

geos



Volumen 44 No. 1 Octubre de 2024

GEOS se publica dos veces al año patrocinada por el Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California (CICESE) y editada conjuntamente por la UGM y el CICESE.

UNIÓN GEOFÍSICA MEXICANA, A.C. Mesa Directiva 2024-2025

Dr. José Luis Macías Vázquez
Instituto de Geofísica, UNAM
Presidente

Dr. Américo González Esparza
Instituto de Geofísica, UNAM
Vicepresidente

Dr. Mario González Escobar
División de Ciencias de la Tierra, CICESE
Tesorero

Dr. Antonio Pola Villaseñor
Escuela Nacional de Estudios Superiores, UNAM
Secretario General

Dra. Lucía Capra Pedol
Instituto de Geociencias, UNAM
Secretario de Investigación

Dra. Avith Mendoza Ponce
Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas
Secretario de Difusión

Dr. Oscar Alberto Castro Artola
División de Ciencias de la Tierra, CICESE
Secretario de Educación

Dra. Elva Escobar Briones
Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM
Secretario de Vinculación

Editores Principales

Luis A. Delgado Argote
ldelgado@cicese.mx
CICESE

Avith Mendoza Ponce
avith.mendoza@unicach.mx
UNICACH

Comité Editorial

Harald Böhnelt, UNAM
Noel Carbajal Pérez, IPICYT
Oscar Campos, UNAM
Gerardo Carrasco, UNAM
Ana Luisa Carreño, UNAM
Carlos Flores Luna, CICESE
Juan García Abdeslem, CICESE
René Garduño, UNAM
Gustavo Tolson, UNAM
Felipe Escalona, UAZ

Apoyo Técnico Editorial

Ángel Daniel Peralta Castro
Humberto S. Benítez Pérez
Sergio Manuel Arregui Ojeda
María Cristina Álvarez Astorga

GEOS, boletín informativo de la Unión Geofísica Mexicana (UGM), se edita conjuntamente por la UGM y el Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California (CICESE) bajo el patrocinio del CICESE. Se publica dos veces al año, contiene artículos originales de investigación, artículos de divulgación, notas cortas, aspectos relevantes para la difusión de la actividad científica, tecnológica y docente en las Ciencias de la Tierra, así como noticias de interés para los miembros de la UGM. Las instrucciones para los autores se encuentran al final de cada número y en <https://geos.cicese.mx>
GEOS (ISSN 0186-1891) se edita en la División de Ciencias de la Tierra, CICESE, Carretera Ensenada-Tijuana No. 3918, Zona Playitas 22860, Ensenada B.C., México.

Dirigir toda correspondencia a:
Editorial GEOS
División de Ciencias de la Tierra, CICESE
ldelgado@cicese.mx
Tel. en Ensenada B.C.: (646)175-0500, Ext. 26060

Título: GEOS

Periodicidad: semestral

ISSN: 0186-1891

Editado en la División de Ciencias de la Tierra, CICESE, Carret. Ensenada-Tijuana No. 3918, Zona Playitas 22860, Ensenada B.C., México.

EDITORIAL

Este año, la Reunión Anual de la Unión Geofísica Mexicana (UGM) se engalana al conmemorar el centenario del nacimiento del Dr. Julián Adem Chain, fundador de la UGM en 1960. El Dr. Adem tenía una visión clara y objetiva sobre el desarrollo de la geofísica en México; de hecho, un año después, impulsó la creación de la revista Geofísica Internacional.

El legado del Dr. Julián Adem es un pilar fundamental de los cimientos geocientíficos modernos de nuestro país. Por ello, es un honor rendir tributo a sus valiosas contribuciones a la UGM y a México.

Durante nuestra reunión, también celebraremos eventos de gran relevancia, como el Eclipse Total de Sol del 8 de abril de 2024 y las tres décadas de investigación desde la reactivación del volcán Popocatepetl. Además, abordaremos temas de impacto global que afectan directamente a la sociedad mexicana, tales como las sequías, lluvias extremas, incendios y movimientos de remoción de masa, fenómenos vinculados a los efectos del cambio climático.

La Reunión Anual de la UGM 2024 contará con 730 resúmenes, distribuidos en 20 sesiones regulares con 448 presentaciones y 22 sesiones especiales con 282 presentaciones. De estas, 534 serán exposiciones orales y 196 en formato de cartel. Además, se ofrecerán 18 cursos sobre diversos temas en geociencias, cuatro conferencias plenarias a cargo de investigadoras de México y Estados Unidos, así como una mesa de discusión sobre el tema del agua, con la participación de cinco ponentes invitados.

Hasta el momento, contamos con 612 participantes inscritos, de los cuales el 49% son estudiantes, incluyendo 177 de posgrado y 125 de licenciatura. Es importante destacar que 33 de ellos han recibido apoyo a través de nuestro programa de becas. Tenemos 491 miembros, lo que representa un incremento del 35% en comparación con el año anterior. Este año, la RAUGM 2024 contará con la participación de académicos de 50 universidades e instituciones de investigación, tanto nacionales como internacionales.

Por sexta ocasión, realizaremos la "Kermés de las Ciencias de la Tierra y el Espacio" en el parque Hidalgo, colonia Centro, Puerto Vallarta. El objetivo de esta kermés es fomentar el interés y la comprensión de los geofenómenos entre los estudiantes y el público en general. En esta ocasión contaremos con la participación de 24 talleristas.

