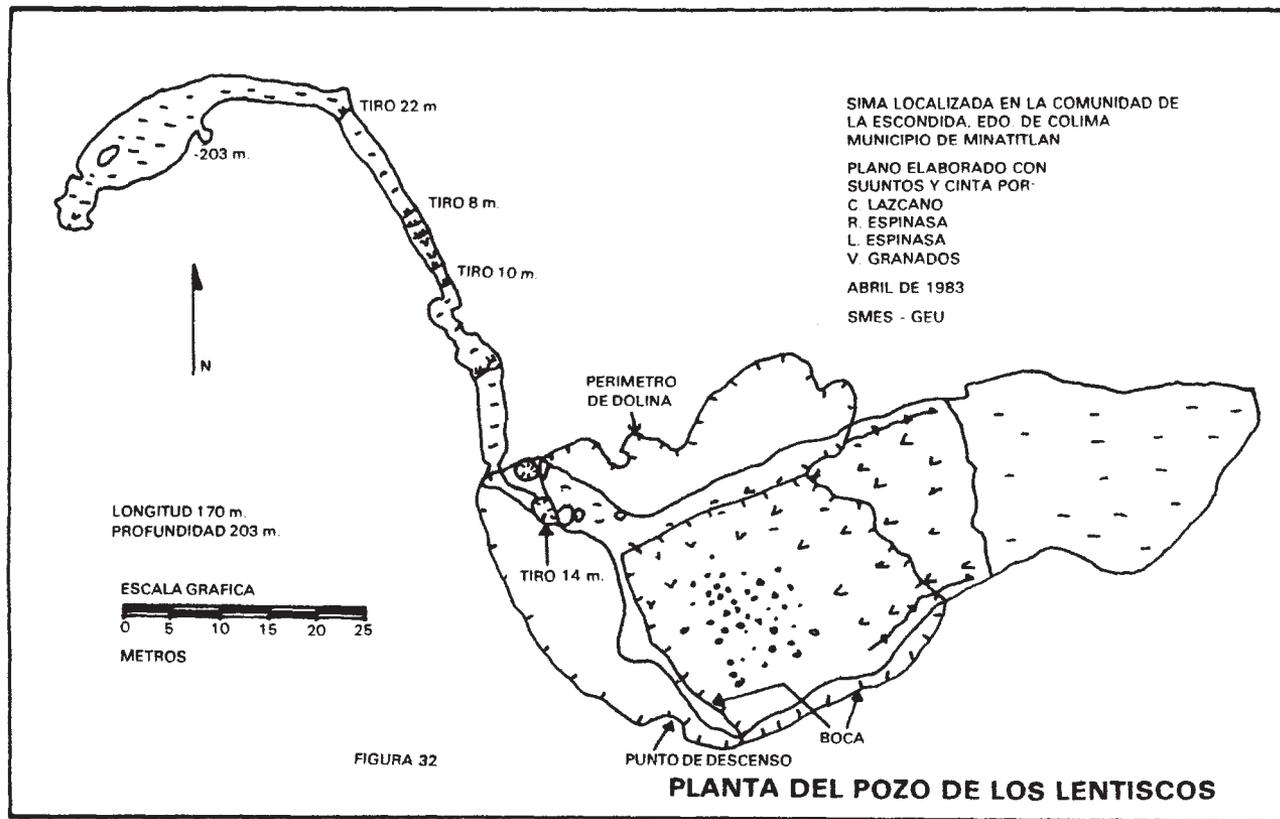


FIGURA 32

RESUMIDERO DEL ASERRADERITO (-230 m.)

Ubicación

Cavidad No. 78

municipio: Comala, Colima

Carta DGGTN E13B34 "Comala"

Altitud: 1980 msnm.

Se localiza a 1.5 km. al este de la comunidad de Lagunitas en la porción centro-oriental de Cerro Grande, cercano al Rancho del Aserraderito.

Descripción

Cavidad vertical

Profundidad: 230 m.

Es una cavidad muy estrecha y su exploración es difícil metro por metro. Su boca fue desobstruida para poder iniciar su exploración. Da inicio con una serie de cortas desescaladas seguidas por tres tiros de 25, 11.5 y 9 m. Prosigue un angosto pasaje a lo largo de una fisura que tiene dos tiros al mismo nivel, el primero de 17 m. se cierra en un angosto paso, el segundo de 21 m. da acceso a una serie de pasos estrechos que desembocan en un tiro de 60 m. el más grande de la cavidad orientado a lo largo de una fisura. Después viene una secuencia de cinco tiros de 10, 15, 20, 8 y 15 m. Abajo del último tiro se desescalan 3 m. hasta llegar a una fisura impenetrable.

Geología e hidrología

Es una cavidad activa, se encuentra en el fondo de una dolina. Su morfología se encuentra influenciada por el efecto abrasivo del agua, se originó en la Formación Morelos, gracias a la intersección de varias fracturas verticales.

Bibliografía

9 (12), 13 (51), 18 (28), 20 (30), 22 (14), 25 (76), 29 (13). A excepción 25 y 29, en las demás se menciona a la cavidad como Resumidero de la Lagunita.

FIGURA 33

LA LAGUNITA, COLIMA
MUNICIPIO DE COMALA

CROQUIS ELABORADO EN MAYO DE 1982
POR: C. LAZCANO
V. GRANADOS
E. HERNANDEZ

Y EN DICIEMBRE DE 1982
POR: V. GRANADOS
A. PAEZ
G. GOMEZ



SMES - GEU

ESTRECHO

RESUMIDERO DEL ASERRADERITO

METROS

0

20

40

60

80

100

120

140

160

180

200

220

230

TIRO 25 m

TIRO 11.5 m

TIRO 9 m

TIRO 21 m

TIRO 17 m

ESTRECHO

TIRO 60 m

TIRO 10 m

TIRO 15 m

TIRO 20 m

TIRO 8 m

TIRO 15 m

RESUMIDERO DEL POZO BLANCO (-241 m)

Ubicación

Cavidad No. 79

municipio: Tolimán, Jalisco

Carta DGGTN E13B34 "Comala"

Altitud: 2340 msnm.

Se encuentra a 4 km. al norte de la comunidad de El Terrero, en un lugar conocido como el Pozo Blanco, su acceso es fácil y se puede efectuar por terracería o por vereda a partir de El Terrero.

Descripción

Cavidad vertical

Profundidad: 241 m.

Longitud: 40 m.

Su boca está asentada en una fractura de 12 m. de largo y 2.5 de ancho, a la cual le llega un pequeño arroyo que desaparece en un abismo que presenta un tiro vertical de 233 m. la mayor parte en caída libre. A 40 m. de haberse iniciado el tiro, en una de las paredes se abre una enorme ventana que no se exploró. El tiro tiene dos repisas, la primera a los 58 m. de 1 m. y la segunda a los 83 de 3 m. de largo. A partir de la segunda repisa el tiro tiene forma de un tubo cilíndrico con un diámetro de 8 m. Al llegar a los 190 m. de profundidad el tiro se amplía para penetrar en el único salón de la cavidad en donde finaliza el tiro. El piso del salón es totalmente plano; cubierto de barro endurecido, mide 30 m. de largo y 15 de ancho. Desde algunos puntos del salón es posible observar la luz natural que llega desde la entrada, que se ve como una estrella. La profundidad total alcanzada fue de 241 m.

