

La vivienda y su terreno: algunos aspectos geotécnicos

Rodolfo Sancio T.*

T

oda vivienda permanente está apoyada sobre un terreno. Cuando y donde se tiene la opción de escoger el sitio para fundar una vivienda, o un conjunto de las mismas, se opta por el terreno más plano disponible en la región donde, por otras razones, se ha decidido construirlas. Es así como, salvo excepciones, históricamente las ciudades se han fundado y desarrollado, hasta ciertos límites, sobre terrenos planos. Las excepciones se refieren, generalmente, a unidades o conjuntos que, por razones de defensa o control territorial, se construían sobre terreno abrupto, al extremo de darse el caso de castillos y palacios al borde de precipicios de decenas de metros de altura. En todo caso, incluyendo estas excepciones, las edificaciones eran por lo general estables y por eso existen todavía.

A medida que el mundo se fue poblando y las ciudades expandiendo, el hombre se ha encontrado con dificultades progresivas en edificar sobre terreno plano y/o estable. De allí que la calidad del terreno impuesto por las necesidades ha sido aceptada con progresiva tolerancia. Esto, claro está, se comenzó a reflejar en la frecuencia y grado de deterioro con el cual las viviendas se ven afectadas. Se estima que en el mundo, aproximadamente el 30% de las causas de daño a las viviendas se deben a problemas de fundaciones (World Construction, 1954).

Una consecuencia colateral de la influencia de la progresiva baja calidad del terreno con la cual se ha tenido que conformar las edificaciones es la creación de la moderna mecánica del suelo, la mecánica de las rocas, la geotecnia que engloba a ambas y, hace apenas una quincena de años, la mecánica de las rocas blandas. Estas disciplinas se han desarrollado, en su mayor parte, durante los últimos 50 años gracias al aporte de fondos de investigación, de desarrollo, de emergencia y los crecientes requerimientos de la ingeniería y la arquitectura.

Al mismo tiempo, las presiones demográficas y la mala administración de la política económica y social de la mayoría de los países no desarrollados han provocado el desarrollo de un urbanismo marginal caracterizado, entre otras cosas, por el crecimiento incontrolado de la ocupación de las tierras y de la complejidad de las edificaciones (Bolívar et al., 1994). Este fenómeno ocurre en lo que en Venezuela se denomina "barrios", en contraposición a las "urbanizaciones", donde se supone que existe planificación y control en el desarrollo de la vivienda. Sin embargo, a pesar de que la problemática de los barrios en una ciudad como Caracas, por ejemplo, afecta aproximadamente el 60% de la población urbana, no tiene el financiamiento que la contraparte tiene en forma de contribución directa de los habitantes, de municipios, estados y del gobierno central, por lo menos.

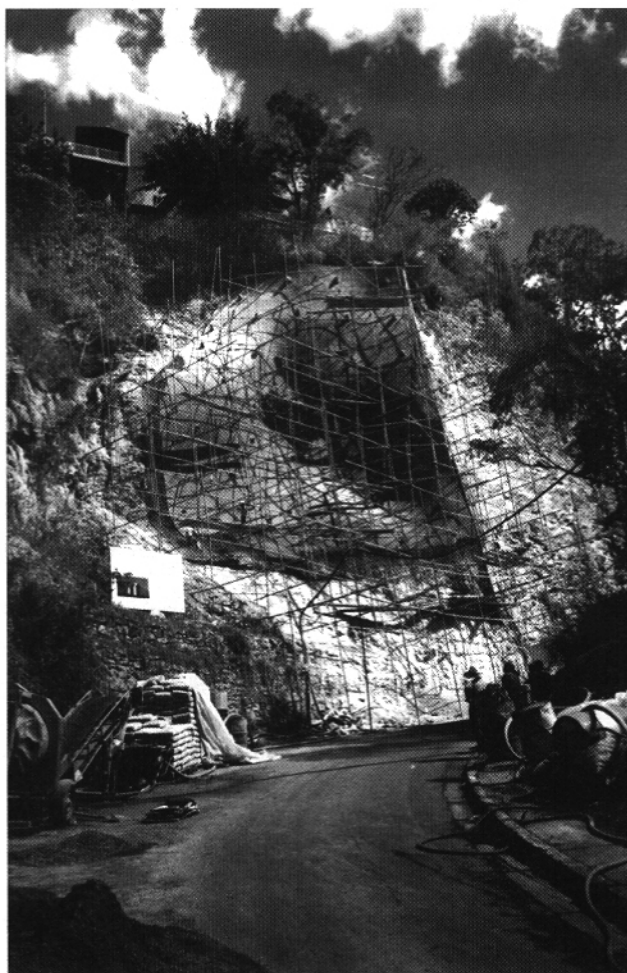
* Geólogo de la Universidad Central de Venezuela (1961); M.S. en ingeniería civil y Ph.D. en ciencias de la ingeniería, Universidad de California, Berkeley. Profesor Titular jubilado de la Universidad Simón Bolívar de Caracas.

"La inestabilidad del terreno afecta mayor área y población, y es más difícil de corregir, a un costo 10 veces mayor, en una urbanización que en un barrio de Caracas".

