

# Geonoticias

Instituto de Geofísica • UNAM

**¿Qué es la GEOTERMIA?**

INFOGRAFÍA



**NUEVO DIRECTOR**

DR. HUGO DELGADO

**RECONOCIMIENTO SOR  
JUANA INÉS DE LA CRUZ**

M. en C. GALIA GONZÁLEZ  
HERNÁNDEZ



Búscanos en:



Instituto de Geofísica, UNAM



# INAUGURACIÓN LABORATORIOS DE GEOTERMIA



**E**l pasado 17 de febrero fue inaugurado el Laboratorio de Investigación Geoquímica como parte importante de un proyecto del Centro Mexicano de Innovación en Energía Geotérmica, CeMIEGeo, liderado por la doctora Rosa María Prol Ledesma, investigadora del Departamento de Recursos Naturales del IGEF.

Este laboratorio tendrá como tareas caracterizar todas las manifestaciones donde haya descarga de fluidos (agua o gas) para evaluar las condiciones ambientales a profundidad del yacimiento geotérmico.

Posteriormente, en el mes de marzo, fue inaugurada la Unidad de Geoquímica de Fluidos Geotérmicos (UGFG), proyecto liderado por la doctora Ruth Villanueva Estrada, investigadora del Departamento de Recursos Naturales del IGEF.

La UGFG es el resultado del esfuerzo realizado por la Dirección del Instituto de Geofísica y la Coordinación de la Investigación Científica de la UNAM al participar en la Convocatoria del Fondo Sectorial CONACYT-SENER Sustentabilidad Energética para el desarrollo de un proyecto de conformación del Centro Mexicano de Innovación en Energía Geotérmica (CeMie-Geo).

Tendrá como misión desarrollar estudios e investigaciones de exploración geotérmica, que permitan generar conocimiento e información actualizada, completa, y confiable para beneficio del sector académico, industrial y gubernamental, bajo un marco de responsabilidad que fortalezca mediante la mejora continua las ciencias geotérmicas.

La Unidad de Geoquímica de Fluidos Geotérmicos se integra al Sistema de Laboratorios Especializados (SLE) del CeMIEGeo.

El SLE es una red de laboratorios con tecnología de punta que responde a necesidades analíticas de los sectores industrial y académico en proyectos de geotermia.

Esta infraestructura analítica contribuirá a promover y acelerar el uso y el desarrollo de la energía geotérmica en nuestro país.

¡Enhorabuena!

Disciplina que estudia los fenómenos relacionados con el calor interno de nuestro planeta y la tecnología para aprovecharla