Este año se otorgarán los reconocimientos al Maestro del Año, la Medalla Manuel Maldonado Koerdell y el Premio Francisco Medina Martínez. Además, continuaremos con los concursos de Cuento Científico y de Conocimientos en Ciencias de la Tierra para estudiantes de licenciatura, y como novedad, se incluirá un Concurso de Fotografía.

En nuestra reunión contaremos con la participación de 26 expositores de diversas compañías e instituciones, así como con el valioso apoyo de 17 patrocinadores y seis organizaciones asociadas.

Lamentablemente, este año no contaremos con la presencia de tres queridos amigos y colegas, participantes entusiastas de nuestra reunión: los doctores Juan García Abdeslem, investigador del CICESE, Luis Manuel Alva Valdivia y Juan Esteban Hernández Quintero, ambos investigadores del Instituto de Geofísica de la UNAM, José Joel Carillo Rivera investigador del Instituto de Geografía de la UNAM y el ingeniero Francisco Torres Rodríguez de Geoelec, quien año con año nos brindaba su apoyo.

La Mesa Directiva y el equipo de la UGM les invita a disfrutar plenamente de esta edición de la RAUGM 2024. Sigamos construyendo juntos una comunidad de geocientíficos y profesionales comprometidos con el avance de las Ciencias de la Tierra y el Espacio, para que los beneficios que nuestras investigaciones se reflejen en la sociedad.

¡Gracias por estar aquí y formar parte de este esfuerzo invaluable!

La Mesa Directiva
Unión Geofísica Mexicana

Dr. José Luis Macías Vázquez
Presidente, Mesa Directiva 2024-2025
Unión Geofísica Mexicana

ESTRUCTURA DE LA REUNIÓN ANUAL 2024

La Reunión Anual 2024 de la Unión Geofísica Mexicana contará con un total de 730 trabajos, distribuidos en 20 sesiones regulares y 22 sesiones especiales. Se ha invitado a distinguidas especialistas a impartir conferencias plenarias en cuatro áreas de interés: Oceanografía y Limnología, Tierra Sólida, Atmósfera y Ciencias Espaciales. También se organizará una mesa de discusión sobre temas de actualidad. Las sesiones se llevarán a cabo en seis salas simultáneas, y habrá un área de carteles y exposición con la participación de 26 expositores de los sectores privado, público y académico. Además, se ofrecerán 18 cursos de capacitación sobre diversos temas de interés para estudiantes y especialistas.

Conferencias Plenarias

JULIÁN ADEM, PROMOTOR DE LAS CIENCIAS DE LA ATMÓSFERA Y LA GEOFÍSICA EN MÉXICO

Telma Gloria Castro Romero

Instituto de Ciencias Atmosféricas y Cambio Climático, UNAM

ACCELERATED METHANE OXIDATION RATES IN GULF OF CALIFORNIA HYDROTHERMAL PLUMES PROVIDE A WINDOW TO THE PAST AND INSIGHT FOR THE FUTURE

Samantha B. Joye

Department of Marine Sciences, University of Georgia

CLIMA ESPACIAL Y EFECTOS DE ECLIPSES SOLARES DE 2023 Y 2024 SOBRE MÉXICO

Maria Sergeeva

Instituto de Geofísica, Unidad Morelia, UNAM

RESOLVING THE CONTROVERSY OF THE ISABELLA LITHOSPHERIC ANOMALY IN CENTRAL CALIFORNIA USING SURFACE WAVE TOMOGRAPHY

Dayanthie Weeraratne

Department of Geological Sciences, California State University, Northridge

Mesa de Discusión

AGUA: DESDE LA ACADEMIA A LA GOBERNANZA - HACIA UN SISTEMA RESILIENTE EN EL MARCO DEL CAMBIO GLOBAL

Ponente:

Carlos Gay García, Instituto de Ciencias de la Atmósfera y Cambio Climático, UNAM

Panelistas:

Graciela Herrera Zamarrón, Instituto de Geofísica, UNAM

Agustín Robles Morua, Departamento de Ciencias del Agua y del Medio Ambiente, ITSON

María Aurora Armienta Hernández, Instituto de Geofísica, UNAM

Jaime Carrera Hernández, Instituto de Geociencias, UNAM

Modera:

Lucía Capra Pedol, Instituto de Geociencias, UNAM

Sesiones Regulares

ARQUEOMETRÍA (AR)

Organizadores:

Galia González Hernández, Ángel Ramírez Luna

CIENCIAS DEL SUELO (CS)

Organizadores:

Sergio Alvarado Soto

CLIMATOLOGÍA, CAMBIOS CLIMÁTICOS Y ATMÓSFERA (CCA)

Organizadores:

Erika Danaé López Espinoza, Luis Felipe Pineda Martínez, Guillermo Montero Martínez

EXPLORACIÓN GEOFÍSICA (EG)

Organizadores:

Diego Ruiz Aguilar, Favio Cruz Hernández, Mario Fuentes Arreazola

FÍSICA ESPACIAL (FE)

Organizadores:

Esmeralda Romero Hernández, José Juan González Avilés

GEODESIA (GEOD)

Organizadores:
Guillermo Cisneros

GEOHIDROLOGÍA (GEOH)

Organizadores:
Janete Morán Ramírez, José Alfredo Ramos Leal

GEOLOGÍA DEL PETRÓLEO (GP)

