

Resumen de las Recomendaciones para solucionar
el problema de los Deslizamientos en Jericó. -

(Antioquia)

La ciudad de Jericó, situada a 1.980 m de altitud, con 8.000 habitantes y sede Obispal, es centro agrícola-ganadero de tierra templada y fría y de fuerza eléctrica (río Piedras, 1000 m de caída) y se halla en un estado crítico, aunque no desesperado, ante los deslizamientos que afectan la parte alta, arriba de la carrera 3a, en una extensión de 250 hectáreas, la mitad de la cual se halla edificada y contiene obras importantes, como el Palacio Obispal, la Escuela Normal Rural Nacional y la Escuela Modelo, todas intensamente afectadas por agrietamientos y asentamientos irregulares. La destrucción de esta parte de la ciudad sería definitiva, si no se prosiguen las obras iniciales de captación de aguas subterráneas (túnel y brechas), de canalización de la quebrada Valladares y de la plantación de eucaliptus en todo el terreno afectado. Hay en la actualidad construido un sector de túnel de 80 m unos 100 m de brecha profunda, unos 200 m de brecha y unos 70 m de canal. Todas estas obras han sido hechas en una forma satisfactoria, en un lapso corto de tiempo, con una economía notable (10.000.- \$) y un resultado positivo demostrado por el desvío de una cantidad ya grande de agua subterránea y por el afianzamiento del lecho de la quebrada Valladares (medidas propuestas por los doctores Arbeláez y Arce y ejecutadas por el señor Gabriel Restrepo).

Es decisivo no suspender estas obras fundamentales, para devolver la estabilidad del suelo y subsuelo a la parte alta de la población porque de lo contrario se perdería un área urbanizada equivalente a poco menos de la mitad de la población y además se malograría el terreno esencial para su

futuro ensanche. Como las masas en movimiento también presionan en la carrera 3a. hacia la parte intacta de la ciudad, es de prever que ahí se presenten movimientos y entonces la pérdida de la población sería más o menos total y las inversiones para la contención serían tardías o de un monto fuera del alcance de las entidades oficiales.

Otro factor que obliga a la prosecución - de las obras y a su aceleración es la temporada de lluvias de - Octubre y Noviembre que remojarán más el subsuelo y acentuarán el agrietamiento de los edificios.

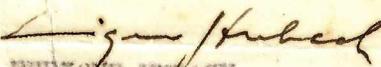
Siendo las medidas adoptadas eficientes - y hallándose su ejecución en manos de profesionales que han probado su eficiencia y rectitud, el problema por solucionar es la provisión de fondos para impedir la interrupción de las obras - que ya están produciendo resultados efectivos. Esta provisión - tiene que ser urgente porque la dilación del suministro de fon- dos es la causa fundamental por la cual las obras recomendadas - no se hayan ejecutado a tiempo y que hoy exijan una inversión - muchísimas veces más crecida que en el principio (1939) cuando - los daños fueron leves.

La suma que se necesita en el presente a- ño guarda relación con la aceleración de las obras de túnel, de brecha, de canalización y de arborización. En la actualidad, es- tos trabajos se están realizando a mano, sin ayuda mecánica. En las brechas, el lodo y los fragmentos de roca se palean a mano, en parte por tres pisos; un malacate es indispensable. La piedra para rellenar la brecha y el túnel debe acarreararse para estar - lista y se necesita un camión más. En el túnel que puede contra- tarse por metros, conviene tener un compresor con su dotación de martillos picadores para acelerar el avance en la roca descom- puesta; la madera buena para el ademado no existe en la región

de Jericó y habrá que acarrearla de distancia considerable y enfrentar el costo mayor. La canalización cuenta con poco personal y hay que aumentarlo. El personal para la arborización también es escaso, considerando que deben emplearse unos 20 obreros, distribuidos en los sectores más afectados y ayudados por los niños de los colegios.

