



NOTICIAS

Instituto de Geofísica · UNAM

Nuevo Edificio para el SSN

Presentación de Servicios de las Unidades Académicas del IGEF

Voces del Posgrado en Ciencias de la Tierra

Infografía



Nuevo Edificio para el SSN

El Servicio Sismológico Nacional (SSN) es el organismo encargado de reportar los sismos de importancia que ocurren en nuestro país, así como de emitir boletines mensuales con la información oficial relativa a la actividad sísmica (localización, profundidad y magnitud). Además, analiza la información registrada en su red de estaciones sismológicas con el fin de contribuir al conocimiento de la sismicidad nacional y mundial.

Su origen data del año 1909, fecha en la que el gobierno de nuestro país aprobó el proyecto presentado por el ingeniero José G. Aguilera, director del Instituto Geológico Nacional, para que México formalizara su integración en la Asociación Internacional de Sismología. Para ello, se creó la Red Sismológica Mexicana conformada por estaciones de primer y segundo orden en diversos puntos de la República Mexicana.

La estación sismológica central de esta red se inauguró el 5 de septiembre de 1910, en el marco de la conmemoración del primer centenario de nuestra independencia, en una porción del terreno correspondiente a los jardines del Observatorio Astronómico de Tacubaya.

El Instituto Geológico Nacional se convirtió en el Instituto de Geología en 1929, año en el que le fue concedida la autonomía a la Universidad Nacional. De esta forma el SSN

pasó a ser parte del Instituto de Geología y en 1948 su adscripción cambió al Instituto de Geofísica de la UNAM.

El 19 de septiembre del 2014 el doctor Arturo Iglesias, director del IGEF, acompañado de distinguidos funcionarios y académicos universitarios, colocó la primera piedra del nuevo edificio del Servicio Sismológico Nacional.

En ese momento se anunció que en un espacio de 1400 metros cuadrados, aproximadamente, se desarrollaría una sala de monitoreo sísmico, un laboratorio de instrumentación, una sala de sistemas y telecomunicaciones, un taller y una sala para atender a los representantes de los diversos medios de comunicación.

A partir de esa fecha, se iniciaron los trabajos de limpieza, nivelación y acondicionamiento del terreno, para posteriormente trazar, hacer las excavaciones y construir las cimentaciones de la nueva obra.

En la materialización de esta obra participó un equipo humano conformado por 75 obreros de la construcción, supervisados por el ingeniero Carlos Arceo Castañeda, jefe de residentes y miembro del equipo de colaboradores del ingeniero Juan Carlos Fuentes Orrala, actual director de construcción de la UNAM. La coordinación de esta obra estuvo a cargo del arquitecto L. Manuel Gómez López.

* Imagen de portada: Evolución de las Estaciones Sismológicas del SSN.



Presentación de Servicios de las Unidades Académicas del IGEF

Con el propósito de elaborar un catálogo de capacidades y servicios que permita fomentar la presencia del IGEF ante la sociedad, la academia, el gobierno y la empresa, así como para impulsar una mayor captación de ingresos extraordinarios, el pasado cuatro de agosto los Jefes de Unidades Académicas y Servicios Geofísicos presentaron sus respectivas propuestas ante directivos y académicos del IGEF.

Durante la jornada de presentaciones se destacaron las principales líneas de investigación, así como la infraestructura científica con la que cuenta cada una de las áreas que conforman a nuestro Instituto. Además, se expusieron los servicios que actualmente se ofrecen tanto a entidades académicas como gubernamentales y privadas.

Los enfoques de las propuestas estuvieron acordes a la visión del Instituto de Geofísica, que busca ser un referente significativo en el ámbito de las Ciencias de la Tierra en nuestro país.

Entre las propuestas presentadas destacan las siguientes:

- ▶ Monitoreo y concentración de la información sobre clima espacial contemplado en la Ley General de Protección Civil para asesorar, en ese rubro, las acciones específicas de la AEM, el Centro Nacional de Prevención de Desastres y la Coordinación Nacional de Protección Civil.