## ¿Qué es la GEOTERMIA?

Instituto de Geofísica, UNAM • 3

### ¿CÓMO SE TRANSPORTA EL CALOR?

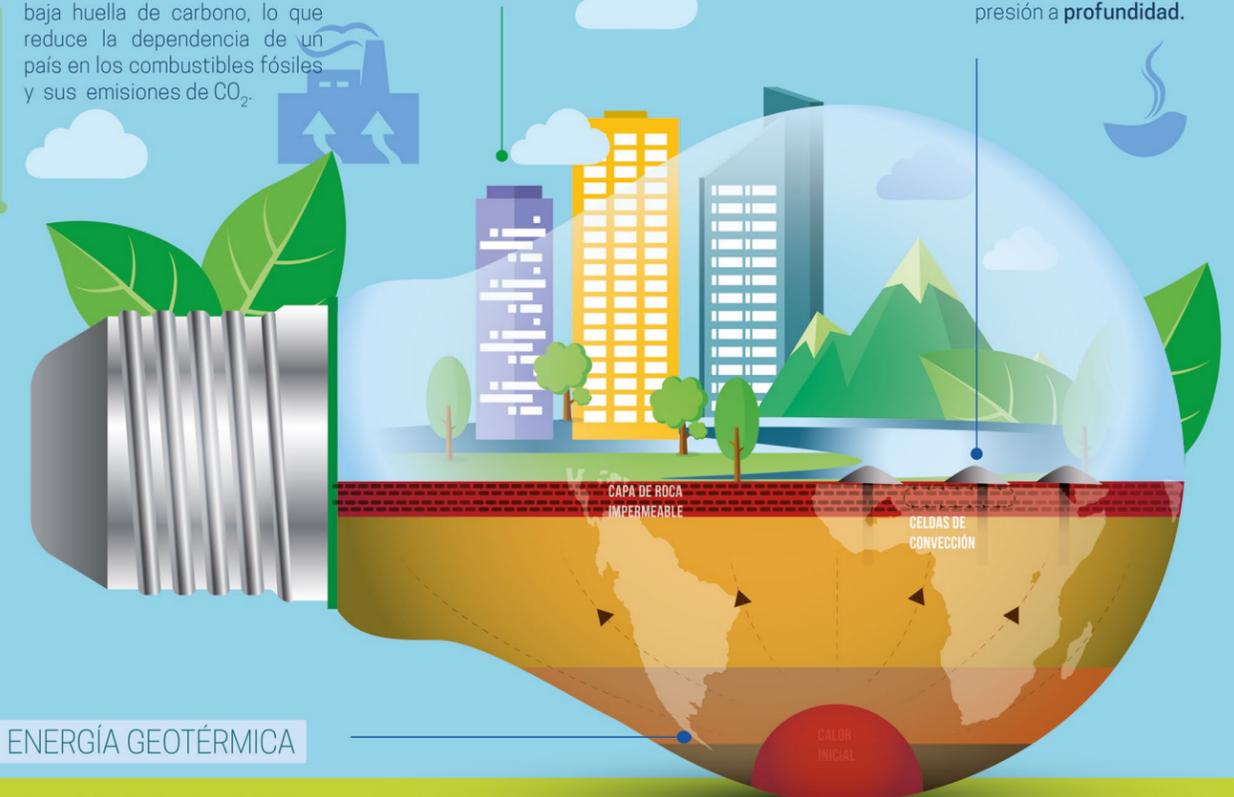
El calor se transporta hacia la superficie mediante la conducción, radiación y convección; en esta última, el **agua** es el medio para transportar calor del subsuelo a la superficie, ya sea en forma de **vapor o líquido** (o ambos) dependiendo de la **temperatura** y presión a **profundidad**.

### DISCIPLINAS APLICADAS

Para el reconocimiento de un recurso geotérmico, es necesario aplicar disciplinas importantes tales como la **Geoquímica**, Geofísica y Geología.

### DEFINICIÓN

Es una forma de energía renovable comercialmente comprobada que puede suministrar electricidad y calor de carga base que sean relativamente baratos y baja huella de carbono, lo que reduce la dependencia de un país en los combustibles fósiles y sus emisiones de CO<sub>2</sub>.



### ENERGÍA GEOTÉRMICA

Proviene del calor interior de la Tierra, se alimenta por un lado, de la desintegración de **isótopos radiactivos**, y por otro, de **movimientos** diferenciales entre las distintas **capas** que constituyen la Tierra así como del calor latente de la cristalización del **núcleo externo**.



**México** por sus características geológicas y tectónicas, es rico en recursos geotérmicos de baja, mediana y alta temperatura; ejemplo de éstos últimos, son los 5 campos de explotación geotérmica para la generación de electricidad.

## CLASIFICACIÓN DE LOS RECURSOS GEOTÉRMICOS

Los recursos de alta temperatura > 200°C  
Generación de energía con tecnología convencional de vapor, flash, doble flash o vapor seco.

Los recursos de media temperatura 150-200°C  
Generación de energía con centrales eléctricas binarias.

Los recursos de baja temperatura <150°C  
Usos directos (calefacción de espacios y procesos, etc) y según la ubicación y tarifa de energía ofrecida, generación de energía con central eléctrica binaria.