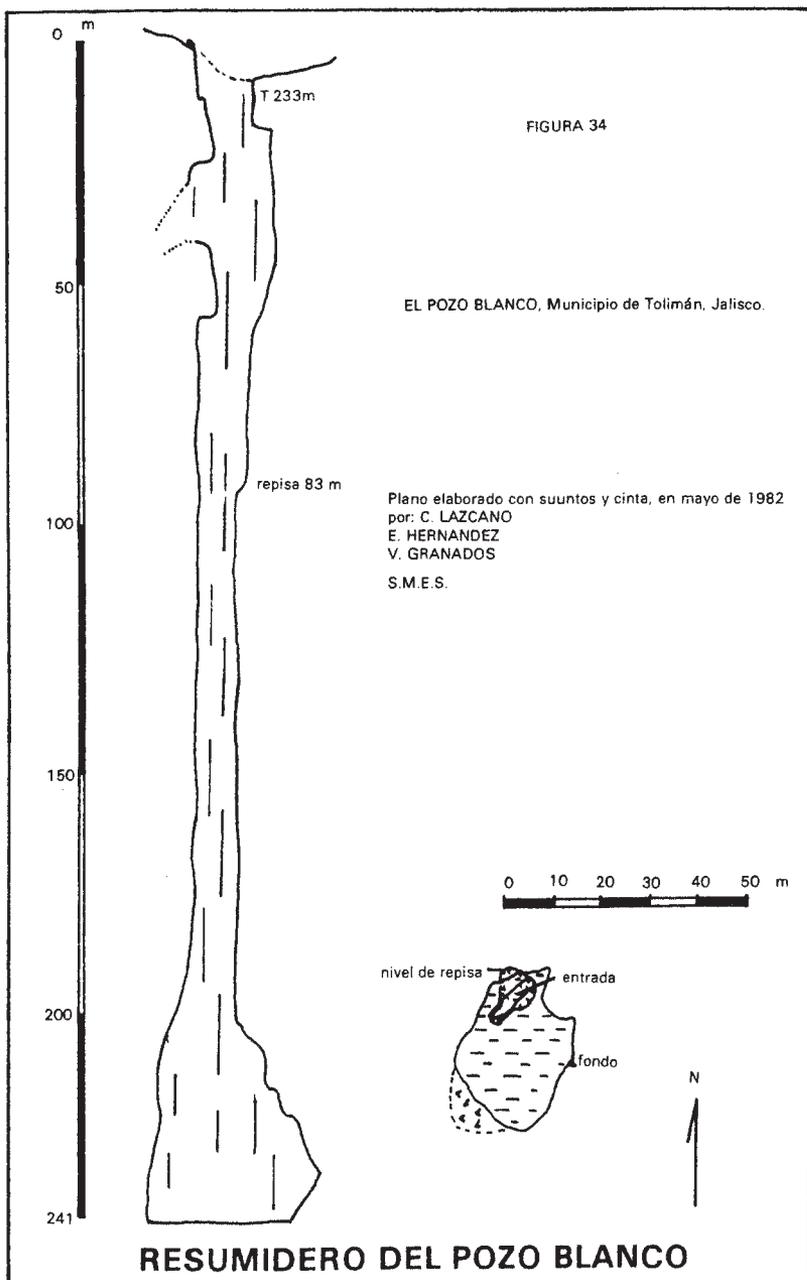
El resumidero del Pozo Blanco, posee el sexto lugar como tiro vertical de México y octavo de América.

Geología e hidrología

Esta cavidad se encuentra en el fondo de una amplia dolina, captando un pequeño arroyo de temporal. Es muy activa y durante la época de lluvias capta grandes volúmenes de agua, los cuales penetran a través de innumerables fisuras. Se encuentran en las calizas de la Formación Morelos y se originó gracias a una profunda fractura vertical.

Bibliografía

5 (9-10), 18, 20 (29-28), 21 (12-14), 22 (14), 24 (47-55), 25 (76-78).



Posibilidades futuras de Cerro Grande. Es aún mucho lo que falta por explorar en Cerro Grande, especialmente en la parte oriental de la meseta. Además de las cavidades no exploradas que se mencionan, existen muchas más que no se verificaron, pero que los habitantes de la región nos señalaron. Una zona que parece prometer mucho es la de los Picachos, en cuya comunidad nos hablaron de profundos resumideros, los cuales no fue posible visitar por falta de tiempo. Seguramente futuras exploraciones darán a luz nuevas cavernas que con un poco de suerte podrían superar al resumidero del Pozo Blanco, ya que el potencial teórico de esta región sobrepasa los 1000 metros de profundidad.

Bibliografía

5 (9-18).

MACIZO DEL CERRO DE ENMEDIO CAVIDADES MAS IMPORTANTES

LA TAZA (-5 m.)

Ubicación

Cavidad No. 5

municipio: Tolimán, Jalisco.

Carta: DGGTN E13B23

Altitud: 700 msnm

Se encuentra a 3 km. al oeste de San Pedro Toxín, se le accede por medio de un camino de terracería construido especialmente para ello la cavidad es muy conocida en la región.

Descripción

Cavidad horizontal

Longitud: 50 m.

Profundidad: 5 m.

Se trata de una cavidad resurgente totalmente inundada ya que su boca fue represada para acumular agua. Su entrada se encuentra a pocos metros de profundidad bajo el agua. Esta entrada es muy estrecha y da acceso a un conducto horizontal al cual se le exploraron 40 m. aproximadamente. Dicho conducto continúa, y hasta la fecha su exploración no se ha completado.

Geología e hidrología

Esta cavidad es una importante resurgencia que desagua buena parte de Cerro Grande y del Cerro de Enmedio, incluyendo al resumi-dero de Toxín. La parte explorada se desarrolló en areniscas y conglomerados del Terciario superior, muy cerca del contacto con la caliza de la Formación Morelos. Arroja 300 litros de agua por segundo en promedio, y se le utiliza por la comunidad de San Pedro Toxín con fines agrícolas y de consumo humano.

Bibliografía

23(3), 27(7, 8), 30 (8, 10), 37 (7)

LA TAZA

SAN PEDRO TOXIN,
MUNICIPIO DE TOLIMAN, JAL.

CROQUIS ELABORADO EN ABRIL DE 1984.
POR C. LAZCANO

INSTITUTO DE GEOGRAFIA UNAM

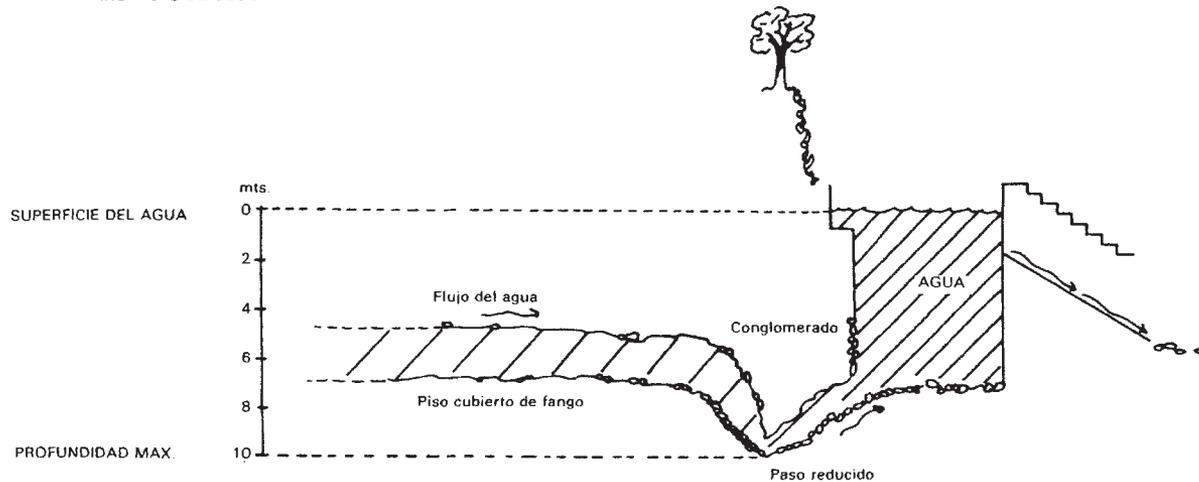


FIGURA 35

Resumidero de los Hornos No. 1 (-30 m.)

