

Celaya

Fenómeno Geológico

Generalidades

Para evaluar los factores de riesgo de origen geológico que pudieran incidir en el municipio de Celaya, debemos conocer la naturaleza del agente perturbador, el cual tiene como causa directa las acciones y movimientos de la corteza terrestre. A esta categoría pertenecen los sismos, las erupciones volcánicas, los tsunamis, la inestabilidad de laderas, los flujos, los caídos o derrumbes, los hundimientos, la subsidencia y los agrietamientos.

Orografía

El territorio municipal se sitúa mayormente en una topografía de llanura o plana con algunas elevaciones topográficas destacables al norte y al sur del municipio como son la ladera sursuroeste del Cerro Santa Rosa, Cerro El Jocoqui, los Cerros Potrero y Peña Colorada, al sur se destacan los rasgos orográficos de La Mesa, El Sastre, Cerro Pelón (Rincón de Tamayo), Cerro Grande (La Gavia), cuyas alturas promedio sobre el nivel del mar es de 2,200 metros.

Fisiografía

El municipio de Celaya se localiza dentro del terreno tectonoestratigráfico denominado “Eje Volcánico Transmexicano”, gran parte del territorio municipal se encuentra dentro de la subprovincia del “Bajío Guanajuatense” caracterizada por la presencia de rellenos sedimentarios de areniscas y conglomerados poligénicos.

Sismos

Guanajuato se ubica dentro de la “Zona B”, de acuerdo a la Regionalización Sísmica de la República Mexicana (CFE, 2003), caracterizada por ser una zona sísmica intermedia, donde se reportan sismos con poca frecuencia pero afectadas por altas aceleraciones del suelo que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo, históricamente se ha tenido la sensación de algunos sismos generados en la zona de actividad tectónica del Pacífico y por los reajustes estructurales internos, los cuales no han podido ser evaluados ni analizados a detalle por no contar con suficientes instalaciones sismográficas en el Estado, ocasionando con ello el desconocimiento técnico y científico de esta actividad.

Actividad volcánica

La región sur del Estado forma parte de la provincia fisiográfica del “Eje Neovolcánico” o también conocida como Faja Volcánica Transmexicana, en la cual se conjuntan una serie de condiciones geológicas como la litología de tipo sedimentario, principalmente, con presencia de basamentos ígneos extrusivos e intrusivos, en donde se conjugan diversos sistemas de fallamiento, lo que ha

favorecido el ascenso de cuerpos magmáticos a profundidades someras que, en combinación con la circulación subterránea de agua de los acuíferos de la zona, han dado lugar a las manifestaciones termales producto de la actividad volcánica remanente.

En Guanajuato se han registrado 169 manifestaciones termales, de las cuales 35 corresponden a manantiales con temperaturas que varían desde 26 hasta 93° centígrados, y los 134 restantes son pozos termales cuyas temperaturas oscilan entre los 25 y 72° centígrados, de acuerdo con la evaluación de recursos energéticos renovables en el Estado de Guanajuato realizada por la CFE en el año 2002.

De las 169 manifestaciones termales, en el municipio de Celaya se tienen el registro de 3 manifestaciones que corresponden a pozos con presencia de agua termal, en donde se han registrado temperaturas de hasta de 50. 1° centígrados en San Miguel Octopan. Los pozos registrados con manifestación termal en el municipio de Celaya son los siguientes:

- Balneario Los Arcos
- Pozo CELANESE
- San Miguel Octopan

[Sitios de manifestaciones geotérmicas en el municipio de Celaya, Atlas Estatal de Peligros y Riesgos.](#)

Inestabilidad de laderas y taludes

El municipio de Celaya presenta zonas de inestabilidad de laderas principalmente en la porción norte y sur del municipio donde se encuentra las principales elevaciones topográficas, en donde se tienen productos volcánicos de andesita- basalto- riolita de fácil fracturamiento y riesgo de desprendimiento y rodamiento, tal es el caso de la localidad Rincón de Tamayo en la corona del Cerro Pelón existe una zona de escarpe o escalón donde se encuentran depositados bloques de rocas en donde la susceptibilidad de rodamiento es Muy Alta, así mismo las zonas de escarpe con orientación norte y este hacia las localidades de San José el Nuevo y Juan Martín también presentan una alta susceptibilidad de deslizamientos, en donde incluso existen antecedentes de deslizamiento de la zona de escarpe norte del Cerro Pelón. [Sitios de peligro y riesgo por inestabilidad de laderas y taludes y susceptibilidad a caídos de roca y derrumbes en el municipio de Celaya. Atlas Estatal de Peligros y Riesgos.](#)

