

PRESENTACIÓN DEL LIBRO LOS OJOS DEL YUCATÁN: UNA VENTANA AL MUNDO SUBTERRÁNEO

Pedro A. Robledo y Juan José Durán





Editores:
Dra. Flor Arcega Cabrera
Dr. Pedro Agustín Robledo Ardila
Dra. Gabriela Rodríguez Fuentes
Dr. Juan José Durán Valsero

Los ojos de Yucatán
Una ventana al mundo subterráneo



 **Facultad de Química**
Universidad Nacional Autónoma de México



Universidad Nacional Autónoma de México
Unidad de Química Sisal de la Facultad de Química (UQS-UNAM)
Instituto Geológico y Minero de España



NÚMERO DE REGISTRO: 44777-1047-27-IV-16

CONVENIO DE COLABORACIÓN ACADÉMICA Y DE INVESTIGACIÓN QUE CELEBRAN POR UNA PARTE, LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO, A LA QUE EN LO SUCESIVO SE LE DENOMINARÁ "LA UNAM", REPRESENTADA EN ESTE ACTO POR EL DR. LEONARDO LOMELI VANEGAS, EN SU CARÁCTER DE SECRETARIO GENERAL, ASISTIDO POR EL DR. JORGE MANUEL VÁZQUEZ RAMOS, DIRECTOR DE LA FACULTAD DE QUÍMICA; Y POR LA OTRA PARTE, EL INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA, AL QUE EN LO SUCESIVO SE LE DENOMINARÁ "IGME", REPRESENTADO POR EL DR. JORGE CIVIS LLOVERA, EN SU CARÁCTER DE DIRECTOR GENERAL, CONFORME A LAS DECLARACIONES Y CLÁUSULAS SIGUIENTES.

DECLARACIONES

1. DECLARA "LA UNAM".

1.- Que de conformidad con el artículo 1° de su Ley Orgánica publicada en el Diario Oficial de la Federación del 6 de enero de 1945, es una corporación pública, organismo descentralizado del Estado, dotada de plena capacidad jurídica y que tiene por fines impartir educación superior para formar profesionistas, investigadores, profesores universitarios y técnicos útiles a la sociedad, así como organizar y realizar investigaciones, principalmente acerca de las condiciones y problemas nacionales, y extender con la mayor amplitud posible los beneficios de la cultura.

2.- Que la representación legal de esta Casa de Estudios recae en su Rector, Dr. Enrique Luis Graau Wachens, según lo dispuesto en los artículos 9° de su Ley Orgánica y 30 de su Estatuto General, teniendo conforme a la fracción I del artículo 34 del propio Estatuto, facultades para delegarla.

3.- Que el Dr. Leonardo Lomeli Vanegas, en su carácter de Secretario General, cuenta con las facultades necesarias para suscribir este instrumento, de conformidad con el Acuerdo que delega y distribuye competencias para la suscripción de convenios, contratos y demás instrumentos consensuales en que la Universidad sea parte, publicado en la Gaceta UNAM el 5 de septiembre de 2011.

4.- Que dentro de su estructura orgánico-administrativa se encuentra la Facultad de Química, quien cuenta con la infraestructura y los recursos necesarios para dar cumplimiento al objeto del presente instrumento, cuyo titular es el Dr. Jorge Manuel Vázquez Ramos.

REF CONVENIO
2016/166






Facultad de Ciencias, Unidad Académica de Yucatán,
Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)
marcoantonio.martinez@unam.mx


Unidad de Química-Suelo-UNAM
marcoantonio.martinez@unam.mx


Laboratorio de Geoquímica de la Facultad de Ciencias
de la Universidad Autónoma de Yucatán
marcoantonio.martinez@unam.mx


Laboratorio de Biología de la Conservación, Unidad
de Patrones de la Química e Investigación,
Sede Parque Científico, Facultad de Ciencias, UNAM
marcoantonio.martinez@unam.mx


Centro de Investigaciones Biológicas de la Universidad
Autónoma de Yucatán, Mérida
marcoantonio.martinez@unam.mx