## Algunos NÚMEROS...

**1959** AÑO EN QUE MÉXICO INCURSIONA EN LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA A PARTIR DEL RECURSO GEOTÉRMICO

**1081 MW** CAPACIDAD ACTUALMENTE INSTALADA EN MÉXICO

**3%** DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA DEL PAÍS ES PRODUCIDA A PARTIR DEL CALOR INTERNO DE LA TIERRA

LA EXPLORACIÓN GEOTÉRMICA ES UNA HERRAMIENTA INDISPENSABLE PARA LA EXPLOTACIÓN DEL RECURSO GEOTÉRMICO ES ENERGÍA SOSTENIBLE CON DIVERSOS USOS

# Nuevo Director del IGEF

# Presentación del Plan de Desarrollo del Doctor Hugo Delgado

El pasado 4 de abril el doctor Hugo Delgado Granados fue designado director del Instituto de Geofísica de la UNAM para el periodo 2017-2021.

El doctor William Lee Alardín, coordinador de la Investigación Científica, fue el encargado de darle posesión y de exhortar a la comunidad del IGEF a sumar esfuerzos y capacidades alrededor del nuevo director, para contar -dijo- con un buen ambiente y desarrollar programas que favorezcan al IGEF, aprovechando sus fortalezas. Destacó la importancia de seguir trabajando para fomentar la interacción y una buena comunicación entre todos los sectores que componen al Instituto, subrayó.

Por su parte el doctor Hugo Delgado Granados indicó que su plan de trabajo considera los siguientes ejes fundamentales: docencia, extensión, gestión, comunicación de la ciencia y divulgación, eficiencia administrativa y técnica, así como la organización.

## Semblanza

Hugo Delgado Granados es ingeniero geólogo egresado de la Facultad de Ingeniería de la UNAM, con maestría y doctorado en Ciencias por la Tohoku University de Japón. Ha realizado estancias académicas en la University of California-Berkeley, Ludwig-Maximilians-Universität München, Tohoku University, University of Michigan, Universität Zürich y Michigan Technological University.

Es investigador titular C de tiempo completo, PRIDE D, SNI III. Sus principales áreas de investigación son la estratigrafía volcánica, relación volcanismo-tectónica, geoquímica de gases volcánicos y glaciares en volcanes activos. Indaga acerca de los glaciares mexicanos, cartografía y estudios geológicos en el occidente de México y sur de la Ciudad de México.

Asimismo, estudia la edad, evolución y reconstrucción de algunas erupciones del Popocatepetl; vigila las emisiones de gases en ese mismo volcán y en el de Fuego en Colima. Realiza inventarios y monitoreo de glaciares mexicanos y trabaja en la evaluación de peligros geológicos y en la innovación de metodologías e infraestructura para el estudio de volcanes y glaciares.

Fundó y es responsable del Laboratorio Universitario de Petrología de la UNAM. Ha colaborado en la solución de problemas derivados de procesos geológicos en la Ciudad de México. Labora en investigación y vinculación con el Centro Nacional de Prevención de Desastres y Protección Civil.

Cuenta con 84 artículos arbitrados en revistas nacionales e internacionales, 17 mapas, 17 libros y volúmenes editados en México y el extranjero, 57 reportes técnicos y 400 participaciones en congresos científicos, que cuentan con más de mil 860 citas en revistas indexadas e Índice H 25. Ha participado en 23 desarrollos tecnológicos e infraestructura, así como en 58 proyectos de investigación, 47 como responsable.

Imparte cursos en las facultades de Ingeniería y Ciencias, en el Posgrado en Ciencias de la Tierra, internacionales y a distancia. Ha dirigido 30 tesis de licenciatura, 13 de maestría y cuatro de doctorado. Actualmente asesora a cuatro estudiantes de doctorado.

Es miembro de la Academia Mexicana de Ciencias, de la Sociedad Geológica Mexicana, de la Unión Geofísica Mexicana, de la Geological Society of America, de la American Geophysical Union, de la European Geoscience Union, International Association of Volcanology and Chemistry of the Earth's Interior (IAVCEI) y la Asociación Latinoamericana de Volcanología (ALVO).

