



## TLAXCALA TOMA MEDIDAS PARA EVITAR DAÑOS ANTE SISMOS

POR VERÓNICA BENÍTEZ ESCUDERO

El Instituto de Ingeniería de la UNAM está trabajando en la simulación de escenarios sísmicos para temblores característicos en el estado de Tlaxcala, y para ello se llevó a cabo un análisis de los tipos de suelo a fin de conocer las aceleraciones que se pueden alcanzar en las distintas zonas. Para tener el monitoreo de Tlaxcala se adquirió y se instaló el equipo necesario para la red sísmica de banda ancha que permite elaborar los mapas de zonificación con fines de diseño sísmico para Apizaco, Tlaxcala, Huamantla, Chautempan y Zacatelco, ciudades que cuentan con más de 50 mil habitantes cada una.

El trabajo, que está a cargo de Javier Lermo Samaniego, académico del IIUNAM, permite conocer las zonas más vulnerables para la edificación de viviendas, establecer las normas de construcción para salvaguardar a la población y proporcionar información a las autoridades de protección civil para que puedan elaborar un plan de emergencia ante un sismo.

A continuación presentamos los trabajos que se han realizado en la ciudad de Apizaco, Tlaxcala.

### APIZACO, TLAXCALA

Con el fin de evaluar el peligro sísmico del municipio de Apizaco, se presentó la primera propuesta de zonificación para diseño por sismos. El trabajo consistió en el desarrollo de una metodología para describir las propiedades dinámicas del suelo, como el periodo dominante (tiempo que tarda en pasar la onda sísmica en un punto) y la amplificación de la onda. Con estos dos parámetros y conociendo el tipo de suelo se puede predecir la intensidad máxima probable; es decir, con qué fuerza la gente va a percibir el movimiento sísmico que está por presentarse. Hay que tener en cuenta que en un suelo blando la amplitud de onda es mayor y, por tanto, la gente va a sentir el movimiento con mayor fuerza, y los efectos en la infraestructura también serán mayores.

Estos estudios nos dan la oportunidad de identificar las zonas de mayor peligro, o sea, aquellas que son más vulnerables ante la ocurrencia de un sismo. Apizaco quedó clasificada en zona alta, zona intermedia y zona baja.

Se elaboró un mapa en el que se clasifican los terrenos del municipio y se consideraron geomorfología, geología, zonas de inundación y familias espectrales, que en la zona alta, intermedia o baja presentan las siguientes características.

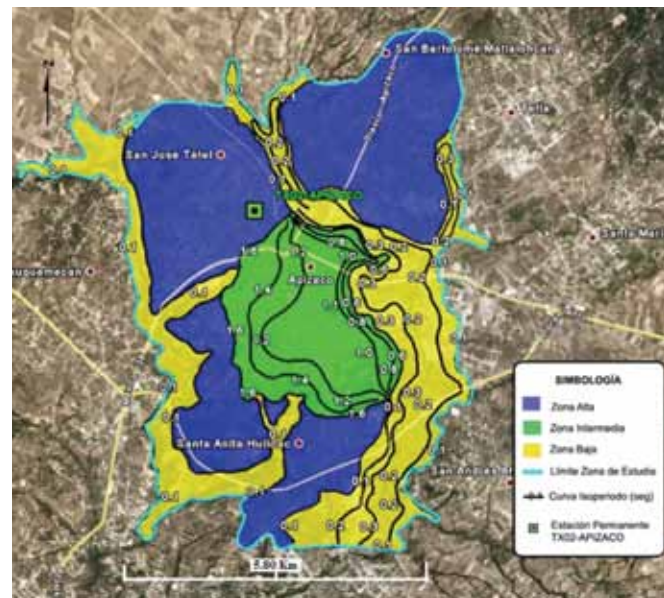


Figura 1. El color amarillo corresponde a la zona baja asociada con depósitos aluviales; el color verde indica la zona intermedia, asociada con los depósitos de tobas; y el color azul indica la zona alta

En la zona alta o de lomeríos es posible la construcción de viviendas de hasta máximo 15 pisos; esto se debe al tipo de suelo, que es de origen volcánico y está compuesto por rocas ácidas, basaltos y andesitas. Por lo tanto, son indicadores de que el efecto de sitio va a ser mínimo. Actualmente estos lugares son explotados como canteras y bancos de materiales (en la figura 1 esta zona se encuentra marcada en color azul oscuro).

En la zona intermedia no es recomendable construir viviendas mayores a 6 pisos, ya que se encontraron periodos dominantes donde la amplificación de onda va de entre 0.6 y hasta 1.6 segundos; esto está asociado con la respuesta de las vulcanitas del cuaternario ( $Q_v$ ), y en particular con el depósito de las



tobas andesíticas que sobreyacen a rocas ígneas o basálticas características del tipo de suelo donde se encuentra ubicada la zona intermedia. Actualmente, dentro del municipio no se han realizado edificaciones de estas alturas; pero si en un futuro se pensara en construir viviendas de más de 6 pisos, se deben tomar precauciones para que sean seguras.

En cuanto a la zona baja, donde existen viviendas de 1 a 3 pisos, es necesario hacer una revisión periódica de estas estructuras, ya que, por un lado, la mayoría fueron construidas en adobe o mampostería, y por otro, se encuentran ubicadas en las zonas aluviales donde el estrato tiene un espesor no mayor a los 15 m. En términos de periodos estructurales esta zona representa el mayor peligro sísmico del municipio; si ocurriera un sismo de fallamiento normal cerca del municipio con una magnitud de  $M_w \geq 7.0$ , o un sismo cortical de magnitud  $m_b \geq 4.0$ , afectaría a casas convencionales de entre 1 a 3 pisos. Las casas afectadas serían muchas, ya que la mayoría de las viviendas en Apizaco tienen estas características.

Una recomendación importante: antes de iniciar la construcción de una vivienda es necesario consultar los estudios que se han realizado en la zona, a fin de evitar afectaciones en las mismas ante la presencia de los sismos. 🚧