- ▶ Definición de zonas de riesgo y estimación de peligros geológicos.
- ▶ Estimación de peligro sísmico.
- ▶ Estudios de vulnerabilidad y riesgo sísmicos.
- ▶ Procesamiento de datos sismológicos.
- ▶ Evaluación de sitios arqueológicos.
- ▶ Geofísica Ambiental (estudios de vertederos de desechos, etc.)
- ▶ Exploración geotérmica.
- ▶ Evaluación y caracterización de campos geotérmicos.
- ▶ Aguas subterráneas y cuencas hidrológicas.
- ▶ Estudio de estructuras volcánicas (Calderas, volcanes).
- ▶ Exploración, evaluación y gestión integrada de los recursos naturales.
- ▶ Evaluación del comportamiento de contaminantes en acuíferos y en zonas mineras.
- ▶ Caracterización isotópica de aguas subterráneas y superficiales.
- ▶ Modelación numérica de sistemas geofísicos en general y en particular de acuíferos y de yacimientos petrolíferos.
- ▶ Cuantificación del hundimiento y subsidencia.
- ▶ Geología y morfología marinas.
- ▶ Evaluación del recurso solar.
- ▶ Calibración de sensores de radiación solar.
- ▶ Exploración Magnetométrica Vectorial.



Introducción

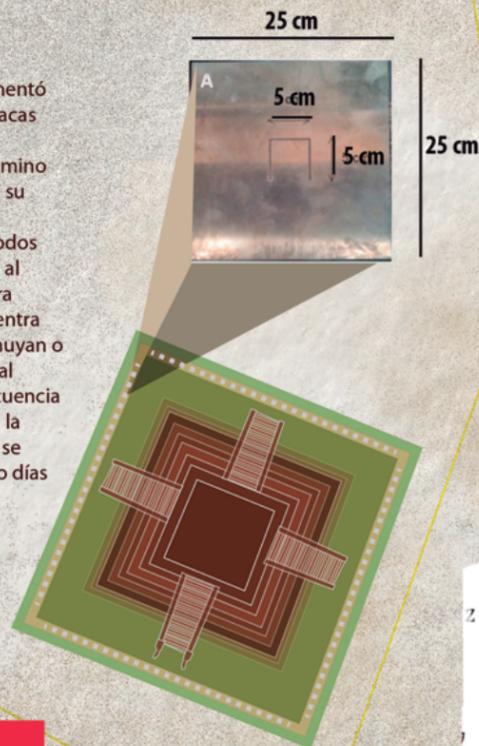
Bajo muchos edificios prehispánicos mesoamericanos se han hallado o se piensa que hay oquedades o cavidades que refieren el interés de los antiguos mexicanos por el inframundo.

Es por eso que desde hace dos décadas, de acuerdo con estudios geofísicos, se encontraron señales de que posiblemente en la Pirámide de Kukulcán, en la zona arqueológica de Chichén Itzá, existía una cámara debajo de ella. Bajo esta hipótesis, en octubre de 2014 se aplicó el método de **Tomografía de Resistividad Eléctrica Tridimensional**, para explorar el interior de la pirámide.

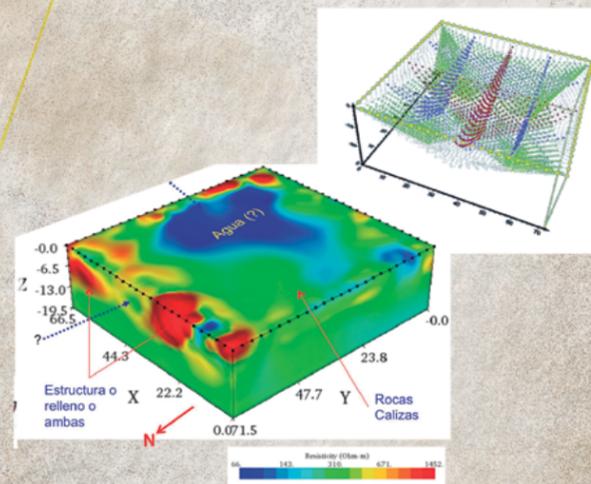


La pirámide se instrumentó con **96 electrodos** (placas metálicas) que fueron colocados sobre un camino realizado en el pasto a su alrededor.