Ubicación

Cavidad No. 51

municipio: Tolimán, Jalisco

Carta DGGTN E13B23

Altitud: 1450 msnm.

Se encuentra aproximadamente a 2.5 km. al oeste del poblado de Toxín, en la ladera sur del Macizo del Cerro de Enmedio, al pie del Cerro Toxín.

Descripción

Cavidad vertical

Profundidad: 30 m.

Longitud: 35 m.

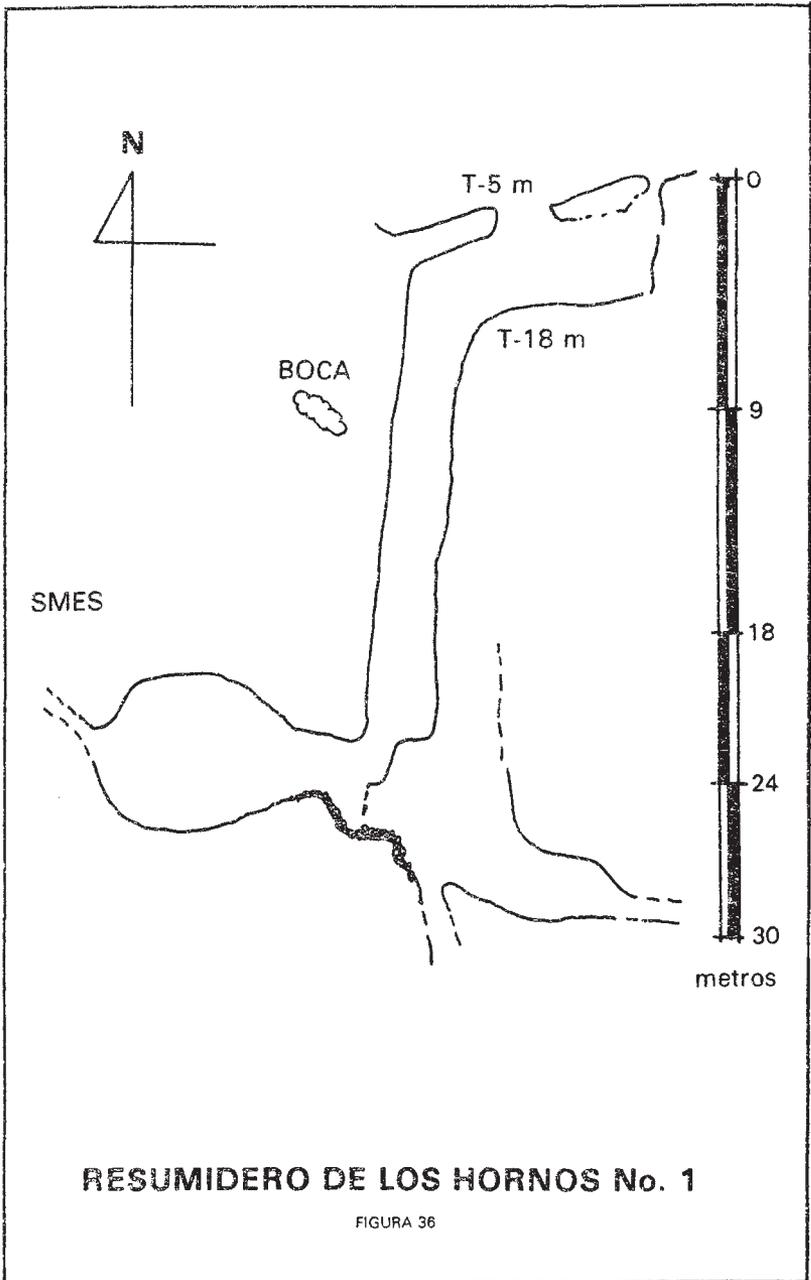
Su boca es estrecha y alargada con 2 m. de longitud, da inicio a un tiro de 5 m. accediéndose a un pequeño salón, en uno de cuyos extremos se ve en el techo una segunda entrada impenetrable. Hacia el otro extremo se abre un tiro de 18 m., abajo del cual se llega a un pasaje alargado y estrecho de 27 m. de longitud teniendo sus extremos, en su parte media existe una pequeña desescalada por donde continúa la cavidad, no explorada dicha porción.

Geología e hidrología

Cavida fósil de origen tectónico orientada a lo largo de una fractura de dirección NW-SE (aprox. 303°). Se encuentra en la Formación Morelos

Bibliografía

Información directa



RESUMIDERO DE LOS HORNOS No. 1

FIGURA 36

RESUMIDERO DEL SACATON (-34 m.)

Ubicación

Cavidad No. 54

municipio: Tolimán, Jalisco.

Carta: DGGTN E13B23

Altitud: 2040 msnm.

Se encuentra en el macizo del Cerro de Enmedio, aproximadamente 3 km. al norte del Puerto de Toxín, se le accede desde este sitio por medio de una vereda. Está en la ladera de una amplia dolina.

Descripción

Cavidad vertical

Profundidad: 34 m.

Longitud: 15 m.

Se inicia por una reducida boca, en donde se desescalan 8 m. a través de una estrecha fisura hasta acceder a un sitio más o menos amplio, de ahí una ventana da entrada a un tiro de 4 m. e inmediatamente otro de 5, los cuales se pueden desescalar. Abajo del tiro de 5 m. se inicia otro de 15 m. que se abre un poco hacia sus partes más bajas. En el fondo del tiro continúa un paso demasiado estrecho por donde es imposible avanzar.