En la tercera semana del mes de abril el doctor Hugo Delgado Granados convocó a todos los miembros del Instituto de Geofísica para darles a conocer aspectos importantes, referentes a su programa de trabajo y plan de desarrollo.

En principio dio a conocer y explicó el nuevo organigrama de funciones que previamente presentó ante el Consejo Interno del IGEF y que, dijo, fue enriquecido de manera sustancial con los comentarios y sugerencias de los consejeros.

En su programa de trabajo plantea que la meta principal es consolidar al Instituto de Geofísica como una institución de excelencia académica, para alcanzar niveles de desarrollo e innovación de frontera en los ámbitos nacional e internacional, abordando problemas nacionales prioritarios de su área de competencia y experiencia mediante investigación de gran relevancia social y consolidación de sus cuadros de investigación; participando en la solución de la problemática que aqueja a la juventud respecto a la escasez de opciones en el mercado laboral.

Precisa que el Instituto de Geofísica muestra grandes fortalezas, como la capacidad y nivel de excelencia de su planta académica. Señala como objetivos de los ejes fundamentales de desarrollo, los siguientes:

**Investigación:** Fomentar la investigación científica básica y aplicada que consolide el nivel de excelencia del IGEF, para conducir a sus miembros a la vanguardia del conocimiento geofísico.

**Docencia y Extensión:** Vincular eficientemente las labores de investigación, docencia y extensión para formar recursos humanos de alto nivel de manera responsable.

**Gestión y Vinculación:** Abordar los temas de prioridad nacional para resolver los problemas fundamentales para facilitar el desarrollo del país, elevando la competitividad del IGEF, ampliando y diversificando sus áreas de vinculación.

**Comunicación de la Ciencia y Divulgación:** Crear una imagen que refleje la diversidad académica del IGEF, fortaleciéndola ante la opinión pública y comunicando a la sociedad los conocimientos que se generan en el Instituto, en un lenguaje accesible alcanzando a un público más amplio, numeroso y diverso.

**Eficiencia Administrativa y Técnica:** Aumentar la eficiencia administrativa y operativa del quehacer académico que deriven en la creación de un ambiente para la investigación más productivo y seguro.

**Organización:** Revisar la organización y estructura operativa del IGEF con el fin de encontrar las mejores formas de operar con el consenso de la comunidad del Instituto y de abrir horizontes a la comunidad del IGEF y sus egresados.

Este mismo ejercicio lo realizó en su visita al Campus Morelia del IGEF en la última semana de abril.

Aquí recorrió las diversas áreas de trabajo de nuestra comunidad en Morelia y recibió formalmente las obras de la segunda etapa del conjunto académico.

Ante los integrantes de este campus expresó el compromiso de su administración para apoyar sus propuestas en beneficio de su crecimiento.





## 03 MARZO Día de la GEOFÍSICA

El día de la Geofísica surgió como un proyecto de la mesa directiva entrante de la Sociedad de Alumnos de Geofísica de la Facultad de Ingeniería (SAGFI). Ellos identificaron distintas necesidades de sus compañeros y decidieron realizar un evento, que entre sus metas tuviera la integración de la comunidad de ingeniería geofísica, así como reforzar su identidad.

La carrera de ingeniería geofísica se ha diversificado mucho a lo largo de los años y el petróleo y la minería ya no son los únicos puntos de interés para los estudiantes. En este evento se intentó poner de manifiesto esta diversidad al organizar conferencias que abordaran temas de interés con diferentes enfoques.

Por otro lado, se planteó mejorar la vinculación de nuestros recién egresados con la industria, lo

cual dio pie para invitar a empresarios y firmas de renombre para que nuestros estudiantes las conocieran y ellas también conocieran a nuestros estudiantes.