Organizadores:
Javier Arellano Gil

GEOLOGÍA ESTRUCTURAL Y TECTÓNICA (GET)

Organizadores:
Dante Morán Zenteno

GEOLOGÍA Y GEOFÍSICA AMBIENTAL (GGA)

Organizadores:
Laura Elizabeth Peña García, Roberto Maciel Flores, Martín Hernández Marín

GEOMAGNETISMO Y PALEOMAGNETISMO (GEOPAL)

Organizadores:
Alejandro Rodríguez Trejo, Fredy Rubén Cejudo Ruiz, Miguel Angel Cervantes Solano

GEOQUÍMICA Y PETROLOGÍA (GEOQP)

Organizadores:
Mario Emmanuel Boijseauneau López, Johana Andrea Gómez Arango

MODELACIÓN DE SISTEMAS GEOFÍSICOS (MSG)

Organizadores:
Vlad Manea, Víctor de la Luz

OCEANOGRAFÍA COSTERA (OCC)

Organizadores:
Braulio Juárez Araiza, Héctor García Nava, Amaia Ruiz de Alegría Arzaburu, Christian Appendini, Isaac Rodríguez Padilla

OCEANOLOGÍA (OCE)

Organizadores:
Alejandro Souza, Erik Coria Monter, Elizabeth Durán

PALEONTOLOGÍA (PALEO)

Organizadores:
Adolfo Pacheco Castro

RIESGOS NATURALES (RN)

Organizadores:
David Novelo, Gerardo Suárez

SEDIMENTOLOGÍA Y ESTRATIGRAFÍA (SED)

Organizadores:
Isabel Israde Alcántara, Norma González Cervantes, Mildred Zepeda

SISMOLOGÍA (SIS)

Organizadores:
Héctor González Huizar, Francisco Córdoba Montiel

VULCANOLOGÍA (VUL)

Organizadores:
Martha Gabriela Gómez Vasconcelos, Denis Avellán

Sesiones Especiales

LIMNOLOGÍA FÍSICA (SE01)

Organizadores:
Tzitzlali Gasca Ortiz, Diego Armando Pantoja González, Jorge Manuel Montes Aréchiga, María del Refugio Barba

LAS GEOCIENCIAS EN LA SOCIEDAD: EDUCACIÓN, DIFUSIÓN Y DIVULGACIÓN (SE02)

Organizadores:
Marina Manea, Rodrigo Pérez Luján, Miguel Ángel Martínez Rodríguez

CIENCIAS ESPACIALES, QUÍMICA PREBIÓTICA Y ASTROBIOLOGÍA (SE03)

Organizadores:
Alejandro Paredes Arriaga, Guadalupe Cordero Tercero

PATRIMONIO GEOLÓGICO Y GEODIVERSIDAD (SE04)

Organizadores:
Gerardo de Jesús Aguirre Díaz, Carles Canet Miquel, Geraldine Verónica Vázquez Alarcón

RECONSTRUCCIÓN PALEOCLIMÁTICA: REGISTROS CONTINENTALES Y MARINOS (SE05)

Organizadores:
Claudia Magali Chávez Lara, Margarita Caballero

LA ESTACIÓN REGIONAL DEL NOROESTE: 50 AÑOS DE PRESENCIA DE LA UNAM EN EL NOROESTE DE MÉXICO (SE06)

Organizadores:
Alexis Del Pilar Martínez, Thierry Calmus, Carlos Manuel González León

SISMOS PEQUEÑOS, GRANDES DESAFÍOS (SE07)

Organizadores:
Marco Calò, Ericka Alinne Solano Hernández, Juan Martín Gómez González, Raúl Ramón Castro Escamilla

ESTADO ACTUAL DEL CONOCIMIENTO GEOLÓGICO, GEOFÍSICO E HIDROMETEOROLÓGICO Y DEL MONITOREO DEL VOLCÁN PICO DE ORIZABA (CITLALTÉPETL) (SE08)

Organizadores:
Rafael Torres Orozco, José Luis Arce Saldaña, Francisco Córdoba Montiel, Víctor Hugo Soto Molina

LAS ROCAS A TRAVÉS DE IMÁGENES: CONOCIENDO SU MICROESTRUCTURA (SE09)

Organizadores:
Sandra Vega, Marina Vega, Hugo Sereno

EN HONOR AL DR. LUIS MANUEL ALVA VALDIVIA Y SU LEGADO AL PALEOMAGNETISMO, LA GEOFÍSICA, LAS CIENCIAS DE LA TIERRA Y MÁS ALLÁ (SE10)

Organizadores:
Alejandro Rodríguez Trejo, Harald Böhnel, Luis Alonso Velderrain Rojas, Bernardo Ignacio García Amador

LA VISIÓN DE LOS SISTEMAS DE FLUJO DE AGUA SUBTERRÁNEA PARA RESOLVER LAS PROBLEMÁTICAS DEL AGUA SUBTERRÁNEA EN MÉXICO (SE11)

Organizadores:
Selene Olea Olea, Eric Morales Casique, José Luis Lezama Campos

ENERGÍAS RENOVABLES Y SISTEMAS DE ENERGÍA (SE12)

Organizadores:
Vanessa Magar, Osvaldo Rodríguez, Carlos López, Alejandro Camilo Espinosa Ramírez