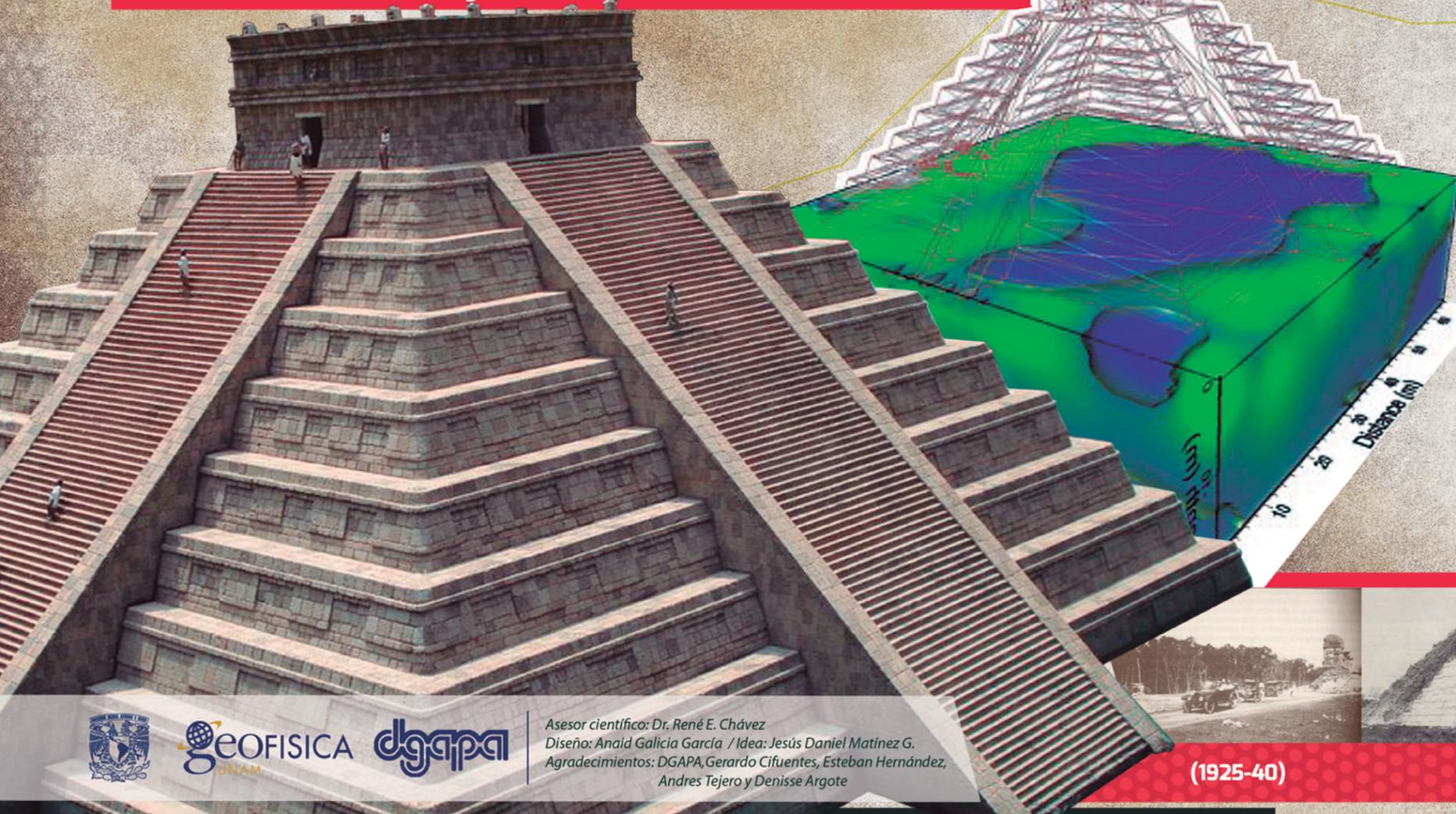
Esta serie de electrodos interconectados envía al subsuelo corriente para examinar si ésta encuentra obstáculos que disminuyan o incrementen el potencial eléctrico como consecuencia de una variabilidad en la resistividad. Los datos se tomaron durante cinco días ininterrumpidos.



