

HIDROGEODÍA 2025

EL HIDROGEODÍA

El **Hidrogeodía** es una jornada de divulgación de la Hidrogeología (parte de la geología que estudia las aguas terrestres, teniendo en cuenta sus propiedades físicas, químicas y sus interacciones con el medio físico, biológico y la acción del hombre), con motivo de la celebración del **Día Mundial del Agua** (22 de marzo). Esta jornada está promovida por el Grupo Español de la Asociación Internacional de Hidrogeólogos (AIH-GE) y consta de **actividades gratuitas**, guiadas por hidrogeólogos y **abiertas a todo tipo de público**, sin importar sus conocimientos en la materia.

El **Hidrogeodía 2025** se celebra por primera vez en México en el acuífero Chihuahua-Sacramento, al norte del país, específicamente en la Ciudad de Chihuahua. La temática central es “**Infraestructura hidrogeológica**”, considerado de vital importancia para el abastecimiento de agua en regiones áridas y semiáridas.



Foto 1: Visita guiada a pozo donde se está realizando una perforación y equipamiento de un pozo

CÓMO LLEGAR

El punto de partida de nuestro recorrido será el estacionamiento de maestros de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Chihuahua, frente al edificio administrativo (Figural 1). La dirección de la Facultad de Ingeniería es: Circuito Número 1 s/n, Nuevo Campus Universitario, Norte 2, C.P. 31125 Chihuahua, México.

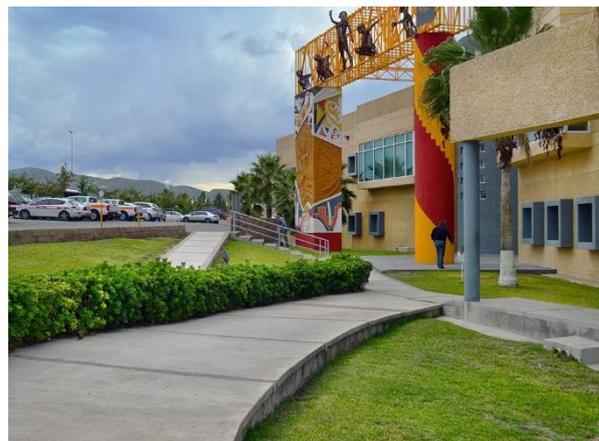


Foto 2: Punto de encuentro: Estacionamiento de maestros de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Chihuahua

En el estacionamiento de maestros de la Facultad de Ingeniería nos esperará un autobús desde el cual emprenderemos el viaje desde la Facultad hasta el Arroyo el Picacho, el cual se encuentra en la periferia de la mancha urbana. La distancia entre los dos puntos es de 10 kilómetros y el tiempo de traslado se estima en 15 minutos. Una vez en la zona de estudio, se dará una charla relacionada con la temática, con una duración de 2 horas. Posteriormente se regresará a la Facultad de Ingeniería.

QUÉ VEREMOS

Durante el itinerario, se realizará una breve explicación relativa al medio ambiente relativo al estado de Chihuahua, con especial énfasis en la ciudad de Chihuahua. Una vez planteado el panorama ambiental del estado, se realizará una explicación breve de la geología y la hidrogeología estatal.

Es importante recalcar en que los principales temas a tratar serán la maquinaria y el equipo necesarios para la realización y mantenimiento de un pozo en una zona urbana.



Foto 3: Componentes de un pozo de extracción de agua subterránea

¿QUÉ ES LA HIDROGEOLOGÍA?

La **hidrogeología** es la rama de la geología que estudia la **distribución, movimiento y propiedades del agua subterránea** en el suelo y en las rocas de la corteza terrestre. Su objetivo principal es comprender cómo el agua se infiltra, almacena y fluye a través de los acuíferos, que son formaciones geológicas capaces de almacenar y transmitir agua. Algunos aspectos clave son: **1. Ciclo hidrológico subterráneo:** Analiza cómo el agua de lluvia se infiltra en el suelo, recarga los acuíferos y finalmente emerge en manantiales, ríos o pozos. **2. Acuíferos:** Estudia sus tipos (libres, confinados, kársticos, fracturados), sus características hidrogeológicas y su capacidad de almacenamiento. **3. Flujo del agua subterránea:** Usa principios de la hidráulica para modelar la velocidad y dirección del movimiento del agua en el subsuelo. **4. Interacción agua subterránea-superficial:** Examina cómo los ríos, lagos y humedales se conectan con los acuíferos. **5. Calidad del agua:** Analiza la química del agua subterránea y su vulnerabilidad a la contaminación. **6. Exploración y gestión de recursos hídricos:** Evalúa la disponibilidad de agua subterránea para abastecimiento humano, agrícola e industrial.