Geología e hidrología

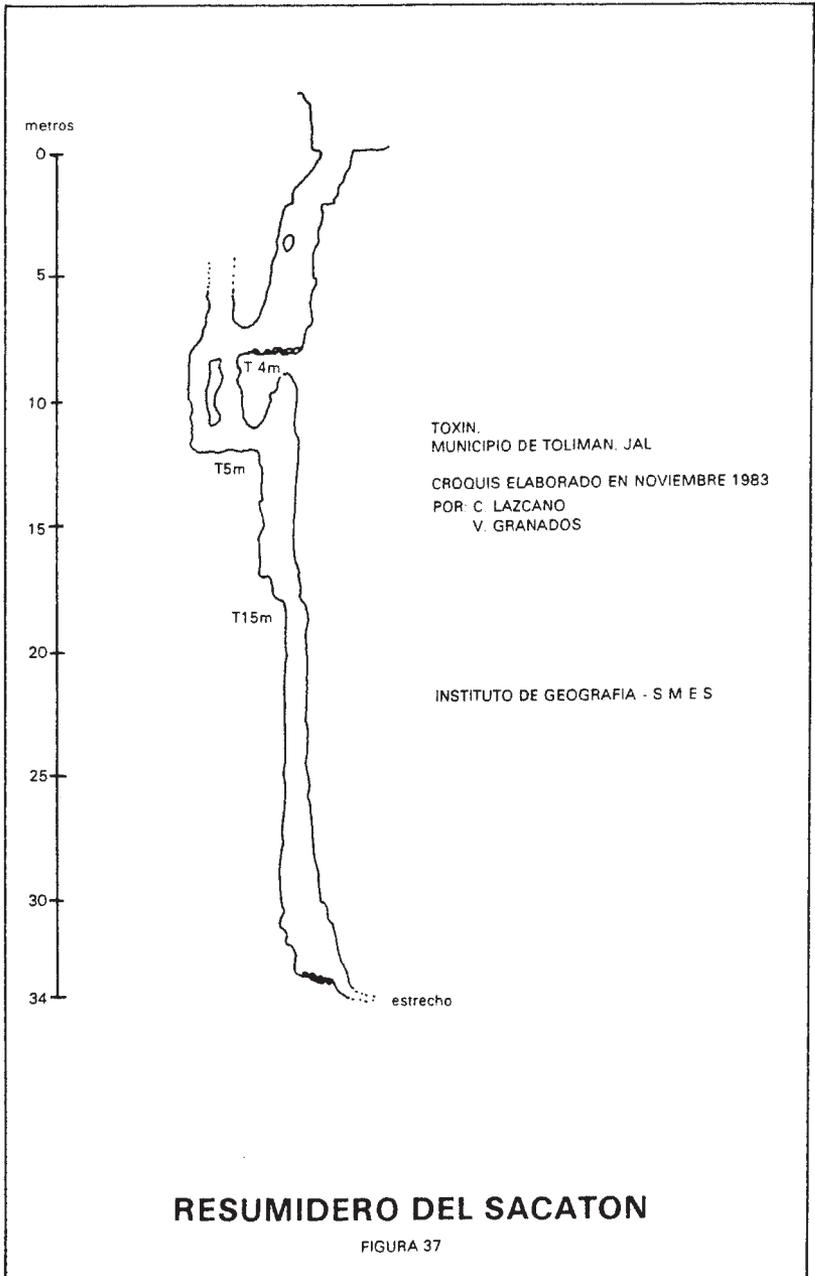
Cavidad activa, originada a lo largo de varias fracturas verticales, dentro de la Formación Morelos.

Arqueología

En esta cavidad se localizaron varios pedazos de cerámica probablemente de origen prehispánico, uno representa una cabeza humana. Las piezas se encontraron desgastadas por arrastre del flujo de agua durante la temporada de lluvia.

Bibliografía

Información directa.



CUEVA DE LOS MONOS (-36 m.)

Ubicación

Cavidad No. 56

municipio: Tolimán, Jalisco

Carta DGGTN E13B23

Se encuentra aproximadamente a 3 km. al NW de la población de Toxín en la ladera sur del macizo del Cerro de Enmedio, al pie del Cerro de Toxín.

Descripción

Cavidad horizontal

Profundidad: 36 m.

Longitud: 97 m.

Su boca es de reducidas dimensiones y da inicio a una gatera de 6 m., la cual accede a un salón profusamente concrecionado. Un estrecho paso, casi cerrado por el concrecionamiento da acceso a un segundo salón, también con muchas concreciones. Un paso descendente llega hasta un tercer y último salón, el más amplio de la cavidad, con 15 m. de largo, 9 de ancho y 17 de altura, el cual presenta grandes coladas y bloques de derrumbe. Bajo de una colada se encuentra un arrastradero que llega hasta una fisura no muy amplia en donde se encuentra un tiro de 7 m., abajo de éste se encuentra un angosto y largo pasaje (18 m.) instalado a la traza de la fisura, finalizando ahí la cavidad. Sin embargo en los tres salones antes mencionados se encuentra un tiro en cada uno, los cuales no fueron explorados, estos son de pocos metros.

Geología e hidrología

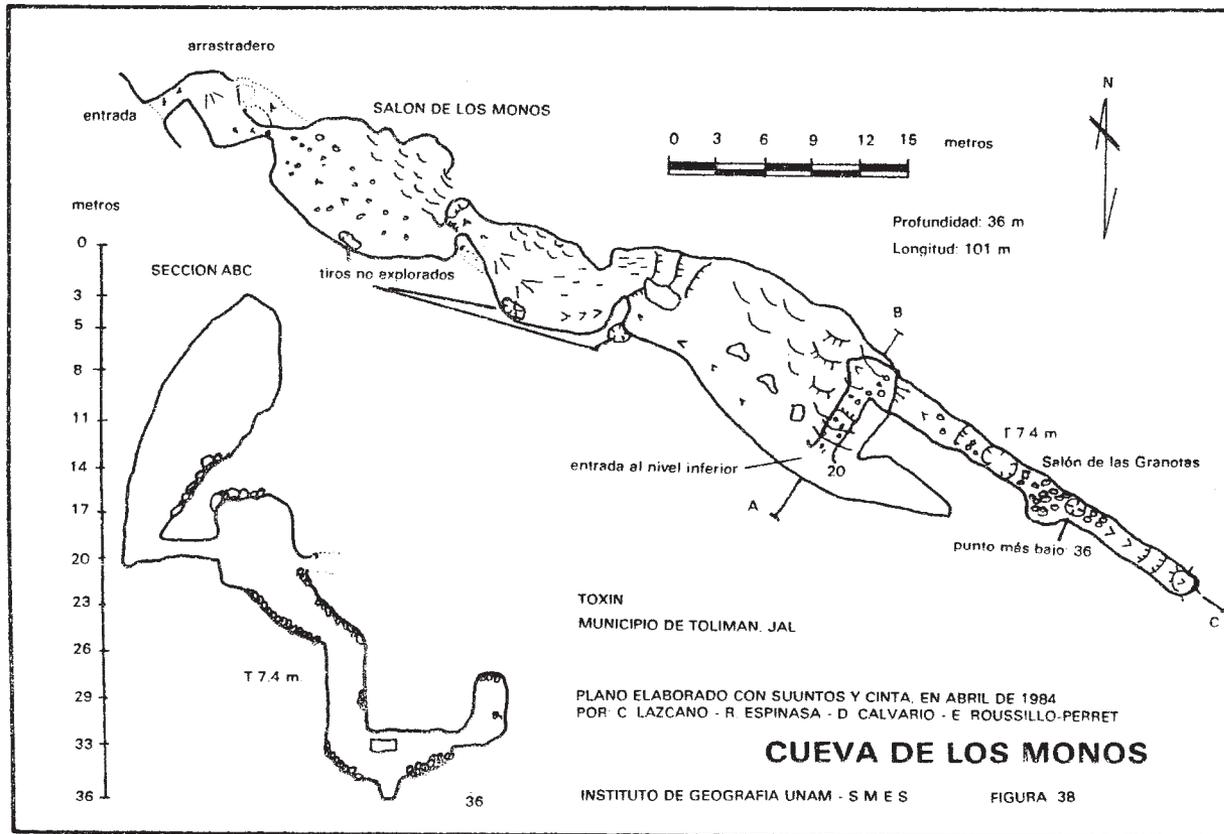
Cavidad fósil. Parece ser que antes funcionaba como resumidero, captando agua, que actualmente no percibe. Sus concreciones también se encuentran inactivas. Se desarrolla sobre la traza de una fractura, con dirección NW-SE (305° aproximadamente) dicha fractura tiene una inclinación fuerte siendo vertical en la última parte de la cavidad. Se encuentra en la Formación Morelos.