Rogelio J. Martínez-Martínez


Independiente
marianahiguera@unam.mx


Departamento de Ingeniería Geológica y Minas
Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas
y Energía, Universidad Politécnica de Madrid
marianahiguera@unam.mx


Unidad de Ciencias del Agua del Centro de Investigación
Científica de Yucatán (CICY)
marianahiguera@unam.mx


Centro de Investigación y Estudios Avanzados
(ENAHUAT), Unidad Mérida
marianahiguera@unam.mx


Unidad de Química-Suelo-UNAM
marianahiguera@unam.mx


Eduardo Estrella Garza


Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Madrid, España
eugenio.peris@urp.es


Unidad de Química-Suelo, Facultad de Ciencias,
Universidad Nacional Autónoma de México
eugenio.peris@urp.es


Unidad de Química-Suelo, Facultad de Ciencias,
Universidad Nacional Autónoma de México
eugenio.peris@urp.es


Coordinador de Arqueología, responsable de proyectos
especiales de Arqueología e Historia, Instituto
Nacional de Antropología e Historia (INAH)
eugenio.peris@urp.es


Departamento de Ingeniería Geológica y Minas
Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas
y Energía, Universidad Politécnica de Madrid


Miguel Méndez


Departamento de Geología y Geología,
Facultad de Ciencias de la Universidad de Mérida
juan.carlos.perez@unam.mx


Unidad de Química-Suelo, Facultad de Ciencias,
Universidad Nacional Autónoma de México
juan.carlos.perez@unam.mx


Universidad Autónoma de Yucatán, Facultad de Ingeniería,
Campa Académica de Hidráulica e Hidrología
juan.carlos.perez@unam.mx


Instituto de Geología,
Universidad Nacional Autónoma de México,
Instituto de Investigación Científica y Estudios Avanzados,
Chetumal, Mérida, Yucatán
juan.carlos.perez@unam.mx


Facultad de Ciencias de la
Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED)
juan.carlos.perez@unam.mx


Juan Carlos Pérez


CIQUETA Mérida-Instituto Politécnico Nacional,
Unidad Funcional y Laboratorio de Trópico
jorge.a.herrera@ipn.mx


Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Madrid
jorge.a.herrera@ipn.mx


El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), Departamento de
Sedimentación y Geología Acuática, Unidad Chetumal
jorge.a.herrera@ipn.mx


Departamento de Ecología Humana, Centro de
Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto
Politécnico Nacional-Unidad Mérida
jorge.a.herrera@ipn.mx


Departamento de Ecología Humana, Centro de
Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto
Politécnico Nacional-Unidad Mérida
jorge.a.herrera@ipn.mx


Luis F. Piaggio


Instituto de Física, Universidad Nacional
Autónoma de México
lige.perez@unam.mx


Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Madrid
lige.perez@unam.mx


Instituto de Investigaciones Científicas, UNAM
lige.perez@unam.mx


Laboratorio de Biología de la Conservación, Unidad
de Patrones de la Química e Investigación,
Sede Parque Científico, Facultad de Ciencias, UNAM
lige.perez@unam.mx


Geology and Environmental Geosciences,
Northern Arizona University
lige.perez@unam.mx


Lige Pérez Cruz


Unidad de Química-Suelo, Facultad de Ciencias,
Universidad Nacional Autónoma de México
marianahiguera@unam.mx


Unidad del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Madrid
marianahiguera@unam.mx


Instituto de Geología,
Universidad Nacional Autónoma de México
marianahiguera@unam.mx


Departamento de Ecología Humana, Centro de
Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto
Politécnico Nacional-Unidad Mérida
marianahiguera@unam.mx


Universidad Autónoma de Yucatán, Facultad de Ingeniería,
Campa Académica de Hidráulica e Hidrología
marianahiguera@unam.mx

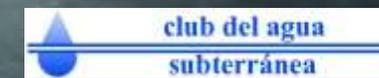

Rogelio Martínez


Unidad de Ciencias del Agua del Centro de Investigación
Científica de Yucatán (CICY)
rogero@unam.mx