Los datos obtenidos fueron **ocho mil 650 puntos de observación**, los cuales generan "mapas" en una escala a colores que indican las características del subsuelo, de acuerdo a la resistividad de los diferentes materiales. Por ejemplo, una cavidad vacía en la tierra tiene una resistividad muy alta porque la corriente eléctrica no se transmite por el aire, mientras que en un sitio saturado con agua, se transmite fácilmente la corriente y su resistividad es muy baja.



CENOTE BAJO LA PIRÁMIDE DEL CASTILLO, CHICHÉN ITZÁ



Gracias a este estudio se encontró en el subsuelo de la pirámide un **cuerpo de baja resistividad** muy bien definido. La estructura encontrada muestra evidencia de una especie de túneles naturales o ríos que llevan agua.

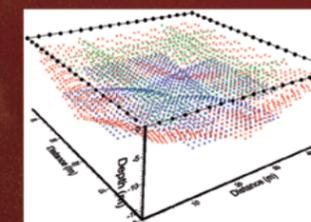
Este cuerpo de agua mide, de norte a sur, alrededor de 25 metros y en su parte más alargada 30 o 35, con una profundidad estimada en poco más de 20 metros.

El hallazgo, como todo descubrimiento científico, plantea nuevas preguntas, a pesar de que los arqueólogos ya tenían la hipótesis de una posible conexión entre los cenotes y El Castillo. ¿Los antiguos mayas sabían de la existencia de este cenote subterráneo? Si fuera así, ¿por qué los mayas construyeron este enorme templo sobre este cuerpo de agua?

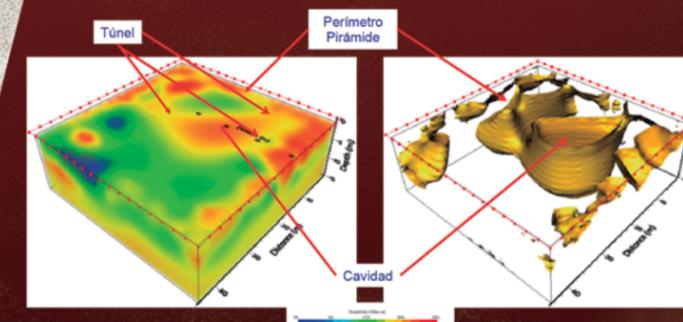
Para dar nuevas respuestas, los investigadores ya confirmaron una segunda etapa de trabajo de campo en donde **se inspeccionará el interior de la pirámide**, se verificarán sus etapas constructivas y se precisará qué ocurre con su estructura.

Sabías que...

Antes del estudio tomográfico de El Castillo se realizaron pruebas en la pirámide de El Osario, o Tumba del Sumo Sacerdote, también en Chichén Itzá, que, mediante 72 electrodos se obtuvieron tres mil 250 puntos de observación bajo la estructura. El arreglo TRE-3D confirma la existencia de una cavidad bajo El Osario y caracteriza el subsuelo sobre el que se asienta la Pirámide de Kukulcán.



3,250 puntos obtenidos



Asesor científico: Dr. René E. Chávez
 Diseño: Anaí Galicia García / Idea: Jesús Daniel Matínez G.
 Agradecimientos: DGAPA, Gerardo Cifuentes, Esteban Hernández, Andrés Tejero y Denisse Argote

(1925-40)

(1920)

(1900)

(1892)

Charnay (1860)

(1842)

Voces del Posgrado en Ciencias de la Tierra

Narraciones Pupilares

Siempre he pensado que el mundo necesita de más personas que amen lo que hagan. Felizmente, me reconozco como miembro de ese pequeño grupo de individuos que disfruta plenamente su profesión: soy sismólogo.