Bioespeleología

Esta cavidad es habitada por gran cantidad de ranas.

Bibliografía

30 (11).



RESUMIDERO SIN NOMBRE (-41 m.)

Ubicación

Cavidad No. 57

municipio: Tolimán, Jalisco

Carta DGGTN E13B23

Altitud: 1940 msnm.

Se encuentra aproximadamente a 1 km. al oeste del Sótano del Sacatón; unos 3.5 km. al norte del Puerto de Toxín, en lo alto del Cerro de Enmedio. Se encuentra en el fondo de una amplia dolina y se le accede por medio de una vereda que parte del Puerto de Toxín.

Descripción

Cavidad vertical

Profundidad: 41 m.

Longitud: 15 m.

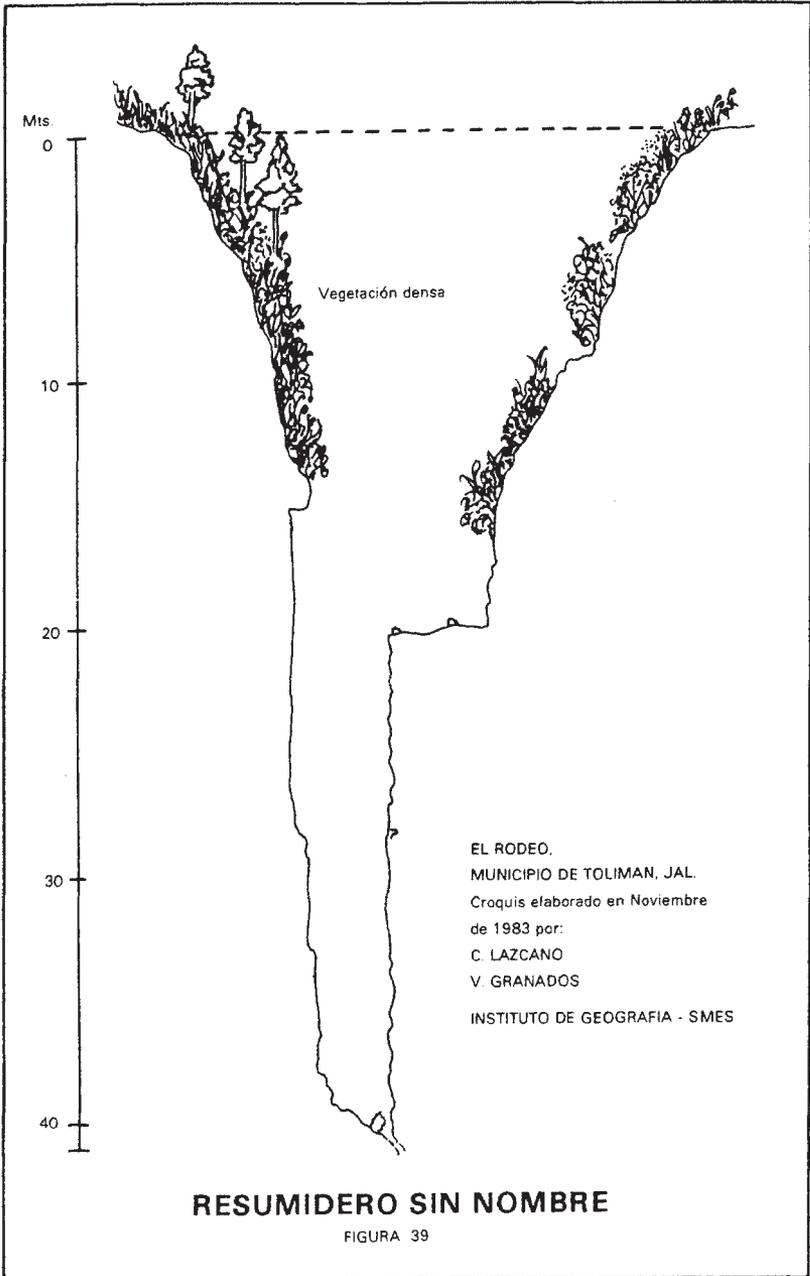
Su boca es de un amplio diámetro aproximadamente 20 m. y da inicio a una muy inclinada rampa, formada en tierra roja y cubierta de densa vegetación (lo cual dificulta muchísimo su exploración) que tiene una profundidad de 20 m. hasta llegar a una repisa, ya en la roca caliza. En esta repisa se encuentra un tiro de 18 m. abajo del cual se encuentra un pequeño salón en donde finaliza la cavidad.

Geología e hidrología

Esta cavidad se encuentra en una amplia dolina captando bastante agua, sus primeros 15 m. son de suelo acumulado por los arroyos que capta. Se encuentra en la Formación Morelos.

Bibliografía

Información directa.



RESUMIDERO DE TOXIN (-95 m.)

Ubicación

Cavidad No. 70

municipio: Tolimán, Jalisco

Carta DGGTN E13B23

Altitud: 1190 msnm.

Se localiza a 500 m. al NE de la Comunidad de Toxín. Es muy conocida en la región.

Descripción

Cavidad horizontal

Profundidad: 95 m.

Longitud: 3005 m.

El Resumidero de Toxín posee tres entradas. Una de ellas es un estrecho arrastradero que las crecidas del arroyo de Toxín han ido azolvando, otra es un tiro de pocos metros, localizado en un sitio de difícil acceso. La tercera entrada, la más fácil conocida de todas es pequeña da inicio a una desescalada de 4 m. que llega a una galería fósil, la cual a los 100 m. se une al ramal activo del resumidero. La cavidad tiene un pequeño tiro de 9 m. y varias desescaladas. Posee cuatro enormes salones. El primero, a 500 m. de la entrada, tiene una longitud de 50 m. por un ancho de 15; su techo alcanza los 15 m. de altura. Sus paredes se encuentran cubiertas por grandes coladas calcáreas y su piso por numerosos bloques rocosos. En este salón existe un ramal que tiene 114 m. de longitud. 700 m. adelante de la entrada, se encuentra el salón del Rat-Penat, con 40 m. de largo, 35 de ancho y un techo cuya altura es superior a los 25 m. En este salón viven cientos, quizá miles de murciélagos.

A 1.4 km. dentro de la cavidad se encuentra el salón más grande, "El Bisalón" su nombre se debe a que un gran depósito de lodo casi lo divide en dos partes. Su longitud es de 150 m., su ancho máximo de 50 y su techo varía en altura entre 5 y 10 m. Este salón presenta un cauce bien formado, con playones de arena y cantos rodados. En su extremo norte, el techo forma un perfecto arco en la roca, originando por la fuerte corriente del agua.

El cuarto salón se encuentra a 2.6 km. adentro, casi en el fondo de la cavidad. Se le llamó "Salón del Infinito", sus dimensiones son: 50 m. de largo, 30 de ancho y 10 de altura. También presenta un cauce bien formado y enormes colados lodosos.