CIENCIAS OCEANOGRÁFICAS, ATMOSFÉRICAS Y SOCIEDAD: ¿CÓMO NOS COMUNICAMOS? (SE13)

Organizadores:
Victor Alejandro Arias Esquivel, Andrea Mitre Apaez, Yoalli Hernández Marmolejo, Ana Lucía de Santos Medina

AVANCES EN MONITOREO AMBIENTAL BASADOS EN PLATAFORMAS ELECTRÓNICAS, HARDWARE Y SOFTWARE DE CÓDIGO ABIERTO (SE14)

Organizadores:
Luis Arturo Méndez Barroso, Ian Mateo Sosa Tinoco, Agustín Robles Morua, Luis Adrian Castro Quiroa

INNOVACIONES TECNOLÓGICAS EN LA DIFUSIÓN DE DATOS Y CONOCIMIENTO CIENTÍFICO (SE15)

Organizadores:
Agustín Robles Morua, Laurent Ávila Chauvet, Luis A. Mendez Barroso, Rolando Diaz Caravantes

MEDICIÓN DE LA CALIDAD DE AIRE DESDE EL ESPACIO (SE16)

Organizadores:
Wolfgang Stremme, Victor Almanza

MODELACIÓN CLIMÁTICA DE LOS MARES MEXICANOS, DÓNDE ESTAMOS Y HACIA DÓNDE DIRIGIRNOS (SE17)

Organizadores:
Sheila Estrada Allis, Paulina Cetina Heredia, Karina Ramos Musalem, Tereza Cavazos Pérez

INVESTIGACIONES EN BIOGEOCIENCIAS PARA EL ESTUDIO DE ECOSISTEMAS EN MÉXICO - LNC MEXFLUX (SE18)

Organizadores:
Tonantzin Tarín, Lyssette E. Muñoz Villers, Enrico Arturo Yépez

LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD EN LAS GEOCIENCIAS (SE19)

Organizadores:
Octavio Gómez Ramos, Caridad Cárdenas Monroy, Adriana Elizabeth González Cabrera

A 30 AÑOS DE LA ACTIVIDAD DEL VOLCÁN POPOCATÉPETL: AVANCES EN EL CONOCIMIENTO DE SU HISTORIA ERUPTIVA, MONITOREO Y EVALUACIÓN DE PELIGROS Y RIESGOS ASOCIADOS (SE20)

Organizadores:
Lucía Capra Pedol, Giovanni Sosa Ceballos

EXPOSITORES EN LA RAUGM 2024 (SE21)

Organizadores:
Salvador Fernández

CONFERENCIAS PLENARIAS (SE22)

Organizadores:
Lucía Capra Pedol

Cursos

ANÁLISIS DE SISMOGRAMAS (CU01)

Instructores:
Daniel González, Adriana González, Jazmín Reyes, Alan Alarcón

INTRODUCCIÓN AL PROCESAMIENTO DE DATOS SÍSMICOS CON MACHINE LEARNING: MODELOS AUTOMÁTICOS PARA EL PICADO Y LA ASOCIACIÓN DE FASES (CU02)

Instructores:
Karina Bernal Manzanilla, Leonarda Isabel Esquivel Mendiola

INTRODUCCIÓN A SURFACE WATER AND OCEAN TOPOGRAPHY (SWOT) SUBMESOESCALAR CON PYTHON E INTELIGENCIA ARTIFICIAL (CU03)

Instructores:
José Gómez, Carlos Cabrera, Yuritzi Pérez

ADQUISICIÓN Y PROCESAMIENTO DE SEÑALES UTILIZANDO RADIO DEFINIDO POR SOFTWARE (SDR) (CU04)

Instructores:
Víctor De la Luz, Mona Arjang

APLICACIONES DE LA GEOQUÍMICA AL ESTUDIO DEL REGISTRO FÓSIL (CU05)

Instructores:
Francisco Sánchez-Beristain

HIDROGEOQUÍMICA APLICADA (CU06)

Instructores:
Janete Morán Ramírez, José Alfredo Ramos Leal, Eliseo Hernández Pérez, Lorena Elisa Sánchez Higuero

FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN DE SENSORES EN SISTEMAS ARDUINO Y ESP32 PARA GEOCIENCIAS (CU07)

Instructores:
Alejandro Rodríguez Trejo, Héctor Enrique Ibarra Ortega

CÁLCULO DE ÓRBITAS DE ASTEROIDES Y COMETAS USANDO PYTHON (CU08)

Instructores:
Raúl Gutiérrez Zalapa, Mario Rodríguez Martínez, Valeria López Atienzo

QGIS APLICADO A LA HIDROLOGÍA (CU09)

Instructores:
Ana Beatriz Rubio Arellano

PROCESAMIENTO DE DATOS GEOREFERENCIADOS CON JUPYTERLAB UTILIZANDO ENTORNOS CONDA Y EL ADMINISTRADOR DE PAQUETES SPACK (CU10)

Instructores:
José Agustín García Reynoso, Dulce Rosario Herrera Moro, Pedro Damián Cruz Santiago

MÉTODOS Y APLICACIONES DE LA GEOQUÍMICA ISOTÓPICA (CU11)

Instructores:
Manuel Contreras López, Gabriela N. Solís Pichardo, Gerardo F. Arrieta García

PREPARACIÓN DE MUESTRAS DE ROCA TOTAL Y CONCENTRADOS MINERALES PARA ESTUDIOS DE GEOQUÍMICA ISOTÓPICA Y GEOCROLOGÍA (CU12)