Paradójicamente, no por ello las soluciones geotécnicas que se adoptan en las urbanizaciones son las más adecuadas desde el punto de vista de la ingeniería, una profesión en la cual se descuida con demasiada frecuencia su misión fundamental: equilibrar el costo con la seguridad. De allí la falacia de que los barrios están asentados sobre terrenos inestables. Si bien es cierto que esto se produce en algunos casos, también es cierto que sucede lo mismo con las urbanizaciones. De acuerdo con mi experiencia, la inestabilidad del terreno afecta mayor área y población, y es más difícil de corregir, a un costo 10 veces mayor, en una urbanización que en un barrio de Caracas.

Otra paradoja: la problemática de los barrios, cuyo tratamiento goza de un financiamiento escaso y limitado al nivel de planificación, está dotada de equipos técnicos y humanísticos con el más alto nivel académico y profesional que se pueda concebir. Esta dotación abarca la política habitacional, la macroplanificación, el urbanismo, la arquitectura, la ingeniería, la sociología, la antropología, el derecho, la psicología, la sanidad y la educación. El desarrollo y mantenimiento urbano, que dispone de fondos ante los cuales los dedicados a la problemática de los barrios son irrisorios, tiene, por lo general, un entorno de contratistas familiares en el cual se desprecia al ingeniero que domina y ejerce su profesión; para no mencionar al sociólogo y entrar en lo metafísico. De allí la diferencia de costos.

Un mito; tal vez producto de la ignorancia combinada con la ansiedad de opinar sobre una materia que se desconoce, es el que establece que las viviendas de los barrios y su distribución producen un deterioro en el terreno mayor que el correspondiente a una urbanización. La verdad es que la vivienda típica (Bolívar et al., 1994) de un barrio afecta una profundidad y un volumen de terreno en el orden de una décima de lo que hace un edificio de una urbanización. Esta afectación se refiere a la modificación del perfil natural, volumen de excavación y de relleno, volumen en el cual se produce una redistribución de esfuerzos relevantes y volumen en el cual se produce o se acelera la meteorización inducida (descomposición y consecuente debilitamiento de la masa rocosa).



RODOLFO SANCIO

La estimación, determinación o asignación de un grado de estabilidad a un terreno en función de su aptitud para ser utilizado para la construcción de viviendas es otro aspecto que, en el mejor de los casos, ha sido tratado con ligereza. Un terreno es estable si no está sujeto a cambios que afecten una estructura fundada sobre él durante su vida útil. Esta definición de ninguna manera implica que el terreno no se asiente o no se mueva, mientras estos fenómenos no afecten la estructura en forma relevante. O sea que es procedente, dentro de la mejor práctica de la ingeniería, fundar una vivienda sobre un terreno que se mueva, si ese movimiento no afecta la estructura de la misma en grado tal que no sea aceptable desde el punto de vista arquitectónico y/o estructural. Por otra parte, la estabilidad es un problema determinístico, no estadístico, una nueva moda de pretender asignar un grado descriptivo de estabilidad con base en la manipulación de un número de datos que varía entre una media docena a más de doscientos (!). Una ladera se desliza porque se vence el equilibrio de fuerzas proporcionadas por características geotécnicas medibles. El hecho de que éstas dependan de parámetros sujetos a variaciones de medición, las cuales pueden ser tratadas estadísticamente, de ninguna manera implica que la ocurrencia de un deslizamiento sea un fenómeno aleatorio.

Finalmente, se ha hecho práctica común el tratamiento de un problema geotécnico en una urbanización, en contraste con la erradicación de un problema similar en un barrio. O sea que en un caso de deslizamiento en una urbanización, se estabiliza el terreno y se repara la vivienda; en un barrio, en un caso similar, se deja que el terreno siga su curso y se desaloja. O peor aún, se excava al pie para liberar el tránsito de una vía, con lo cual se acelera y profundiza el derrumbe. En los casos excepcionales en los cuales se ha estabilizado el terreno en un barrio, se ha hecho con el criterio utilizado en una urbanización, sin tomar en cuenta el hecho de que el deslizamiento puede tener una profundidad del orden de 2 a 5 metros en el primer caso, mientras que en el segundo puede ser más de 5 veces mayor, aunque el área afectada sea de dimensiones comparables.

En resumen, se tiene la infraestructura para atacar inteligentemente la problemática de los barrios, la cual afecta directamente al 60% de la población en Venezuela. Lo que se necesita es que el gobierno, no puede ser otro, ponga en práctica las recomendaciones que una maquinaria humana de inmejorable nivel, organizada y lista para actuar en cualquier momento, ha emitido en diversas publicaciones, en mayor o menor detalle, y que están resumidas en las declaraciones de Salvador de Bahía y de Caracas.

Texto publicado en el Boletín

Ciudades de la Gente. Latinoamérica por la Rehabilitación de los Barrios.

Caracas, Marzo de 1995. N° 1. Página 5.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

WORLD CONSTRUCTION (1954). Vol. 37, N° 7, junio. New York.

BOLÍVAR, T.; GUERRERO, M.; ROSAS, I.; ONTIVEROS, T. y DE FREITAS, J. (1994). *Densificación y Vivienda en los Barrios Caraqueños. Contribución a la Determinación de Problemas y Soluciones.* Caracas: MINDUR-CNV (Primer Premio Nacional de Investigación en Vivienda, 1993).