Desde muy pequeño, me he dejado sorprender por la belleza de los paisajes y la complejidad de los fenómenos naturales. Así, no fue difícil descubrir que estudiaría una carrera en física que me permitiera describir la naturaleza desde el carácter formal de las matemáticas y una maestría en Ciencias de la Tierra que me formara como intérprete de sus múltiples manifestaciones.

Fue en 2013 que, bajo la tutela del Dr. Gerardo Suárez Reynoso, empecé la travesía. Una etapa llena de aprendizaje y satisfacciones que, sin lugar a dudas, formará parte de cada uno de mis pasos en el futuro.

Como estudiante del Posgrado en Ciencias de la Tierra de la UNAM, tuve la oportu-

nidad de tomar dos cursos internacionales sobre sismología y peligro sísmico: uno en Colombia y el otro en Brasil. Asimismo, pude dictar un curso sobre temáticas similares en la Universidad de la República, Uruguay. En un ejercicio de total honestidad, confieso que estas experiencias resultaron simplemente maravillosas.

Por otro lado, participé en congresos de la Unión Geofísica Mexicana y la Unión Geofísica Americana que no sólo me permitieron discutir con especialistas sobre temas relacionados a la mitigación del riesgo sísmico, sino también establecer relaciones de colaboración científica en Alemania, país en donde desarrollaré un proyecto de investigación como parte de un programa de doctorado.

De igual modo, formé parte de dos excursiones de estudiantes del Posgrado que me permitieron descubrir aspectos geológicos y tectónicos del norte y sureste de México. Desde entonces, ya no puedo descri-

bir el paisaje en términos de cerros o valles, sino en función de sistemas de pliegues o cabalgaduras, por ejemplo.

Como parte de mi tesis de maestría, llevé a cabo una evaluación del peligro sísmico de la Faja Volcánica Transmexicana, zona que, aunque no es sísmica tan activa como otras regiones del país, alberga a casi el 40% de la población del mismo. Con suerte, este estudio podría tener un impacto importante en la redacción de normas de construcción de la región central mexicana y resultar benéfico para el desarrollo y bienestar de tantos seres humanos que habitamos este lugar.

Hoy, que estoy a punto de cerrar este ciclo, me he comprometido a ser un agente dispersor del conocimiento adquirido y fungir como punto de unión entre instituciones alemanas y la UNAM. ¡Que la buena onda se siga propagando!

José Bayona

Egresado de la maestría en Ciencias de la Tierra



Si deseas colaborar en esta sección comunícate con Aline Solano, representante de los alumnos ante la Coordinación del Posgrado en Ciencias de la Tierra. E-mail: alinel@geofisica.unam.mx



Hasta en días nublados ¡Cuidado con los rayos UV!

El verano llegó y con él los días más largos y soleados del año. Pasamos más tiempo en el exterior, por lo que nuestra piel necesita mayor protección contra los rayos ultravioleta.

La piel nos protege contra la radiación ultravioleta del Sol, sin embargo, tiene un límite. Existe un pigmento llamado **melanina** que al interactuar con la radiación ultravioleta del Sol, la convierte en calor inofensivo.



El problema es que el exceso de dicha luz rompe las células que predominan en la capa más superficial de la piel, llamadas **queratinocitos**.

Además, el exceso de estos rayos promueve la aparición de sustancias oxidantes que causan daño al ADN de nuestras células. Las desafortunadas consecuencias van desde arrugas, enrojecimiento e inflamación hasta el melanoma cutáneo, de ahí la necesidad de proteger nuestra piel.

El doctor Mauro Valdés Barrón, coordinador de la Sección de Radiación Solar del Instituto de Geofísica de la UNAM, nos explica: "De los tipos de radiación ultravioleta que hay —UVA, UVB y UVC— la capa de ozono detiene el 100 por ciento del UVC, solo el 90 por ciento del tipo UVB y deja pasar totalmente los rayos ultravioleta UVA".

"Los aerosoles atmosféricos —que son cualquier partícula sólida o líquida que está en suspensión en la atmósfera— ya sean de origen natural o antropogénico como partículas de los combustibles, hollín, polvo, brisa marina o cenizas de un volcán, también desvían o modifican los rayos UV, pero solo pueden atenuarlos menos del 2 por ciento."