Instructores:
José Teodoro Hernández Treviño, Paola Velázquez Juárez

CONSTRUYE TU PROPIA WEB PARA VISUALIZACIÓN DE DATOS GEOFÍSICOS EN TIEMPO REAL (CU13)

Instructores:
Gael Emiliano Casillas Aviña, Jorge Javier Hernández Gómez, Abraham de Jesús Pablo Sotelo, Carlos Alberto López Balcazar

MODELACIÓN HIDROGEOQUÍMICA MEDIANTE EL USO DE PHREEQC Y PHREEPLOT (CU14)

Instructores:
Juan Sebastian De Gyves López, Janete Morán Ramírez, Eliseo Hernández Pérez

OBTENCIÓN DE IMÁGENES SOLARES H-ALPHA A PARTIR DE SOFTWARE ESPECIALIZADO (CU15)

Instructores:
Mario Rodríguez Martínez

HERRAMIENTAS DE PYTHON PARA PROCESAMIENTO DE DATOS DE VIENTO DE BOYAS Y DATOS DE CORRIENTES DE ADCP (CU16)

Instructores:
Victor Alejandro Arias Esquivel

INTRODUCCIÓN AL PROCESAMIENTO DE IMÁGENES SATELITALES USANDO PYTHON (CU17)

Instructores:
Erika Danaé López Espinoza, José Agustín García Reynoso, Dulce Rosario Herrera Moro, Pedro Damián Cruz Santiago

MODELADO NUMÉRICO DE SISTEMAS GEOTÉRMICOS EN TOUGH2: PRINCIPIOS Y ESTRATEGIAS (CU18)

Instructores:
Fernando Javier Guerrero

Expositores

KINEMATRICS

<https://kinemetrics.com>

GEOELEC

<https://geoelec.com.mx>

GEOTEM

<https://geotem.com.mx>

VASE SÍSMICA

<https://www.vasesismica.com.mx>

COMEXMOL

<https://comexmol.com>

GUIDELINE GEO

<https://www.guidelinegeo.com>

NANOMETRICS

<https://nanometrics.ca>

AMPERE

<https://gruposimonett.com>

NORTEK

<https://www.nortekgroup.com>

RED SÍSMICA DEL CICESE

<https://resnom.cicese.mx>

SISTEMA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS DE CIENCIAS DE LA TIERRA, CICESE

<https://sle-ct.cicese.mx>

TERRACON INGENIERÍA

<https://terracon-int.com>

DIVISIÓN DE OCEANOLOGÍA, CICESE

<https://www.cicese.mx>

GRUPO KB DE MÉXICO

<https://www.grupokb.com.mx>

POSGRADO EN CIENCIAS DE LA TIERRA, CICESE

<https://www.cicese.mx>

SCINTREX

<https://scintrexltd.com>

TASE

<https://tase.com.mx>

DEPARTAMENTO DE EMBARCACIONES OCEANOGRÁFICAS, CICESE

<https://www.cicese.mx>

GEOFÍSICA INTERNACIONAL, UNAM

<http://ojs.geofisica.unam.mx>

CENTRO DE CIENCIAS DE LA TIERRA, UV

<https://www.uv.mx>

GEOCIENCIAS APLICADAS, IPICYT

<https://ipicyt.edu.mx>

INSTITUTO DE GEOCIENCIAS, UNAM

<http://www.geociencias.unam.mx>

UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO

<https://www.ugto.mx>

POSGRADO EN CIENCIAS DE LA TIERRA, UNAM

<http://www.pctierra.unam.mx>

INSTITUTO DE GEOFÍSICA, UNAM

<https://www.geofisica.unam.mx>

INSTITUTO DE GEOLOGÍA, UNAM

<https://www.geologia.unam.mx>

Patrocinadores

KINEMATRICS

<https://kinematics.com>

GEOELEC

<https://geoelec.com.mx>

COORDINACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA, UNAM

<https://www.cic.unam.mx>

INSTITUTO DE GEOFÍSICA, UNAM

<https://www.geofisica.unam.mx>

CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y DE EDUCACIÓN SUPERIOR DE ENSENADA, BAJA CALIFORNIA, CICESE

<https://www.cicese.edu.mx>

INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA ATMÓSFERA Y CAMBIO CLIMÁTICO, UNAM

<https://www.atmosfera.unam.mx>

INSTITUTO DE GEOLOGÍA, UNAM

<https://www.geologia.unam.mx>

INSTITUTO DE GEOGRAFÍA, UNAM

<https://www.geografia.unam.mx>

DIRECCIÓN GENERAL DE DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA, UNAM

<https://www.dgdc.unam.mx>

THE GEOLOGICAL SOCIETY OF AMERICA

<https://www.geosociety.org>

MUNICIPIO DE PUERTO VALLARTA

<https://www.puertovallarta.gob.mx>

ESCUELA NACIONAL DE ARTES CINEMATográfICAS, UNAM

<https://www.enac.unam.mx>

MARLYN HOTEL

<https://www.marlynhotel.com>

CENTRO DE MONITOREO VULCANOLÓGICO-SISMOLÓGICO, UNICACH

<https://monitoreo.unicach.mx>

WOMEN TECHMAKERS

<https://developers.google.com/womentechmakers>

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

<https://www.udg.mx>

STEREN

<https://www.steren.com.mx>

Sociedades Afiliadas

AMERICAN GEOPHYSICAL UNION, AGU

<https://www.agu.org>

COMMUNITY SCIENCE EXCHANGE, CSE

<https://communitysci.org>

EUROPEAN ASSOCIATION OF GEOSCIENTISTS & ENGINEERS, EAGE

<https://eage.org>

INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR PROMOTING GEOETHICS, IAPG