Una vez que la SAGFI analizó la pertinencia de organizar este evento, como sociedad llevaron la propuesta a la jefatura de la carrera de Ingeniería Geofísica de la Facultad de Ingeniería (FI) y con su apoyo se acordó que ese evento debería ser celebrado el día en que se aprobó la carrera por parte del Consejo Técnico de la FI, situando como fecha original del evento, el viernes 3 de febrero de 2017 y nombrarlo Día de la Geofísica, pero por cuestiones de calendario de la UNAM, fue imposible realizarlo en esa fecha en particular, de ahí que se haya tomado la decisión de recorrerlo un mes (3 de marzo de 2017).

*Marcelo Hernández Velázquez, Presidente de la SAGFI*



## RECONOCIMIENTO Sor Juana Inés de la Cruz



En el marco del Día Internacional de la Mujer, la Universidad Nacional entregó el Reconocimiento Sor Juana Inés de la Cruz a 79 académicas por su sobresaliente labor en la docencia, la investigación y la difusión de la cultura.

Entre las distinguidas universitarias se encuentra la M. en C. Galia González Hernández, Responsable Técnico del Laboratorio Universitario de Radiocarbono, adscrita al Departamento de Geomagnetismo y Exploración de nuestro Instituto, quien recibió de manos del rector Enrique Graue Wiechers este reconocimiento, el pasado 8 de marzo.

¡Felicidades y enhorabuena!

## Participación del IGEF en el 5º ENCUENTRO CON LA TIERRA

El domingo 2 de abril nos dimos cita en la Alameda de Santa María la Ribera para colaborar en la destacada participación del Instituto de Geofísica durante el 5º Encuentro con la Tierra, que año con año organiza la Coordinación de la Investigación Científica y el Instituto de Geología, con el apoyo de la delegación Cuauhtémoc.

Académicos del IGEF y estudiantes del Posgrado en Ciencias de la Tierra realizaron, con gran entusiasmo, actividades de divulgación para dar a conocer algunas de las tareas que en nuestro Instituto se realizan.

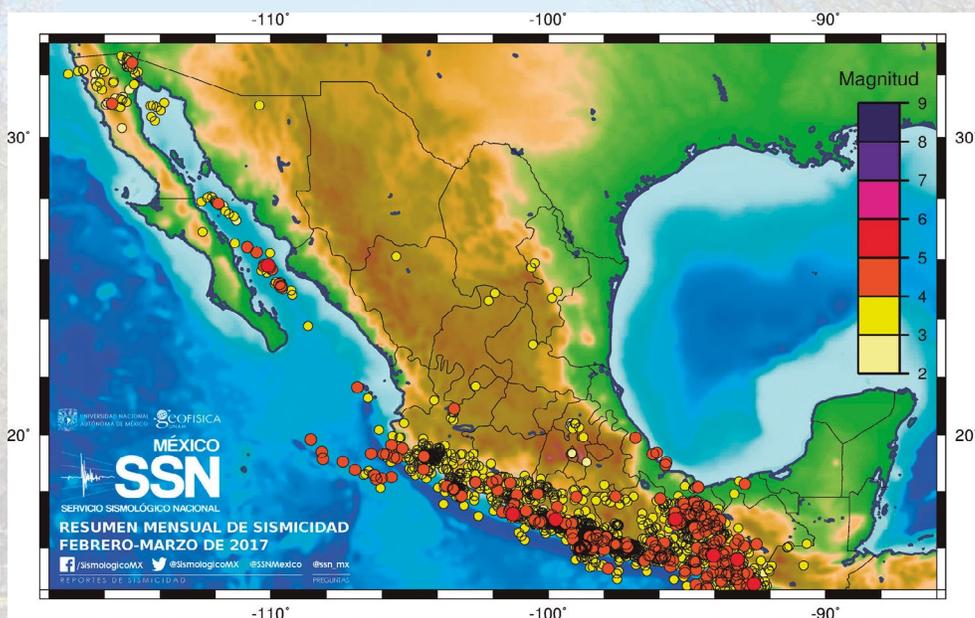
Entre las actividades destacó la promoción de los Geoparques Comarca Minera, en Hidalgo y el de la Mixteca Alta, en Oaxaca, que representaron el eje temático de este Encuentro.