En esta cavidad destacan sus largas y espaciosas galerías recubiertas por grandes arenales; la mayoría tiene longitudes superiores a los 100 m. y su recorrido es sumamente fácil, algunos presentan meandros. Las paredes y el techo se encuentran bien pulidos por el efecto abrasivo del agua. Existen dos lagos profundos uno de 23 m. de longitud. Pasando el "Bisalón" se encuentra la galería del "Gran Colapso".

Esta presenta un laberinto de gigantescos bloques rocosos, que en un tiempo remoto se colapsaron del techo, dejando el gran caos de moles que ahora presenta. La entrada del gran colapso es un pequeño paso que dejó un enorme bloque que al desprenderse, casi obstruyó la galería. Las dimensiones de este bloque son de 16 m. de largo, 7 de ancho y 8 de altura.

A 1.8 km. dentro de la cavidad, se encuentra el "Cañón de Helena" este presenta una longitud recta de 100 m. por 7 de ancho, y unas paredes que se alzan verticalmente hasta perderse en la obscuridad, su altura quizá sea superior a los 30 ó 35 m. Aunque casi todo es grande en esta cavidad, también existen algunas galerías y arrastraderos de pocos metros. También hay varios ramales de poco desarrollo que terminan en sifones.

En total al Resumidero de Toxín se le exploraron 3005 m. y quedaron pendientes dos ramales. Esta cavidad es la más larga conocida en Jalisco, hasta la fecha.

Geología e hidrología

Es una cavidad activa, originada en la Formación Morelos. Su boca se encuentra en el contacto entre las calizas de la Formación Morelos y el intrusivo granítico granodiorito. Su génesis está asociada a la falla de Toxín, ya que se encuentra muy cerca de la traza de dicha falla y su morfología tiene gran influencia tectónica. Hidrológicamente capta todos los escurrimientos del valle ciego de Toxín y actúa como colector de la cuenca subterránea Toxín-La Taza. Varios de los ramales están fosilizados por lo que la cavidad se encuentra en plena actividad evolutiva. Probablemente la presencia de los ramales secos se deba a la influencia tectónica de la trinchera mesoamericana, la cual está elevando la región, por lo que el río subterráneo busca nuevos equilibrios socavando su cauce.

Bioespeleología

El resumidero es habitado por gran cantidad de murciélagos, entre ellos el *Demodus rotundus* (murciélago hematófago o vampiro).

Así mismo numerosas ranas han hecho su habitat dentro de la cavidad. Un camarón (posiblemente troglobio) fue observado en un sifón de la cavidad. Asimismo durante las exploraciones de 1983 se colectó una tortuga pequeña unos 500 m. dentro de la cavidad en un cuerpo de agua.

Bibliografía

17, 25 (7-8), 28, 29 (13), 30 (4-11), 37 (7), 43 (6).



FIGURA 40

RESUMIDERO DEL CAPULIN (-102 m).

Ubicación

Cavidad No. 72

municipio: Tolimán, Jalisco

Carta DGGTN E13B23

Altitud: 2000 msnm.

Se encuentra en el centro del macizo del Cerro de Enmedio, aproximadamente a 3 km. al norte del Puerto de Toxin, a un lado de la vereda que une al cerro con el puerto, en el fondo de una profunda dolina.

Descripción

Cavidad vertical

Profundidad: 102 m.

Longitud: 40 m.

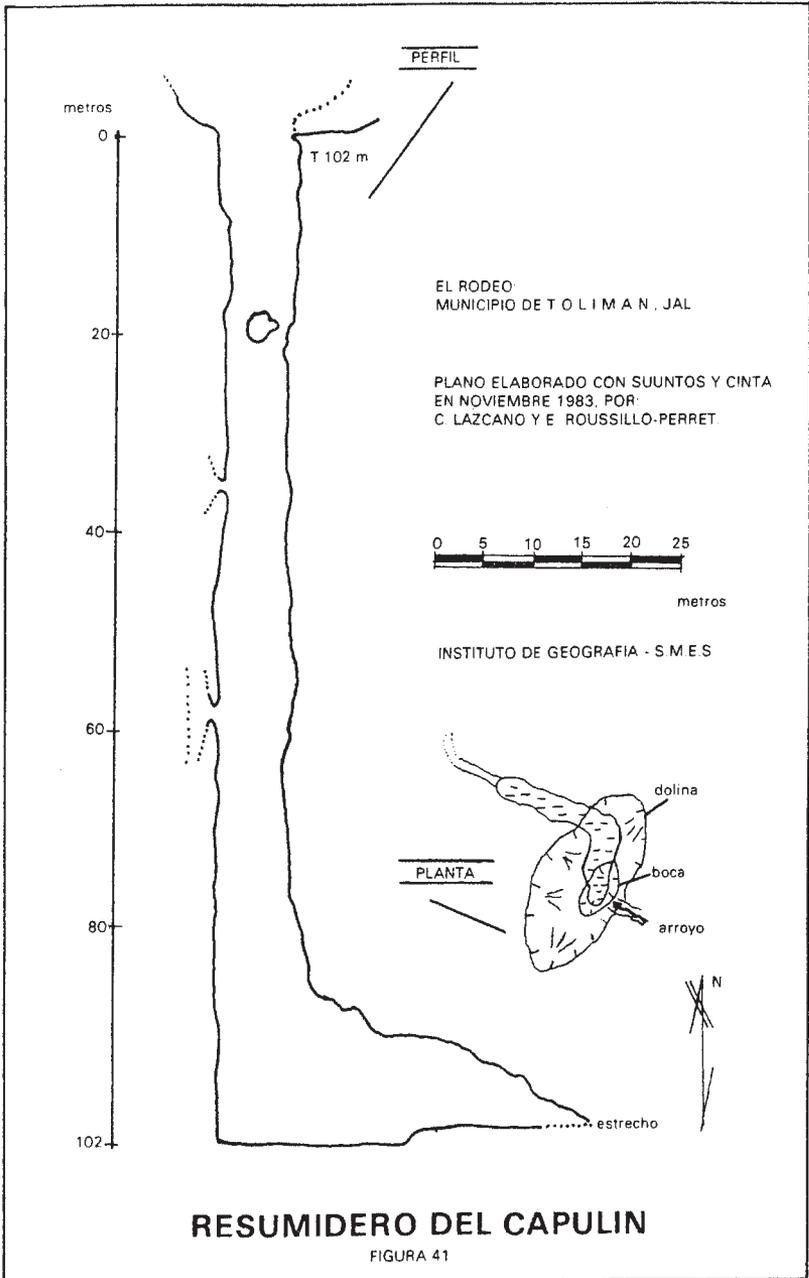
Su boca se encuentra en el fondo de una profunda dolina, captando un importante arroyo de temporal. El diámetro de la boca es de 7 m. y de ahí arranca un tiro vertical de 102 m. A los 20 m. de iniciado el tiro, una enorme roca atorada entre las paredes, proporciona una cómoda repisa, posteriormente en las paredes se aprecian algunos estrechos pasos y tiros, los cuales no se exploraron. El fondo del tiro es plano, cubierto de lodo consolidado, ahí se encuentra un amplio salón de 18 m. de largo, con un techo de 10 m. de alto. Al final del salón una pequeña escalada conduce hasta una galería desarrollada en una fractura, ésta tiene 15 m. de largo antes de estrecharse, impidiendo el paso, dando fin a la cavidad.