<https://www.geoethics.org>

SOCIETY OF EXPLORATION GEOPHYSICISTS, SEG

<https://seg.org>

THE GEOLOGICAL SOCIETY OF AMERICA, GSA

<https://www.geosociety.org>

Mesa Directiva

José Luis Macías Vázquez

Presidente
Instituto de Geofísica, UNAM

Américo González Esparza

Vicepresidente
Instituto de Geofísica, UNAM

Mario González Escobar

Tesorero
División de Ciencias de la Tierra, CICESE

Antonio Pola Villaseñor

Secretario general
Escuela Nacional de Estudios Superiores, UNAM

Lucía Capra Pedol

Secretaria de investigación
Instituto de Geociencias, UNAM

Avith Mendoza Ponce

Secretaria de difusión
Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, UNICACH

Óscar Alberto Castro Artola

Secretario de educación
División de Ciencias de la Tierra, CICESE

Elva Escobar Briones

Secretaria de vinculación
Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM

Representantes de Sección

Diego Ruiz Aguilar

Tierra Sólida
División de Ciencias de la Tierra, CICESE

Paula Pérez Brunius

Oceanografía y Limnología
División de Oceanología, CICESE

Mercedes Andrade Velázquez

Atmósfera
Centro del Cambio Global y la Sustentabilidad, A.C.

Esmeralda Romero Hernández

Ciencias Espaciales
Universidad Autónoma de Nuevo León, UANL

Comité Organizador

Ángel Daniel Peralta Castro

División de Ciencias de la Tierra, CICESE

José de Jesús Mojarro Bermúdez

División de Ciencias de la Tierra, CICESE

Juan Salvador Fernández Peña

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, UMSNH

María Gabriela Ramírez Ortiz

Unión Geofísica Mexicana, UGM

Sergio Manuel Arregui Ojeda

División de Ciencias de la Tierra, CICESE

Equipo de trabajo

Ana María Soler Arechalde

Instituto de Geofísica, UNAM

Araceli Zamora Camacho

Centro Universitario de la Costa, Universidad de Guadalajara

Arceo Ernesto Lázaro Larios

División de Ciencias de la Tierra, CICESE

Blanca Estrella Sánchez Garibay

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, UMSNH

Carlos Simon Reyes Martínez

División de Ciencias de la Tierra, CICESE

Catalina Armendáriz Beltrán

Instituto de Geofísica, UNAM

Cristian Alejandro Gallegos Castillo

División de Ciencias de la Tierra, CICESE

Edgar Agustín Mastache Román

División de Ciencias de la Tierra, CICESE

Eduardo Rodríguez Orozco

División de Ciencias de la Tierra, CICESE

Héctor Tecanhuey Sánchez

Instituto de Geofísica, UNAM

Hugo Iván Sereno Villaseñor

Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad Morelia, UNAM

Johana Andrea Gómez Arango

Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM

Karla Gabriela Cruz Cruz

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, UMSNH

Luis Eduardo Ochoa Tinajero

División de Ciencias de la Tierra, CICESE

Maricarmen Hernández Cervantes

Instituto de Geofísica, UNAM

Mario Alberto Fuentes Arreazola

Centro Universitario de la Costa, Universidad de Guadalajara

Marisol Juárez Reyes

División de Ciencias de la Tierra, CICESE

Moisés Daniel González Álvarez

División de Ciencias de la Tierra, CICESE

Mónica Sánchez Oliveros

División de Ciencias de la Tierra, CICESE

Omar Séneca Falcón

Servicio Sismológico Nacional, UNAM

Young Ho Aladro Chio

División de Ciencias de la Tierra, CICESE

ÍNDICE GENERAL

	Página
Editorial	i
Estructura de la Reunión Anual 2024	ii
Índice general	xi

Sesiones Regulares

Arqueometría (AR)	1
Ciencias del suelo (CS)	4
Climatología, cambios climáticos y atmósfera (CCA)	7
Exploración geofísica (EG)	20
Física espacial (FE)	27
Geodesia (GEOD)	31
Geohidrología (GEOH)	32
Geología del petróleo (GP)	38
Geología estructural y tectónica (GET)	40
Geología y geofísica ambiental (GGA)	45
Geomagnetismo y paleomagnetismo (GEOPAL)	48
Geoquímica y petrología (GEOQP)	51
Modelación de sistemas geofísicos (MSG)	57
Oceanografía costera (OCC)	64
Oceanología (OCE)	69
Paleontología (PALEO)	81
Riesgos naturales (RN)	83
Sedimentología y estratigrafía (SED)	90
Sismología (SIS)	92
Vulcanología (VUL)	105

Sesiones Especiales

Limnología física (SE01)	111
Las geociencias en la sociedad: educación, difusión y divulgación (SE02)	113
Ciencias espaciales, química prebiótica y astrobiología (SE03)	119
Patrimonio geológico y geodiversidad (SE04)	125
Reconstrucción paleoclimática: registros continentales y marinos (SE05)	128