El Encuentro con la Tierra es un programa de divulgación del conocimiento, que busca promover la presencia y aportaciones académicas, culturales y sociales de la UNAM, además de difundir las investigaciones que se realizan en esta casa de estudios, principalmente en el ámbito de las Ciencias de la Tierra.



FEBRERO • MARZO

# SISMICIDAD 2017



El Servicio Sismológico Nacional reportó 2332 temblores con epicentros dentro de territorio mexicano en el periodo comprendido entre los meses de febrero y marzo de 2017. En el mes de febrero se registraron 1144 sismos y 1188 en el mes de marzo. Las magnitudes de los sismos van de 1.5 a 5.5.

Los epicentros se distribuyen en gran parte del territorio nacional, concentrándose principalmente en los estados de Chiapas, Oaxaca, Guerrero, Michoacán, Colima y Jalisco. También se registró una interesante secuencia sísmica de nueve temblores en las cercanías de la ciudad de Veracruz. Los temblores ocurrieron el día 15 de febrero.

El sismo de mayor magnitud del mes de febrero ocurrió el día tres a las 14:17, hora local, se localizó en el estado de Chiapas, a 42 km al su-

roeste de Tapachula. Tuvo una magnitud de 5.3 y su ocurrencia se debe al contacto convergente entre la Placa de Cocos y la Placa del Pacífico.

El sismo de mayor magnitud del mes de marzo ocurrió el día 29 a las 09:15 hora local, se reportó con una magnitud de 5.5 y se localizó a 95 km al oeste de Ahome, Sinaloa, en el Golfo de California. En esta región se encuentra el contacto entre las placas tectónicas de Norteamérica y Pacífico. El mecanismo focal que presenta este sismo (rumbo=308, echado=83, desplazamiento=174) muestra un fallamiento de desplazamiento lateral derecho. Estos mecanismos son característicos de la interacción tectónica entre estas dos placas.

*Caridad Cárdenas Monroy y grupo de trabajo del SSN, Instituto de Geofísica, UNAM.*



**GEOFISICA**  
UNAM



Instituto de Geofísica

## DIRECTORIO

### UNAM

**Dr. Enrique Luis Graue Wiechers**  
*Rector*

**Dr. Leonardo Lomelí Venegas**  
*Secretario General*

**Dr. Alberto Ken Oyama Nakagawa**  
*Secretario de Desarrollo Institucional*  
**Ing. Leopoldo Silva Gutiérrez**  
*Secretario Administrativo*

**Dr. César Iván Astudillo Reyes**  
*Secretario de Servicios a la Comunidad*  
**Dra. Mónica González Contró**  
*Abogada General*

**Dr. William Henry Lee Alardín**  
*Coordinador de la Investigación Científica*  
**Mtro. Néstor Martínez Cristo**  
*Director General de Comunicación Social*

### INSTITUTO DE GEOFISICA

**Dr. Hugo Delgado Granados**  
*Director*

**Dr. Carles Canet Miquel**  
*Secretario Académico*

**M. en C. Ángel Ramírez Luna**  
*Secretario Técnico*

**Lic. Vanessa Ayala Perea**  
*Secretaria Administrativa*

**Dra. Elizabeth Solleiro Rebollo**  
*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 250 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. Hugo Delgado Granados**

**Dr. Carles Canet Miquel**

*Editores*

**Lic. Jesús Daniel Martínez Gómez**

*Coordinador Editorial*

*E-mail: boletin@geofisica.unam.mx*

**D.C.V Jacqueline Cisneros Mauries**

*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, Cd. Mx.*

*Voz: 56 22 41 20 Fax: 55 50 24 86*