Los apartados que se aparecen a continuación, hasta el de “Agradecimientos” son una propuesta y podrán ser modificados, eliminados o añadidos en función de las necesidades de cada excursión.

ENTORNO GEOLÓGICO

La geología del estado de Chihuahua es sumamente diversa debido a su ubicación en la confluencia de varias provincias geológicas. En la **Sierra Madre Occidental**, que cubre el occidente del estado, predominan las rocas ígneas volcánicas del Cenozoico, principalmente riolitas y andesitas, relacionadas con importantes yacimientos de oro, plata y cobre. En el centro y sur, la **Cuenca de Chihuahua**, perteneciente a la provincia de Cuencas y Sierras, está compuesta por rocas sedimentarias marinas y continentales del Mesozoico y Cenozoico, con calizas y sedimentos que albergan acuíferos y minerales como yeso y fluorita. Al noreste, la **Mesa del Norte** se caracteriza por terrenos semiplanos con depósitos sedimentarios recientes y afloramientos de basalto, formando parte del Desierto Chihuahuense.

El estado presenta estructuras tectónicas importantes, como fallas normales y sistemas de bloques elevados y hundidos en la provincia de Cuencas y Sierras, así como pliegues y cabalgamientos en las calizas mesozoicas. Además, intrusivos graníticos en la Sierra Madre Occidental están asociados con depósitos metalíferos. Esta diversidad geológica hace de Chihuahua un estado rico en **recursos naturales**, destacando su producción minera de metales preciosos e industriales, la presencia de acuíferos fundamentales para el abastecimiento de agua y posibles yacimientos de petróleo y gas en su zona noreste. La interacción entre su geología y clima también influye en la configuración de su paisaje y ecosistemas.

TIPOS DE ACUÍFEROS

En el estado de Chihuahua existen diferentes tipos de acuíferos, dependiendo de su origen geológico y las características del subsuelo. Los **acuíferos sedimentarios** son los más comunes y se encuentran en la **Cuenca de Chihuahua** y otras zonas de valle. Estos están formados por depósitos de arena, grava y limo, que permiten el almacenamiento y flujo del agua subterránea. Son los principales reservorios de agua en el estado y abastecen la agricultura, la industria y el consumo humano. Sin embargo, la sobreexplotación y la escasa recarga natural en regiones áridas han generado problemas de disminución de niveles freáticos y contaminación por intrusión salina en algunos casos.

Otro tipo importante son los **acuíferos en rocas fracturadas y kársticos**, presentes en la **Sierra Madre Occidental y las zonas de caliza del estado**. Estos acuíferos se encuentran en formaciones de rocas volcánicas o carbonatadas con fisuras y cavernas que permiten el almacenamiento y circulación del agua. Suelen estar asociados con manantiales y flujos subterráneos irregulares, por lo que su aprovechamiento es más complejo que el de los acuíferos sedimentarios. En algunas zonas, estos acuíferos son estratégicos para el abastecimiento de comunidades rurales y ecosistemas, pero su vulnerabilidad a la contaminación y a las variaciones climáticas los hace particularmente frágiles.

COMPONENTES DE UN POZO

Un pozo de extracción de agua subterránea está compuesto por varias partes y equipos esenciales para su funcionamiento. A continuación, se describen los principales componentes:

1. Perforación y revestimiento del pozo

- **Tubería de revestimiento o encamisado:** Cilindro de acero o PVC que protege las paredes del pozo y evita derrumbes.
- **Tubería ranurada o filtros:** Sección perforada o ranurada de la tubería que permite la entrada de agua desde el acuífero al pozo.
- **Grava de empaque (filtro granular):** Capa de grava que rodea la tubería ranurada para evitar la entrada de partículas finas y mejorar la filtración del agua.
- **Sellado sanitario:** Mezcla de bentonita y cemento colocada en la parte superior del pozo para evitar la contaminación superficial.

2. Equipos de extracción de agua

- **Bomba sumergible:** Dispositivo ubicado dentro del pozo que extrae el agua y la impulsa hacia la superficie. Se selecciona según la profundidad del pozo y el caudal requerido.
- **Columna de impulsión:** Conjunto de tuberías que transporta el agua desde la bomba hasta la superficie.

COMPONENTES DE UN POZO

- **Cabezal del pozo:** Estructura en la boca del pozo que protege y sella la instalación, evitando la entrada de contaminantes.



Foto 3: Componentes de un pozo de extracción de agua subterránea

3. Sistema eléctrico y control

- **Subestación eléctrica:** Provee la energía necesaria para el funcionamiento de la bomba. Puede incluir transformadores, tableros de control y sistemas de protección eléctrica.
- **Tablero de control y arranque:** Sistema que regula el encendido,

apagado y protección de la bomba contra sobrecargas o fallos eléctricos.