La Estación Regional del Noroeste: 50 años de presencia de la UNAM en el noroeste de México (SE06)	132
Sismos pequeños, grandes desafíos (SE07)	136
Estado actual del conocimiento geológico, geofísico e hidrometeorológico y del monitoreo del volcán Pico de Orizaba (Citlaltépetl) (SE08)	139
Las rocas a través de imágenes: conociendo su microestructura (SE09)	143
En honor al Dr. Luis Manuel Alva Valdivia y su legado al paleomagnetismo, la geofísica, las ciencias de la tierra y más allá (SE10)	146
La visión de los sistemas de flujo de agua subterránea para resolver las problemáticas del agua subterránea en México (SE11)	149
Energías renovables y sistemas de energía (SE12)	153
Ciencias oceanográficas, atmosféricas y sociedad: ¿cómo nos comunicamos? (SE13)	155
Avances en monitoreo ambiental basados en plataformas electrónicas, hardware y software de código abierto (SE14)	157
Innovaciones tecnológicas en la difusión de datos y conocimiento científico (SE15)	163
Medición de la calidad de aire desde el espacio (SE16)	165
Modelación climática de los mares mexicanos, dónde estamos y hacia dónde dirigimos (SE17)	169
Investigaciones en biogeociencias para el estudio de ecosistemas en México - LNC MexFlux (SE18)	171
Los sistemas de gestión de la calidad en las geociencias (SE19)	176
A 30 años de la actividad del Volcán Popocatepetl: avances en el conocimiento de su historia eruptiva, monitoreo y evaluación de peligros y riesgos asociados (SE20)	179
Expositores en la RAUGM 2024 (SE21)	185
Conferencias plenarias (SE22)	188
Índice de autores	190

CS-8 CARTEL

ESTIMACIÓN DE LA TASA DE INFILTRACIÓN DEL SUELO EN UNA CUENCA SEMIÁRIDA DEL DESIERTO DE CHIHUAHUA UTILIZANDO EL MÉTODO DE BEERKAN

Pérez Ruiz Eli Rafael¹, Alvarado Soto Sergio¹, Martínez Hernández Dafne¹, Vivoni Enrique² y Domínguez Acosta Miguel¹

¹Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

²Arizona State University, ASU

eli.perez@uacj.mx

La hidrología de los ecosistemas áridos y semiáridos en la región del Monzón de Norteamérica se caracteriza por una marcada variabilidad tanto en el espacio como en el tiempo, lo que afecta significativamente las fuentes de agua y la disponibilidad de recursos hídricos. Un aspecto clave en este contexto es la tasa de infiltración del suelo, que determina la rapidez con la que el agua se introduce en el suelo y, por ende, su disponibilidad para la vegetación y para la recarga de acuíferos. La tasa de infiltración está influenciada por una combinación de factores físicos, como la textura y estructura del suelo, y factores biológicos, como la presencia de raíces y materia orgánica, los cuales juegan un papel crucial en la gestión del agua disponible en estos ecosistemas. Este estudio se centró en la medición y análisis de la conductividad hidráulica saturada (Ksat) en una pequeña cuenca de primer orden localizada en la parte más septentrional del Desierto Chihuahuense. Para llevar a cabo estas mediciones, se utilizó el método simplificado de Beerkan, una técnica que permite estimar de manera eficaz la Ksat en campo. Las mediciones se realizaron en siete ocasiones diferentes durante el periodo diciembre de 2022 a noviembre de 2023, considerando tanto sitios con vegetación como sin vegetación, y abarcando tanto las laderas norte como sur de la cuenca. Los resultados obtenidos revelaron que los sitios con vegetación presentaron, en promedio, valores de Ksat más elevados en comparación con los sitios sin vegetación. Esto subraya la importancia de la vegetación en la facilitación de la infiltración de agua, posiblemente debido a la mayor porosidad del suelo asociada con la presencia de raíces y la actividad biológica. Sin embargo, al analizar los promedios generales entre las diferentes laderas y entre los distintos momentos de muestreo, no se observaron diferencias significativas considerables. Este hallazgo sugiere que, si bien la vegetación tiene un impacto positivo en la conductividad hidráulica saturada, otros factores como la orientación de las laderas y las condiciones estacionales no mostraron un efecto considerable en los promedios generales de Ksat. Este estudio demuestra que el uso del método simplificado de Beerkan es adecuado para la estimación de Ksat en campo y que es una herramienta confiable para la caracterización espacio-temporal de este parámetro.

CS-9 CARTEL

ZONIFICACIÓN DEL POTENCIAL EROSIVO DEL SUELO POR LA ECUACIÓN DE RUSLE Y SIG EN EL MUNICIPIO DE JUÁREZ, CHIHUAHUA

Alvarado Soto Sergio, Acosta López Cecilia Paulina, Pérez Ruiz Eli Rafael, Domínguez Acosta Miguel y Gómez Ávila Marianggy Del Carmen