Geología e hidrología

Se trata de una cavidad muy activa, captando durante la época de lluvias una importante cantidad de agua. Se originó en las calizas de la Formación Morelos, gracias al cruzamiento de varias fracturas verticales y profundas.

Bibliografía

29 (13, se le menciona como Pozo del Capulín).



RESUMIDERO DEL PUERTECITO (-133 m.)

Ubicación

Cavidad No. 75

municipio: Tolimán, Jalisco

Carta DGGTN E13B23

Altitud: 1960 msnm.

Se encuentra en el extremo de un campo de cultivo, 3 km. al NW del Puerto de Toxín. Se le accede por una vereda que parte del puerto.

Descripción

Cavidad vertical

Profundidad: 133 m.

Longitud: 25 m.

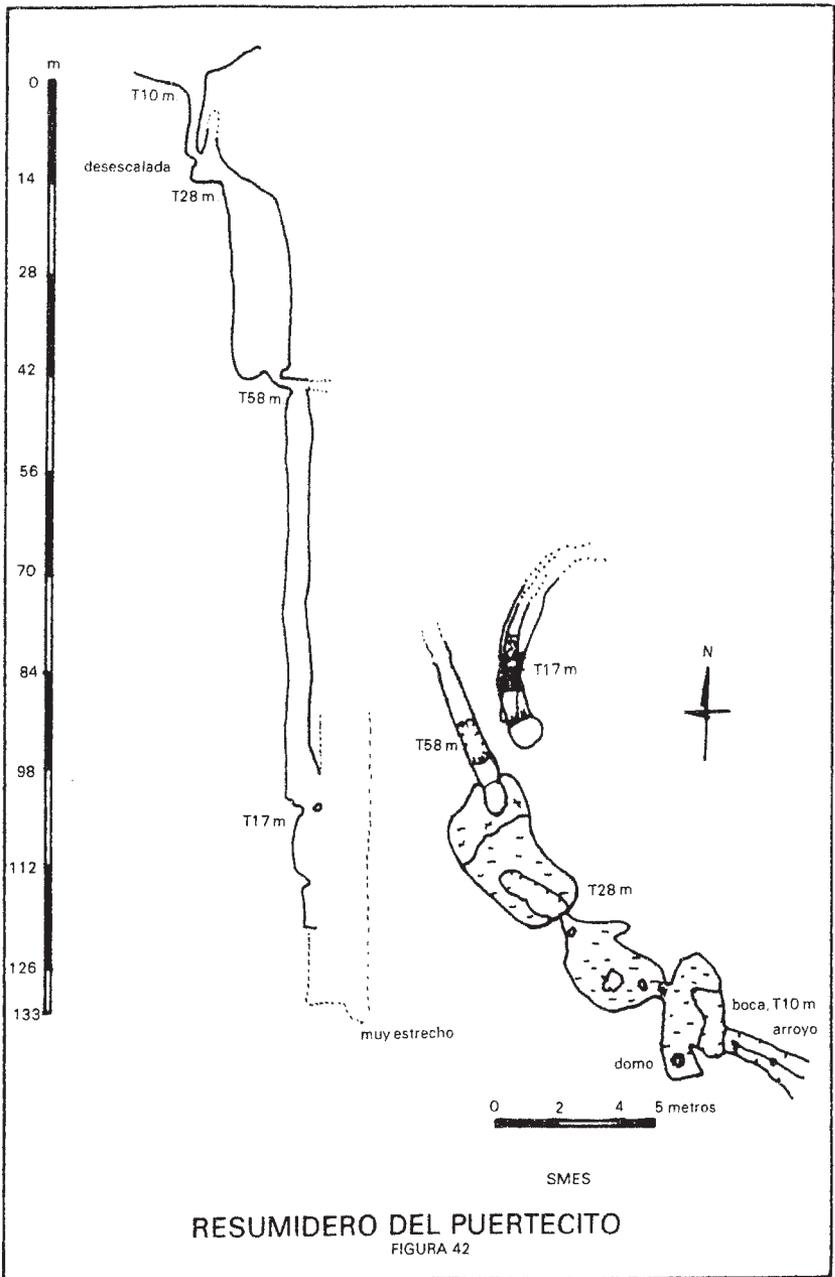
Su boca se encuentra en el fondo de una dolina, captando un importante arroyo de temporal. Tiene 2 m. de diámetro y da inicio a un tiro de 10 m. Sigue un pequeño paso, en donde una desescalada da acceso a una sala, en cuyo extremo esta un segundo tiro, de 28 m. En el fondo del tiro aparece un salón en donde se encuentra una estrecha fractura que se abre en un tiro en caída libre de 58 m. el tiro tiene una forma de tubo con 25 m. de diámetro. El tiro finaliza en una pequeña repisa en donde continúa la fisura más cerrada, apreciándose la roca muy erosionada por el paso del agua. A través de la fisura se descendieron 17 m. verticales no pudiendo continuar más, debido a que la fisura se estrecha mucho, sin embargo la cavidad prosigue.

Geología e hidrología

Es una cavidad muy activa que capta bastante agua durante la época de lluvias. Se desarrolló a lo largo de una enorme fractura vertical, dentro de la Formación Morelos.

Bibliografía

30 (11), 37 (7).



RESUMIDERO DEL PUERTECITO
 FIGURA 42

POSIBILIDADES FUTURAS DEL CERRO DE ENMEDIO

En el Cerro de Enmedio existe un importante sistema subterráneo, cuyo principal colector es el Resumidero de Toxín y la Resurgencia de La Taza. En un principio se pensó que la mesa del Cerro de Enmedio tendría una cavidad que conectaría con el resumidero, sin embargo todos los intentos de búsqueda fueron infructuosos, quedando una posibilidad lejana en el Resumidero del Puertecito. De hacerse a un futuro la conexión el sistema tendría más de 800 metros de profundidad. A pesar de que se revisaron los sitios más evidentes y prometedores aún podría encontrarse tal cavidad. Debido al potencial tan grande del área, vale la pena intentar una o dos exploraciones más.

Bibliografía

27 (8).

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Comisión de Estudios del Territorio Nacional. 1976. **Comala E13B34 Carta Geológica. Escala 1:50 000** Secretaría de la Presidencia. México.
- 2.- Comisión de Estudios del Territorio Nacional. 1976a. **El Chante E13B34 Carta Geológica. Escala 1:50 000** Secretaría de la Presidencia. México.
- 3.- Comisión de Estudios del Territorio Nacional. 1976b. **Minatitlán E13B33 Carta Geológica. Escala 1:50 000** Secretaría de la Presidencia. México.
- 4.- Comisión de Estudios del Territorio Nacional. 1976c. **Venustiano Carranza E13B24 Carta Geológica. Escala 1:50 0000** Secretaría de la Presidencia. México.
- 5.- Chabert, C. 1983. **Le Cerro Grande, un Nouveae Karst Daltitude (Colima/Mexique)**. Grottes et Gouffres No. 89. Speleo Club de París. p. 9-18.
- 6.- Chabert, C. 1984. **Colima México News AMCS Activities Newsletter No. 14**. Association for Mexican Cave Studies. p. 3
- 7.- Dirección de Estudios del Territorio Nacional, 1980. **Colima E13-3 Carta Topográfica. Escala 1:250 000** Secretaría de Programación y Presupuesto. México.
- 8.- Dirección de Estudios del Territorio Nacional. 1980a. **Guadalajara. Carta uso del suelo. Escala 1:1000 000** Secretaría de Programación y Presupuesto. México.
- 9.- Dirección General de Estudios del Territorio Nacional. 1981. **Manzanillo E13-2-5 Carta Topográfica. Escala 1:250 000** Secretaría de Programación y Presupuesto.
- 10.- Dirección General de Geografía. 1982. **Colima E13-3 Carta Geológica. Escala 1:250 000**. Secretaría de Programación y Presupuesto. México.