4. Infraestructura complementaria

- **Línea de conducción:** Tubería que transporta el agua extraída hasta el sistema de distribución o almacenamiento.
- **Tanque de almacenamiento:** Depósito donde se almacena el agua extraída antes de su distribución.
- **Caseta de control:** Estructura que alberga los equipos eléctricos, de control y monitoreo del pozo.



Foto 3: Componentes de un pozo de extracción de agua

AGUAS SUBTERRÁNEAS Y MEDIO AMBIENTE

Las **aguas subterráneas** en Chihuahua desempeñan un papel crucial en el equilibrio ambiental, ya que sustentan ríos, manantiales y ecosistemas en un entorno árido. En muchas regiones, los acuíferos son la principal fuente de agua para la flora y fauna, especialmente en zonas donde los cuerpos de agua superficiales son escasos o estacionales. Un ejemplo clave es la interacción entre los acuíferos y los humedales, como los de **Casas Grandes y la cuenca del río Conchos**, que dependen de la descarga subterránea para mantener su biodiversidad. Sin embargo, la sobreexplotación de estos recursos ha provocado la reducción del caudal en ríos y la desaparición de manantiales, afectando tanto a especies acuáticas como a la vegetación ribereña.

Además de su importancia ecológica, las aguas subterráneas están estrechamente relacionadas con la calidad del medio ambiente en Chihuahua. La contaminación de acuíferos por actividades agrícolas, industriales y urbanas amenaza no solo el suministro de agua potable, sino también la salud de los ecosistemas que dependen de ellos. El uso excesivo de fertilizantes y pesticidas en la agricultura ha generado problemas de **nitratos y metales pesados** en el agua subterránea, mientras que la expansión de asentamientos urbanos ha incrementado la infiltración de aguas residuales sin tratamiento adecuado. La gestión sostenible de los acuíferos es clave para mitigar estos impactos y garantizar la conservación de los ecosistemas asociados al agua subterránea en Chihuahua.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al municipio de Chihuahua por permitirnos acceder a la zona de estudio, específicamente a la Junta Municipal de Agua y Saneamiento quien nos permitió la entrada al pozo. También agradecemos a la Universidad Autónoma de Chihuahua por el préstamo de las instalaciones y vehículo oficial para el traslado. Por último agradecemos al Instituto Geológico y minero de España (IGME) por la invitación a participar en este esfuerzo por visibilizar las aguas subterráneas a nivel global.



CONSIDERACIONES PARA EL RECORRIDO

Se recomienda llegar al punto de partida por lo menos 15 minutos antes (7:45 am).

Se recomienda utilizar ropa cómoda (gorra, tenis, crema solar).

Si se cuenta con alguna necesidad para personas con capacidades diferentes, favor de comunicarse con Miguel Ángel González Núñez (organizador del Hidrogeodía México 2025)

Se recomienda llevar snacks y agua suficiente para dos horas.

Hay que indicar que la organización no se hace cargo de desperfectos, pérdidas, robos durante el recorrido



PARA SABER MAS

Athie Flores, K. (2015). *El agua en México y Chihuahua* (C. E. de la C. de Diputados, Ed.; Primera Ed). Cámara de Diputados.

Chow, V. Te, Maidment, D. R., & Mays, L. W. (1988). *Applied Hydrology* (McGraw Hill, Ed.; 1st ed.).
http://ponce.sdsu.edu/Applied_Hydrology_y_Chow_1988.pdf

CONAGUA. (2020). Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Chihuahua-Sacramento (0830), Estado de Chihuahua. In *Diario Oficial de la Federación* (Vol. 1).
<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Custodio, E., & Llamas, R. (2001). *Hidrología Subterránea* (2 Ed). Omega.

Domenico, P. A., & Schwartz, F. W. (1990). *Physical and chemical hydrogeology* (1st ed.). Wiley.

Fetter, C. W. (2014). *Applied hydrogeology* (4 Ed). Pearson New International Edition.

Fetter, C. W. (2018). Contaminant hydrogeology. In *Contaminant hydrogeology* (3 Ed). Waveland Press Inc. [https://doi.org/10.1016/0016-7037\(93\)90162-p](https://doi.org/10.1016/0016-7037(93)90162-p)

IMPLAN. (2009). *Plan de Desarrollo Urbano de la ciudad de Chihuahua: Visión 2040*.

INEGI. (1999). *Estudio hidrológico del estado de Chihuahua* (INEGI, Ed.; Primera Ed). INEGI.



NOTAS

HIDROGEODÍA 2025

RECORRIDO DEL HIDROGEODÍA CHIHUAHUA 2025

Mapa con el recorrido