A diferencia de lo que podría pensarse, las nubes únicamente pueden frenar 5 ó el 10 por ciento de este tipo de radiación, por eso Mauro Valdés recomienda usar protección, incluso en los días nublados.



Protección

- Un sombrero de ala ancha protege los ojos, cuello y orejas.
- Crema de factor protección solar (FPS) de mínimo 15. Usar abundantemente.
- Gafas con diseño envolvente que tengan filtro de protección contra los rayos ultravioleta.
- Blusa o camisa de manga larga.
- Permanecer en la sombra.



Monitoreo para conocer el riesgo

En el portal www.aire.df.gob.mx puedes conocer minuto a minuto el índice de Radiación Ultravioleta, este indica la capacidad del Sol de producir lesiones cutáneas. La Organización Mundial de la Salud lo estableció para hacer conciencia sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas.

| UV | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|
| NO NECESITA PROTECCIÓN | | | NECESITA PROTECCIÓN | | NECESITA PROTECCIÓN | | NECESITA PROTECCIÓN | | NECESITA PROTECCIÓN | | NECESITA PROTECCIÓN |
| | Puede permanecer en el exterior sin riesgo! | | Manténgase a la sombra durante las horas centrales del día! (Póngase camisa, crema de protección solar y sombrero!) | | Manténgase a la sombra durante las horas centrales del día! (Póngase camisa, crema de protección solar y sombrero!) | | Evite salir durante las horas centrales del día! (Busque la sombra! ¡Sin impermeables, camisa, crema de protección solar y sombrero!) | | Evite salir durante las horas centrales del día! (Busque la sombra! ¡Sin impermeables, camisa, crema de protección solar y sombrero!) | | Evite salir durante las horas centrales del día! (Busque la sombra! ¡Sin impermeables, camisa, crema de protección solar y sombrero!) |

Mitos

- El bronceado es saludable. En realidad es una defensa del cuerpo contra los daños por la radiación UV.
- Si los rayos solares no te queman, no hay problema. ¡Falso! El calor del Sol se debe a su radiación infrarroja, pero el daño ocasionado por la luz ultravioleta es imperceptible y acumulativo.

DIRECTORIO

UNAM

Dr. José Narro Robles
Rector

Dr. Eduardo Bárzana García
Secretario General

Dr. Francisco José Trigo Tavera
Secretario de Desarrollo Institucional

Ing. Leopoldo Silva Gutiérrez
Secretario Administrativo

Lic. Enrique Balb Díaz
Secretario de Servicios a la Comunidad

Dr. César Iván Astudillo Reyes
Abogado General

Dr. Carlos Arámburo de la Hoz
Coordinador de la Investigación Científica

Lic. Renato Dávalos López
Director General de Comunicación Social

INSTITUTO DE GEOFÍSICA

Dr. Arturo Iglesias Mendoza
Director

Dr. Carles Canet Miquel
Secretario Académico

Ing. Jorge Estrada Castillo
Secretario Técnico

Lic. Vanessa Ayala Perea
Secretaria Administrativa

Dra. Elizabeth Solleiro Rebolledo

Coordinadora del Posgrado en Ciencias de la Tierra.

GEONOTICIAS

Boletín informativo del Instituto de Geofísica de la UNAM que se publica bimestralmente, con un tiraje de 350 ejemplares.

También se publica de manera digital en el portal Web del IGEF. A través de él se muestra la actividad académica y de vinculación del Instituto.

Número de Certificado de Reserva otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor en trámite.

Certificado de Licitud de Título y de Contenido en trámite.

Dr. Arturo Iglesias Mendoza

Dr. Carles Canet Miquel
Editores

Lic. Jesús Daniel Martínez Gómez
Coordinador Editorial

E-mail: boletin@geofisica.unam.mx

D.C.V. Anaïd Galicia García

E-mail: s.social.boletingefisica@gmail.com

Diseño Editorial

El contenido de los artículos firmados es responsabilidad exclusiva de sus autores.