- 11.- Dirección General de Geografía del Territorio Nacional. 1980. **Guadalajara. Carta de climas. Escala 1:1000 000.** Secretaría de Programación y Presupuesto. México.
- 12.- Dirección General de Geografía del Territorio Nacional. 1980a. **Guadalajara. Carta Geológica. Escala 1:1000 000** Secretaría de Programación y Presupuesto. México.
- 13.- Dirección General de Geografía del Territorio Nacional. 1980b. **Guadalajara. Carta de precipitación total anual. Escala 1:1000 000** Secretaría de Programación y Presupuesto. México.
- 14.- Dirección de Geografía del Territorio Nacional. 1980c. **Guadalajara. Carta de temperaturas medias anuales. Escala 1:1000 000** Secretaría de Programación y Presupuesto. México.
- 15.- Dirección General de Geografía del Territorio Nacional. 1981. **Guadalajara. Carta fisiográfica. Escala 1:1000 000** Secretaría de Programación y Presupuesto. México.
- 16.- Fries, C. 1960. **Geología del Estado de Morelos y Partes adyacentes de México y Guerrero, Región Central Meridional de México.** Boletín No. 60. Instituto de Geología de la UNAM. 236pp.
- 17.- Guzmán, N.R. 1967. **Colima y sus Recursos.** Ediciones Oasis, México, D.F. 218 p.
- 18.- Lazcano, C. 1982. **Area del Cerro Grande, Colima.** Noticias. Revista Montañismo y Exploración. Año 1, No. 4. pp. 12-14
- 19.- Lazcano, C. 1982 a. **Colima. México News.** AMCS Activities Newsletter No. 12. Association for Mexican Cave Studies. p. 2.
- 20.- Lazcano, C. 1982b. **Nouvelles Explorations de la Sociedad Mexicana de Exploraciones subterráneas et du Grupo de Speleología de la UNAM.** Grottes et Gouffres No. 86. Speleo Club de París. pp. 28-30.
- 21.- Lazcano, C. 1982c. **El Pozo Blanco: El Descubrimiento del Resumidero.** Revista Montañismo y Exploración. Año 1. No. 4 pp. 12-14.
- 22.- Lazcano, C. 1983. **Aperçu des Activités des Speleos Mexicains Depuis 1980.** Lecho des profondeurs. Spelunca No. 9 Federation Francaise de Speleologie. pp. 13-14.

- 23.- Lazcano, C. 1983a. **Colima. Mexico News.** AMCS Activities Newsletter No. 13. Association for Mexican Cave Studies. p. 3.
- 24.- Lazcano, C. 1983b. **Estudio Preliminar del Karst del Cerro Grande, Estados de Jalisco y Colima.** IX Congreso nacional de Geografía. Memoria: Tomo I. Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística. pp. 47-55.
- 25.- Lazcano, C. 1983c. **Resumidero del Pozo Blanco.** AMCS Activities Newsletter No. 13. Association for Mexican Cave Studies pp. 76-78.
- 26.- Lazcano, C. 1983d. **Un Cerro Lleno de Cavernas.** Revista México Desconocido No. 81. pp. 34-36.
- 27.- Lazcano, C. 1984. **Jalisco. Mexico News.** AMCS Activities Newsletter No. 14. Association for Mexican Cave Studies.pp.7-8
- 28.- Lazcano, C. 1985. **Resumidero de Toxín.** AMCS Activities Newsletter No. 15. Association for Mexican Cave Studies. pp. 30-33.
- 29.- Lazcano, C. et Rousillo-Perret, H. 1984. **Activities des Speleos Mexicains en 1983.** Echo des Profondeurs: Etranger Spelunca No. 14. Federation Francaise de Speleologie. P. 13.
- 30.- Lazcano, C. y Rousillo-Perret, H. 1985. **Toxín: La Gruta que parece no tener fin.** Revista México Desconocido No.98 pp.4-11
- 31.- López, R.E. 1983. **Geología de México.** Tomo III. Tercera edición. Edición escolar, México, D.F. 453 p.
- 32.- Llopis, Ll. N. 1970. **Fundamentos de Hidrología Cárstica.** Editorial Blume, Madrid. 269 pp.
- 33.- Palacios, J. 1985. **Comunicación Personal.**
- 34.- Pano, A. A. 1975. **Estudio Geológico del Prospecto Pihuamo, Estado de Colima y Partes de Jalisco y Michoacán.** Informe final IGPR-124, inédito. Superintendencia General de Exploración Zona Poza Rica. PEMEX.
- 35.- Reddell, J.R. 1981. **A Review of the Cavernicole Fauna of Mexico, Guatemala and Belize.** Texas Mem. Mus. Uni. Texas at Austin. Bull. 27:327 pp.
- 36.- Romero, F.J. 1964. **Historia de los Estados de la República Mexicana.** Ediciones Botas, México, D.F. 496 pp.

- 37.- Rousillo-Perret, H. et. Lazcano, C. 1984 **Le Resumidero de Toxín**. Echo des Profondeurs: Etranger. Spelunca No. 16. Federation Francaise de Speleología. p. 7.
- 38.- Secretaría de Programación y Presupuesto. 1981. **Síntesis Geográfica de Colima y Anexo Cartográfico**. Coordinación General de los Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática. México. 306 pp.
- 39.- Secretaría de Programación y Presupuesto. 1981a. **Síntesis Geográfica de Jalisco y Anexo Cartográfico**. Coordinación General de los Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática. 306 pp.
- 40.- Secretaría de Programación y Presupuesto. 1982. **Geología de la República Mexicana**. Coordinación General de los Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática. México. 81 pp.
- 41.- Sprouse, P. 1983. **Deep Pits of Mexico**. AMCS Activities News letter No. 13. Association for Mexican Cave Studies. P.50-53.pp
- 42.- Villa, R.B. 1966. **Los Murciélagos de México**. Instituto de Biología de la UNAM. 491 p.
- 43.- Villalvazo, B.V. 1983. "Las Grutas de Toxín". Periódico regional **La voz del Llano**. Año III No. 43. Cd. Venustiano Carranza, Jal. pp. 6.

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

LIC. ENRIQUE J. ALFARO ANGUIANO
Rector

LIC. JOSE MANUEL CORREA CESEÑA
Secretario

LIC. RAUL PADILLA LOPEZ
Director del Departamento de
Investigación Científica y
Superación Académica.

ING. RAFAEL GUZMAN MEJIA
Director del Laboratorio Natural
Las Joyas de la Sierra de Manantlán.

La presente edición de Las Cavernas de Cerro Grande: estados de Colima y Jalisco, se terminó de imprimir el 5 de Septiembre de 1988 en Rota Impresos Nueva Galicia, S.A.
Tiro: 1,000 ejemplares.