Rogelio Martínez


Escuela Nacional de Estudios Superiores,
Unidad Mérida, UNAM
rogero@unam.mx


Xavier Chappu-Carrón





Contenido

Presentación	7
Capítulo 1	13
Yucatán: unas reflexiones sobre los cenotes, la Geología y la investigación científica	
Capítulo 2	21
La península de Yucatán, una región entre dos mundos: superficial y subterráneo	
Capítulo 3	37
La génesis de los cenotes, entre lo terrestre y lo extraterrestre	
Capítulo 4	76
Las singularidades hidrogeológicas e hidrodinámicas del acuífero yucateco	
Capítulo 5	113
Distribución de las características morfológicas de las depresiones kársticas en el estado de Yucatán (México) a través de un reconocimiento semiautomático de su tipología	
Capítulo 6	145
Los ecosistemas acuáticos de la península de Yucatán	
Capítulo 7	159
Cosmovisión, pirámides y cenotes. Una exploración de la etnogeología maya desde la arqueología y antropología del turismo en la península de Yucatán	
Capítulo 8	183
Los cenotes y el geoturismo: una atracción geológica mundial	
Capítulo 9	201
Los cenotes como fuente de vida en la península de Yucatán: flora y fauna	
Capítulo 10	219
Peces de los cenotes de Yucatán	
Capítulo 11	227
Contaminación y su efecto en peces de cenotes de Yucatán	
Capítulo 12	247
Diagnóstico de contaminantes emergentes como fuentes de impacto en los ecosistemas acuáticos subterráneos del acuífero de Yucatán	
Capítulo 13	269
Contaminación del agua en el Anillo de Cenotes: escenario sociocultural, ambiental y político	
Capítulo 14	276
El agua subterránea y los procesos de contaminación: revisión normativa federal y del estado de Yucatán	
Capítulo 15	291
Avances en la legislación para la protección de cenotes	
Capítulo 16	309
El lado oscuro del universo maya	
Bibliografía	337
Autores	373

Este libro se elaboró con el apoyo del proyecto PE200518 (PAPIME) de la Universidad Nacional Autónoma de México y bajo los términos del convenio 44777-1047-27-IV-16, realizado entre el Instituto Geológico y Minero de España y la Unidad de Química Sisal de la Facultad de Química, UNAM.

Dirección General de la Publicación:

Dra. Flor Arcega Cabrera

<https://orcid.org/0000-0001-9794-833X>



Fotografías:

Agradecemos la colaboración de Fernando Rico (portada y contraportada), Nayra Silva (páginas 6 y 372), Benjamín Magaña Rodríguez, Paul Nicklen, H. Bahena, F. Álvarez, R. Cedeño, L.F. Martínez, Karla Ortega, Guillermo Pruneda y Corey Jaskolski.

Primera edición: 2021

Fecha de edición: 11 de diciembre de 2020

D.R. © 2021 UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Ciudad Universitaria, Alcaldía Coyoacán,

C.P. 04510, Ciudad de México.

ISBN: 978-607-30-4128-7

Tamaño 90.0 MB

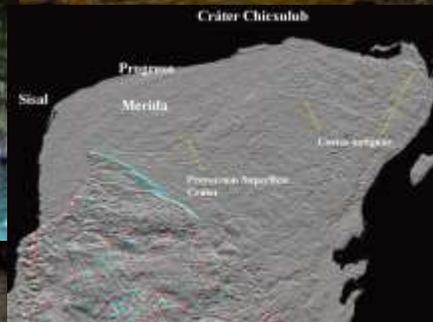
Tipo de impresión: PDF

Tiraje: 1 (web)

"Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio, sin la autorización escrita del titular de los derechos patrimoniales"

Publicación autorizada por el Comité Editorial de la Facultad de Química.