Fallas geológicas

Históricamente el municipio de Celaya se ha visto afectado tanto en su zona urbana como en la zona rural por agrietamientos y fallas geológicas, se estima que estos agrietamientos y fallas geológicas presentes en la zona urbana principalmente han afectado a más de 175 construcciones (casas, comercios y escuelas entre otras), además de provocar la ruptura de drenajes y tuberías de agua potable que han

originado la aparición de socavones y la contaminación de pozos y la posible filtración hacia los mantos acuíferos.

Uno de los posibles factores preponderantes que generan este fenómeno de hundimiento diferencial seguido de la manifestación superficial de agrietamientos y la generación de movimiento o fallas geológicas, se debe a la compactación diferencial producto de la sobreexplotación de los mantos acuíferos, ya que, la mayoría del territorio Celayense se encuentra en la subprovincia denominada “Bajío Guanajuatense” que está caracterizada por la presencia de rellenos sedimentarios y suelos con presencia de limos y arcillas que en su mayoría son utilizados para la siembra por su fertilidad, además de ser terrenos muy factibles para la industria por presentar topografías llanas.

Las fallas geológicas que cruzan la zona urbana de Celaya presentan direcciones noroeste-sureste, existiendo por lo menos 5 principales fallas geológicas inferidas, la primera de ellas presenta una dirección norte- sur y se puede identificar desde el municipio de Comonfort pasando por las localidades Barrio La Candelaria, Obrera, Soria, San Juan de la Vega y los ejidos San Miguel Actopan y Ejido Luis Donaldo Colosio, cruza la carretera Irapuato- Querétaro a un costado del río Querétaro, Ejido La Laja, en donde puede visualizarse la traza en el Libramiento de Celaya a la altura de Rancho Nuevo, terminando la visibilidad de la estructura a la altura del Ejido San Isidro Trojes a un costado de la carretera Salvatierra- Querétaro.

La zona de agrietamiento en la localidad Rancho La Mora en donde se ven afectados terrenos de cultivo se encuentra cercana a la traza de la primera falla geológica mencionada anteriormente.

La segunda falla geológica presenta una dirección noroeste-sureste y se puede identificar desde el Ejido Camargo, cruzando la carretera Irapuato- Querétaro a la altura de ciudad industrial, cruzando la avenida México- Japón hacia la Colonia Emiliano Zapata Norte en donde se visualiza a la altura de la calle Reynaldo Licona, calle Héroes Nacionales y Calle tierra y Libertad de la Colonia Ampliación Emiliano Zapata, posteriormente continua su traza por la calle Juan Escutia y Circuito Molina Sur de la Colonia Fraccionamiento Villas Benavente II, cruzando la Avenida Irrigación a la altura de la colonia Villas Benavente, a la altura de la calle Andador Fraile toma una dirección sureste pasando por las calles Gorrión de la colonia Santa Teresita y la calle Paseo de las Carretas entre los fraccionamientos Las Carretas y Villas de Celaya, siguiendo su curso hacia el fraccionamiento El Campestre pasando por la Calle Paseo La Isla, terminando la visibilidad de su traza a un costado del fraccionamiento Real Campestre.

La zona de agrietamiento del Canal Labradores a la altura de la Calle Arrecife y Prolongación Irrigación teniendo una dirección norte- sur con aberturas entre 30 a 60 centímetros y profundidades de 60 centímetros a 3.5 metros, se encuentra cercano a la traza de la segunda falla con un ligero paralelismo.