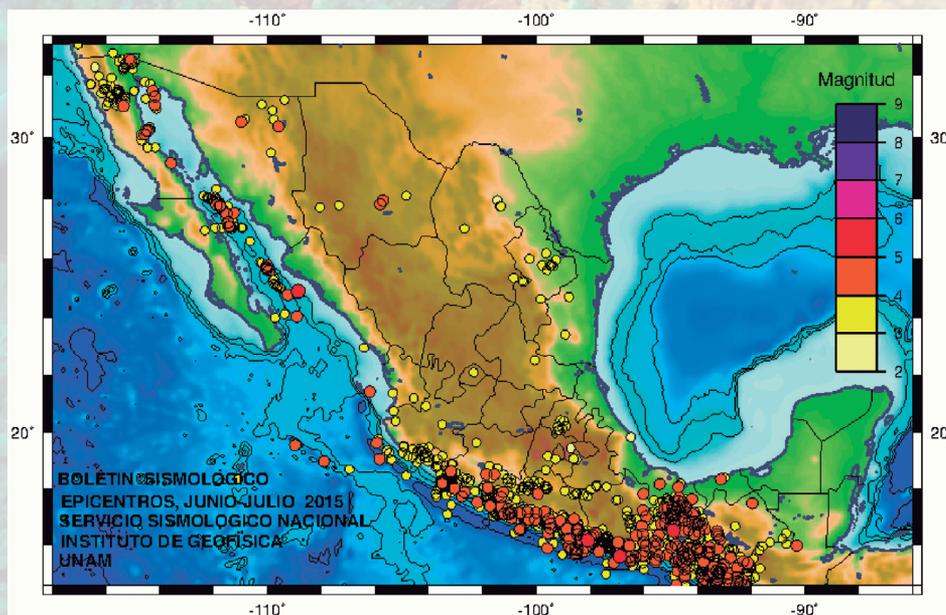
Visita nuestra página en Internet
<http://www.geofisica.unam.mx>

Instituto de Geofísica

Universidad Nacional Autónoma de México
Circuito Exterior s/n. Zona de Institutos
Ciudad Universitaria, 04510. México, D.F.
Voz: 56 22 41 20 Fax: 55 50 24 86

Sismicidad 2015

Junio-Julio



En los meses de junio y julio de 2015, el Servicio Sismológico Nacional reportó 1632 temblores con epicentros dentro del territorio nacional. El rango de magnitudes va de 1.5 a 5.6 y los epicentros se distribuyen en el territorio nacional, concentrándose en los estados de Chiapas, Oaxaca, Guerrero, Michoacán, Colima, Jalisco y Nuevo León y en el Golfo de California.

Un sismo de magnitud 5.6 fue el mayor reportado en el mes de junio. Este evento se registró el día 28 a las 10:54, hora local, y su epicentro fue localizado a 7 km al noroeste de Unión Hidalgo, Oaxaca. Este sismo fue sentido en las poblaciones cercanas al epicentro.

Los dos temblores de mayor magnitud registrados en el mes de julio fueron de magnitud 5.1. Uno de ellos ocurrió el día 17 a las 6:01, hora local, y su epicentro se localizó en

el estado de Chiapas a 152 km al sur de Cd. Hidalgo. El otro sismo de la misma magnitud ocurrió el día 20 a las 1:31 horas con epicentro a 83 km al suroeste de Guasave, Sinaloa. Se tienen reportes de que ambos sismos fueron sentidos en varias localidades.

El día 7 de julio se registró un enjambre de 20 sismos con magnitudes entre 3.2 a 4.2, de los cuales sólo cuatro tuvieron magnitud mayor a 4.0. El mayor sismo del enjambre presentó una magnitud de 4.2. El enjambre fue localizado en el Golfo de California, en las cercanías de Santa Rosalía, en el estado de Baja California Sur. El sismo principal, ocurrido a las 6:55 horas, fue sentido en poblaciones cercanas al epicentro.

Caridad Cárdenas Monroy
SSN, Instituto de Geofísica, UNAM.



geofísica
UNAM



Instituto de Geofísica