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

sergio.alvarado@uacj.mx

La erosión del suelo es un problema ambiental significativo que se ha intensificado en las últimas décadas debido al deterioro de los ecosistemas, el aumento de actividades humanas abrasivas y el mal manejo de los recursos naturales. Entender cómo se erosiona el suelo es esencial para diseñar medidas de mitigación y asegurar un desarrollo sostenible. Para evaluar la erosión del suelo, se utiliza la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo Revisada (RUSLE, por sus siglas en inglés). Esta ecuación permite calcular la pérdida de suelo en unidades de $Mg\ ha^{-1}\ año^{-1}$, con valores que van de 0 a más de 200, donde los valores superiores a 200 indican zonas de alto riesgo de erosión. En el estudio realizado en el municipio de Juárez, Chihuahua, se emplearon datos y bases de datos de fuentes como CONABIO e INEGI, así como internacionales como Earth Data, USGS y Copernicus. Estos datos se procesaron en ArcMap para obtener los factores necesarios para aplicar la ecuación RUSLE, que se expresa como $R * K * LS * C * P$. • R representa el factor de erosividad de la lluvia. • K es el factor de erodabilidad del suelo. • LS combina la longitud y la pendiente del terreno. • C es el factor de cobertura y manejo del suelo. • P representa las prácticas de conservación. El resultado del análisis fue un mapa de zonificación que muestra valores de erosión del suelo que van desde un mínimo de 0 hasta un máximo de 1351. Estos valores indican la presencia de áreas con alta vulnerabilidad a la erosión en el municipio de Ciudad Juárez. Las zonas con valores elevados requieren atención prioritaria para implementar medidas de conservación y manejo sostenible del suelo. Este tipo de estudios es crucial para la planificación ambiental y la gestión de recursos naturales, ya que proporciona información detallada sobre las áreas más afectadas por la erosión. Con esta información, las autoridades y los gestores de recursos pueden diseñar estrategias efectivas para reducir la erosión del suelo, proteger los ecosistemas y promover un desarrollo sostenible en la región. La zonificación del potencial erosivo del suelo en el municipio de Juárez, Chihuahua, utilizando la ecuación RUSLE y herramientas de SIG, ha revelado áreas de alta vulnerabilidad que requieren medidas de conservación urgentes.

CS-10 CARTEL

PERCEPCIÓN REMOTA COMO MÉTODO DE IDENTIFICACIÓN PARA EL DRENAJE ÁCIDO DE MINA EN SUELOS Y CUERPOS DE AGUA SUPERFICIALES (REVIEW)

Almazan Valencia Joseph Tadeo¹, Archundia Peralta Denisse¹ y Ramírez Serrato Nelly Lucero²

¹Instituto de Geología, UNAM

²Instituto de Geofísica, UNAM

tadeo_5532@comunidad.unam.mx

La percepción remota se ha consolidado como una herramienta crucial en las ciencias de la tierra, especialmente en la geología ambiental, donde se ha perfeccionado a lo largo de los años para contribuir a la protección del ambiente. A través de estudios y metodologías específicas, se han desarrollado diversas aplicaciones de la percepción remota para la identificación y clasificación de óxidos y el monitoreo del drenaje ácido de minas (DAM). Un primer estudio se enfocó en la utilización de imágenes satelitales de alta resolución para investigar el drenaje ácido en minas de carbón artesanales en el noreste de la India. Este estudio destacó la capacidad de la percepción remota para detectar problemas ambientales tempranos, subrayando la importancia de esta herramienta para monitorear y prevenir el DAM en áreas mineras (Blahwar et al., 2012). Otro estudio en los Estados Unidos abordó los impactos ambientales del drenaje ácido de minas de carbón, discutiendo los desafíos asociados y presentando soluciones potenciales para mitigar estos impactos. La percepción remota se destacó nuevamente como una herramienta esencial para la protección de los recursos hídricos y el medio ambiente (Acharya & Kharel, 2020b). La investigación también ha extendido su alcance a la Cuenca del Carbón de Kizel, donde se utilizó el satélite Sentinel-2 para monitorear los efectos del drenaje ácido en el agua superficial. Los resultados de este estudio resaltaron la utilidad de la teledetección para gestionar el impacto ambiental de la minería de carbón en la región, permitiendo la identificación de áreas afectadas y la evaluación de cambios en la calidad del agua (Khayrulina et al., 2021). El sensor Sentinel-2 también fue empleado para mapear el drenaje ácido de minas y suelos ácidos de sulfato. Este mapeo, crucial para la gestión ambiental y la prevención de la contaminación, proporcionó información detallada sobre la distribución espacial del DAM y los suelos ácidos, demostrando la eficacia de la teledetección en este ámbito (Kopacková, 2019). Otro estudio intentó identificar el potencial de drenaje ácido utilizando imágenes de Sentinel-2a y datos de campo, comparando los resultados para validar la precisión de los modelos. Este trabajo subrayó la importancia de la percepción remota como herramienta para predecir áreas con riesgo de DAM y para la gestión ambiental en entornos mineros (Seifi et al., 2019b). Finalmente, en 2022, se comparó el uso de imágenes multiespectrales de UAS y Sentinel-2 para monitorear la calidad del agua en áreas afectadas por DAM en el suroeste de España. Los resultados de este estudio destacaron la eficacia de ambas plataformas para detectar cambios en la calidad del agua, discutiendo las ventajas y limitaciones de cada enfoque y reafirmando la importancia de la teledetección en la gestión de la calidad del agua en regiones impactadas por el drenaje ácido de minas (Isgró et al., 2022). Estos estudios demuestran la versatilidad y la relevancia de la percepción remota en la geología ambiental, especialmente en la gestión y mitigación de los efectos adversos del drenaje ácido de minas en diversos entornos alrededor del mundo.