La tercera falla geológica presenta una dirección noroeste-sureste y se puede identificar a un costado de la Avenida Tecnológico, pasando por el Camino a Rancho de Camargo y San Isidro de Elguera, cruza la carretera Irapuato Querétaro y la avenida México- Japón a la altura de la ciudad industrial pasando por las calles Poniente 2,4 y 6, sigue su curso sobre la avenida Ignacio de Borunda a la altura de la Unidad Deportiva Celaya, identificando su trazo por la calle Antonio García Cubas a la altura de la colonia Nuevo Tecnológico, cruza la colonia Alfredo Vázquez Bonfil y Avenida Irrigación siguiendo hacia la calle Paseo de la Calzada de la Colonia Praderas del Bosque, el Fraccionamiento Alameda a la altura de las calles Francisco Primo Verdad y Ramos y calle Guillermo Prieto, puede visualizarse una ligera traza en la calle Francisco y Madero y Chapala en la colonia Centro donde sigue hacia el Boulevard Adolfo López Mateos Oriente a la altura de la calle Revolución, cruzando la avenida Constituyentes y Paseo de Celaya a la altura de la calle División Del Norte terminando la visibilidad de su traza a la altura del Condominio Santa Lucía I.

La zona de agrietamiento ubicada en la avenida Irrigación con calle Paseo del Bosque en donde existen alta ocurrencia de fracturamiento de líneas de agua potable y alcantarillado, así como algunos levantamientos de losas de piso, separación de muros y colapsos de bardas y afectación a comercios debido al movimiento diferencial que se sufre en la zona, está relacionada con la tercera falla anteriormente mencionada.

La cuarta falla geológica presenta una dirección noroeste-sureste y se puede identificar su traza cruzando la calle Mariano Jiménez a la altura del Barrio San Antonio siguiendo hacia la avenida Licenciado Benito Juárez a la altura del fraccionamiento Palas Atenea, cruza el Templo del Carmen y el Monumento a Ignacio Allende en la colonia Centro, donde sigue su trayecto hacia el Boulevard Adolfo López Mateos Oriente a la altura de la Unidad Habitacional El Molino, su traza sigue a la avenida Francisco González Bocanegra a la altura del Conjunto Habitacional Resurrección cruzando la avenida constituyentes a la altura del Conjunto Habitacional El Dorado, terminando la visibilidad de su traza a la altura de la calle Fray Junípero Serra de la colonia Los Frailes.

La zona de falla geológica que puede ser visible por el desnivel del hundimiento diferencial localizado entre las calles Zaragoza y Calle José María Morelos en donde se ven afectadas viviendas de la zona, está relacionada con la traza de la cuarta falla mencionada anteriormente.

La zona de agrietamiento del canal SCT en el cruce con el puente del camino real a la localidad El Cuije presenta una dirección noroeste- sureste, lo cual pudiera representar la continuación de tercera o cuarta falla mencionadas anteriormente en esta misma dirección se encuentra a la zona de agrietamiento de la localidad La Luz Texas al sur del municipio en donde se afectan terrenos de vocación agrícola.

La quinta falla geológica presenta una dirección noroeste-sureste y se puede identificar cruzando la carretera Irapuato- Querétaro a un costado de Hacienda San Isidro de Elguera, cruzando la colonia Hacienda Puerta del Monte, su traza sigue

hacia la Carretera a Celaya a la altura del Camino a Cerrito de Yerbas, cruzando los fraccionamientos Villa Nápoles por la calle Paseo Toscana y el Fraccionamiento Paseo de los Álamos, esta misma falla aparece cruzando la avenida Araucarias hacia el Fraccionamiento La Trinidad, donde se pierde la visibilidad de su traza en la calle Concepción Beistegui a la altura de la avenida 12 de Octubre.

Además de las zonas de falla geológicas en la zona urbana, es importante mencionar la existencia de zonas de fracturas estructurales que se encuentran controladas por las zonas serranas en la zona norte y sur del municipio.

[Fallas geológicas en el municipio de Celaya, Atlas Estatal de Peligros y Riesgos.](#)

Hundimientos-subsidencia

El fenómeno de hundimientos o subsidencia de terreno presente en la región del “Bajío Guanajuatense”, ocurre principalmente cuando se han extraído grandes cantidades de agua subterránea de ciertos tipos de rocas y suelos constituidas de sedimentos de grano fino, cuando se extrae el agua, que es la responsable de mantener los niveles de suelo, las rocas sufren una compactación natural que puede no ser visible por que ocurre en áreas extensas.

