

MISIÓN EN TURQUÍA

El 6 de febrero, ocurrieron dos temblores en la República de Turquía que causaron más de 55 mil muertos, 38 mil colapsos y una enorme cantidad de daño. No habían ocurrido sismos tan intensos desde 1513, comentó el Dr. Sergio Alcocer.

Con objeto de entender qué fue lo que ocurrió en términos de comportamiento de las estructuras, de sus cimentaciones, tanto de edificios como de puentes, sistemas de distribución de agua potable etc. un grupo de investigadores del Instituto de Ingeniería, visitaron la zona dañada del 12 al 22 de abril. La intención es aprender de esta experiencia y aplicarla a las normas de construcción de nuestro país.

En términos generales encontramos problemas en el comportamiento estructural, asociados a una mala práctica del diseño, hay una falta de observancia de las normas y de los reglamentos de construcción. De nada sirve que los reglamentos estén bien elaborados si no se aplican. Desafortunadamente, no es nada distinto de lo que ha pasado en otros países, incluyendo México.



Por parte de la Coordinación de Ingeniería Sismológica, el Dr. Jorge Aguirre González afirmó que su participación fue la de atender aspectos sismológicos. Los sismos se presentaron entre la placa arábica que está hacia el sur de Turquía y lo que sería el bloque de Anatolia. Podríamos decir que, a lo largo de esa tira, que forma la falla, ocurren desplazamientos que no son homogéneos pues presentan heterogeneidades, es decir, zonas donde ocurren mayores desplazamientos que generan concentración de movimientos más fuertes. En esta ocasión, la mayoría de las agencias (AFAD, KOERI, EMSC) reportaron que el primer sismo tuvo una magnitud de 7.7, exceptuando la USGS que informó que este sismo había alcanzado la magnitud de 7.8. Nueve horas después, ocurre otro sismo de magnitud 7.6 según dos de las agencias (AFAD y KOERI), aunque también, hay una discrepancia con respecto a lo que reportan la USGS y EMSC quienes le asignan una magnitud de 7.5.

En la parte de Antioquía y en algunas zonas pegadas a la costa se generaron aceleraciones de $1,368 \text{ cm/s}^2$, lo que lo coloca como el onceavo sismo en cuanto al nivel de aceleraciones que se han producido a nivel mundial a partir de que se comenzaron a registrar sismos usando acelerógrafos.

En cuanto al aspecto geotécnico, el Dr. Efraín Ovando Shelley, mencionó que muchos de los edificios que fallaron estaban cimentados con elementos superficiales, zapatas aisladas o corridas y ocasionalmente, con losas. Se pudo comprobar que algunos otros sufrieron asentamientos debidos al mal comportamiento de las arenas saturadas subyacentes ocasionados por su licuación total o parcial. Este fenómeno ha ocurrido en otros sitios durante otros temblores, en diferentes países. Se identificaron algunos edificios cimentados con pilas o pilotes en los cuales, si bien se observaron eyecciones de arena licuada en su periferia, no sufrieron daños de consideración. Otros fenómenos asociados al aspecto geotécnico se manifestaron en deslizamientos de tierra producidos por la inestabilidad de laderas,

principalmente en cortes a lo largo de carreteras. Las carreteras también sufrieron daños de consideración, pero debe reconocerse que las autoridades turcas actuaron con rapidez para restablecer la circulación.

El Dr. Eduardo Botero Jaramillo, también de la Coordinación de Geotecnia -dijo- que en este viaje el problema de licuación de las arenas se presentó especialmente en las provincias de las ciudades de Iskenderun y Gölbaşı. Si bien los daños que se presentaron por licuación no fueron determinantes para la estabilidad o el colapso de las estructuras, sí afectaron tanto a los daños provocados al entorno en general como a la infraestructura de servicios públicos. En Gölbaşı, cerca de las estructuras de 4-5 pisos o casas de 1-2 niveles, las vías de comunicación y la red de abastecimiento se vieron muy afectadas debido a que ahí se presenta el problema de licuación. En cambio, en Iskenderun estructuras de 14-15 pisos fueron afectadas, a pesar de que no perdieron verticalidad, los sótanos quedaron inundados y hubo inmersión de arenas por toda la periferia. En cuanto a las presas y túneles no hubo ningún problema a nivel geotécnico. En la provincia de Hatay en las costas, hubo desplazamiento lateral de las arenas al no haber confinamiento contra el océano, así como desplazamientos hacia el océano de las zonas costeras de los andadores costeros, que es bastante interesante.

El Dr. Jorge A. Ávila Rodríguez de la Coordinación de Ingeniería Estructural mencionó que en Turquía edificaciones de concreto reforzado presentaron problemas estructurales, por el uso excesivo de marcos esbeltos muy deformables lateralmente, con daños importantes en los muros de fachadas y de relleno de mampostería sin reforzar, sin detallar adecuadamente los refuerzos longitudinales y transversales de las conexiones respectivas. Los edificios de planta baja flexible, o sea, aquellos de hasta 12 o 13 pisos que usan la planta baja para estacionamiento quedaron muy debilitados estructuralmente, muchas veces con colapsos, similar a lo observado anteriormente en Turquía, en el sismo de agosto de 1999. En el caso de los hospitales pudimos observar que los más recientes tienen un aislamiento sísmico en la base, mientras que los más antiguos están en un programa de rehabilitación.

En Turquía, al igual que en México, existen edificaciones de adobe y de piedra. El Dr. Marcos Chávez Cano también de la Coordinación de Ingeniería Estructural se enfocó en construcciones antiguas con estas características, las cuales, tienen alta capacidad para resistir esfuerzos de compresión pero baja resistencia a la tensión,

Sobre el castillo Gaziantep, con más de 2,000 años de antigüedad, -comentó- que algunas de sus bardas perimetrales

se colapsaron parcialmente con estos sismos. Estos debido a su gran longitud y a la falta de contrafuertes que ayudaran a restringir las deformaciones laterales que se producen con un sismo. También se observaron, colapsos parciales en algunas de sus torres. Otro monumento antiguo que sufrió daños en su fachada y minarete es la Mezquita de Şirvani, cuya construcción data de los años 500. Este edificio al contar con una cubierta ligera no ayudó a limitar las deformaciones fuera del plano de la fachada. En cuanto al minarete al ser un elemento esbelto y sin el refuerzo necesario, no logró resistir la acción del sismo, aunque también, los daños observados pudieron haber sido consecuencia de daño acumulado o falta de mantenimiento.

Desafortunadamente, tanto en Turquía como en México, es muy frecuente que en viviendas de adobe se construya un segundo piso con materiales de mejor calidad, ocasionando que se incrementen las fuerzas cortantes en la base que finalmente los muros de adobe no logran resistir.

Con la experiencia recibida, los investigadores que asistieron a esta brigada, impartirán una serie de conferencias dirigida a la academia, a las sociedades técnicas, a la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción, al Colegio de Ingenieros Civiles y a los constructores. Además, se va a elaborar un informe resaltando los aspectos más relevantes para la práctica mexicana.

Por último, en estos momentos están en proceso de revisión las 11 Normas de Diseño del Distrito Federal (se sigue llamando así), eventualmente, será nombrado de la Ciudad de México; para estas normas hay varios aspectos que debemos incluir. |