Hecho en México



Contenido

Presentación	7
Capítulo 1	13
Yucatán: unas reflexiones sobre los cenotes, la Geología y la investigación científica	
Capítulo 2	21
La península de Yucatán, una región entre dos mundos: superficial y subterráneo	
Capítulo 3	37
La génesis de los cenotes: entre lo terrestre y lo extraterrestre	
Capítulo 4	75
Las singularidades hidrogeológicas e hidrodinámicas del acuífero yucateco	
Capítulo 5	113
Distribución de las características morfológicas de las depresiones kársticas en el estado de Yucatán (México) a través de un reconocimiento semiautomático de su tipología	

Capítulo 6	145
Los ecosistemas acuáticos de la península de Yucatán	
Capítulo 7	159
Cosmovisión, pirámides y cenotes. Una exploración de la etnogeología maya desde la arqueología y antropología del turismo en la península de Yucatán	
Capítulo 8	183
Los cenotes y el geoturismo: una atracción geológica mundial	
Capítulo 9	201
Los cenotes como fuente de vida en la península de Yucatán: flora y fauna	
Capítulo 10	219
Peces de los cenotes de Yucatán	



Capítulo 11	227
Contaminación y su efecto en peces de cenotes de Yucatán	
Capítulo 12	247
Diagnóstico de contaminantes emergentes como fuentes de impacto en los ecosistemas acuáticos subterráneos del acuífero de Yucatán	
Capítulo 13	259
Contaminación del agua en el Anillo de Cenotes: escenario sociocultural, ambiental y político	
Capítulo 14	275
El agua subterránea y los procesos de contaminación: revisión normativa federal y del estado de Yucatán	

Capítulo 15	291
Avances en la legislación para la protección de cenotes	
Capítulo 16	309
El lado oscuro del universo maya	





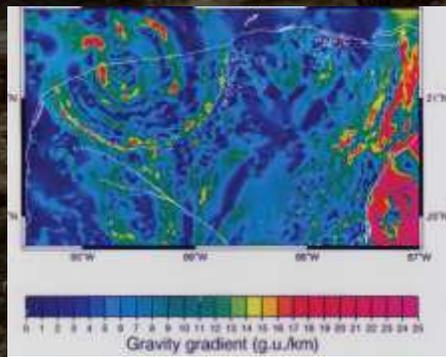
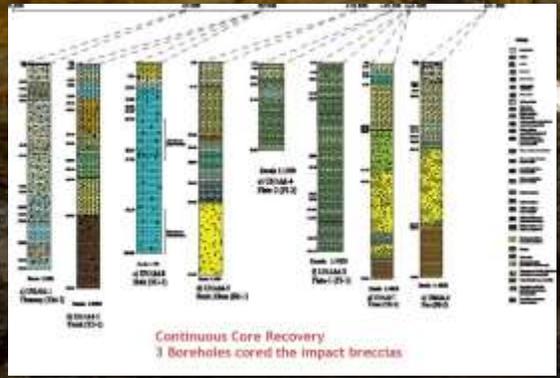
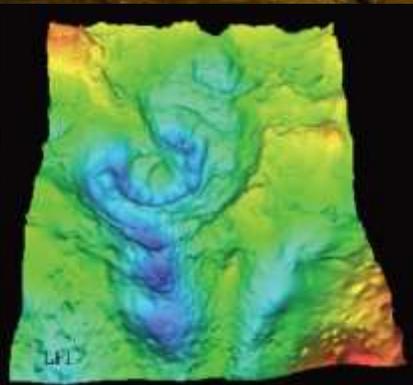
Capítulo 1

Yucatán: unas reflexiones sobre los cenotes, la Geología y la Investigación científica

Juan José Durán Valsero
Pedro A. Robledo Ardila

Instituto Geológico y Minero de España (IGME)





Capítulo 3

La génesis de los cenotes: entre lo terrestre y lo extraterrestre

Jaimé Urrutia Fucugauchi* Pedro A. Robledo† Luján Pérez Cruz†
Elizabeth Lames† Ramón Castañer†

Instituto de Geofísica, UNAM
*Unidad del Instituto Geológico y Minero de España, IGM, Salamanca
†Unidad de Químico Geol., Facultad de Químico, UNAM