En los municipios de la región bajío, la extracción a largo plazo de las aguas subterráneas ha causado un importante hundimiento de la tierra y la compactación de los sistemas de acuíferos, lo que ha provocado daños a edificios, carreteras, redes de suministro de agua y el drenaje de aguas residuales.

De acuerdo con el análisis de la carta de subsidencias del Atlas de Peligros y Riesgos del Estado de Guanajuato, la zona centro y sur del municipio de Celaya registra niveles de hundimientos que oscilan entre 5 a 42 milímetros por año zonas aisladas y aquellas zonas cercanas a las trazas de las fallas geológicas presentan niveles de hundimiento que oscilan entre los 55 a 70 milímetros por año, la parte norte del municipio en donde existe la principal concentración de tierras de vocación agrícola presentan niveles de hundimiento considerables que oscilan entre los 55 a 160 milímetros por año, estos hundimientos se deben a menudo por actividades humanas, principalmente por la eliminación del agua del subsuelo que superan los niveles de recarga natural de los acuíferos.

Fuentes

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 2000. *Carta Topográfica CelayaF14C64 Guanajuato* [mapa]. 1:50.000. Aguascalientes: Dirección General de Geografía. Proyección de Universal Transversa de Mercator.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 2000. *Carta Topográfica CortázarF14C74 Guanajuato* [mapa]. 1:50.000. Aguascalientes: Dirección General de Geografía. Proyección de Universal Transversa de Mercator.

Servicio Geológico Mexicano, 2019. *Provincias y terrenos tectonoestratigráficos*[atlas en línea].Escalas diversas. GEOINFOMEX-SGM[consulta: 22marzo 2019]. Disponible en: <https://www.sgm.gob.mx/GeoInfoMexGobMx/>

Servicio Geológico Mexicano, 2019. *Estructuras geológicas*[atlas en línea].Escalas diversas. GEOINFOMEX-SGM[consulta: 25 marzo 2019]. Disponible en: <https://www.sgm.gob.mx/GeoInfoMexGobMx/>

Guanajuato. Coordinación Estatal de Protección Civil 2019. *Inspección y Evaluación de Riesgos en el Municipio de Celaya*, Guanajuato. Programa de Monitoreo Preventivo y Evaluación de Riesgos a Zonas con Presencia de Fallamiento Geológico en el Estado de Guanajuato.

Servicio Sismológico Nacional, 2019. *Catálogo de Sismos*[en línea]. [consulta: 29marzo 2019]. Disponible en: <http://www2.ssn.unam.mx:8080/catalogo/>

Servicio Sismológico Nacional. *Magnitud de un sismo y cálculo de la magnitud*[en línea]. [consulta: 25abril 2019]. Disponible en: <http://www.ssn.unam.mx/jsp/reportesEspeciales/Magnitud-de-un-sismo.pdf>

Revista Internacional de Investigación e Innovación Tecnológica, 2015. *Distribución de Anomalías Geotérmicas en México: Una guía útil en la prospección geotérmica*. [en línea]. [consulta: 25 abril 2019]. Disponible en:http://riiit.com.mx/apps/site/files/anomalias_geotrmicas_v1.pdf

Sistemas de Inteligencia Geográfica Aplicados S.C. (SIGA) 2014. *Estudio de Hundimientos del Suelo por Subsistencia en el Estado de Guanajuato*. Guanajuato, pp. 21- 39.

Guanajuato. Coordinación Estatal de Protección Civil 2017-2019. *Inspección y Evaluación de Riesgos en el Municipio de Celaya*, Guanajuato. Programa de Monitoreo Preventivo y Evaluación de Riesgos a Zonas con Presencia de Inestabilidad de Laderas y Taludes en el Estado de Guanajuato.

Centro Nacional de Prevención de Desastres 2018. *Proyecto Caso de Estudio para la elaboración del Mapa Nacional de Susceptibilidad a Caídos de Roca y Derrumbes: Estado de Guanajuato, Mapa de Susceptibilidad a Caídos de Roca y Derrumbes del Estado de Guanajuato*. Secretaría de Gobernación, CENAPRED, México, pp.40- 44.