Encomendando la organización de estas obras al doctor Arteláez y dándole la amplitud de inversión que este distinguido profesional se merece, y solicitando la colaboración del eminente señor Cura Párroco, doctor Fernández, se juzga que es necesario proveer de inmediato el suministro de la suma de 100.000.- \$ y se ruega encarecidamente al señor Ministro de Minas y Petróleos, Dr. Pedro Nel Rueda Uribe, y al señor Gobernador de Antioquia Píoquinto Rengifo, patrocinadores de la obra de reestabilización de la ciudad de Jericó, obtenerlos del Gobierno Nacional como un auxilio extraordinario para un fin inaplazable, con la seguridad que así se eliminará lo más grave del peligro que se cierne sobre la ciudad.

A esta información sumaria se agregará en breve el informe definitivo sobre el caso de Jericó.


ENRIQUE HUEACH
Geólogo Director

EH/ONU.

Resumen sobre los deslizamientos y erosión
Iniciales en Yarumal. - (Antioquia).

Previendo las consecuencias de algunos desmoronamientos y de la profundización erosiva de cauces en el borde abrupto suroccidental de la progresista y activa ciudad de Yarumal (10.000 habitantes, 2450 m de altitud), el Alcalde de la misma, señor Roberto Gaviria, solicitó la opinión geológica al respecto, en momento tan oportuno que si se hubiere postergado el estudio, habría implicado perjuicios graves y costosos de reparar. El señor Ministro de Minas y Petróleos, doctor Pedro Nel Rueda Uribe, a petición del señor Gobernador de Antioquia, Coronel Pioquinto Rengifo, dió curso a esta iniciativa.

Yarumal se halla sobre un plano fuertemente inclinado que desciende del cordón de granitos y anfibolitas situado al NE de la ciudad. Este plan está dividido en pendientes menos fuertes y otras acentuadas. En el término suroccidental, el plan está delimitado por una pendiente brusca y prolongada, de unos 200 m de altitud. De la eliminación de los efectos de la erosión y de los deslizamientos en esta falda depende principalmente la conservación de la ciudad.

El plan inclinado de la ciudad es la superficie de una formación cuaternaria de unos 100 m de grueso que consta alternativamente de arenas provenientes de la descomposición de los granitos, de gredas y arcillas derivadas en parte de los granitos y en parte de las anfibolitas, y de cantos de rocas granítica y anfibolítica. Los cauces de las quebraditas y de los zanjonés de la falda brusca suroccidental llevan como defensa contra la erosión grandes bloques de anfibolita y de granito. En donde estos bloques han desaparecido, es señal de que la erosión es activa y hay que proceder a eliminarla.

La formación cuaternaria reposa sobre una masa de granito blanco y gris, de grandes cristales, masa que se halla desintegrada a manera de arena gruesa, excepto algunos bloques redondos y grandes que indican el límite con el Cuaternario, por ejemplo en el Seminario Mayor de las Misiones Extranjeras de Yarumal. Este granito es resistente para pesos en donde no se halla muy descompuesto como en el suelo del Seminario Mayor, pero es fácil presa de la erosión donde está meteorizado a arena y donde se presta a la erosión y a los deslizamientos.

La erosión se presenta típicamente en la cabecera de un zanjón, en el propio borde occidental de la ciudad, en el sitio de desmoronamiento inicial del plan de la ciudad situado en la carrera La Libertad, cerca de la Plaza de Ferias, y que impresionó a los pobladores. Abajo de la cabecera, los bloques que aseguraban el lecho, fueron barridos y el caudal está erodando el lecho y remojándolo, predisponiéndolo para el deslizamiento.- Más al SE en el cruce de la carrera La Libertad con la Calle San Carlos una quebradita con pequeños nacedores en el sitio, baja por la pendiente fuerte, pero cubierta de bloques de roca y en este caso no hay erosión. Lo mismo acontece en la quebrada El Tablón de la parte noroeste de Yarumal.- La falta de erosión en estas quebradas obedece a cantidades normales de caudal de lluvias y a que gran cantidad de la lluvia infiltraba en el subsuelo de la ciudad. Hoy ha cambiado este aspecto porque recién la parte central de Yarumal ha sido asfaltada y el caudal de las aguas de lluvia que bajan de ahí hacia la falda brusca suroccidental, aumentará fuertemente, tal como lo demuestra el caso de Bucaramanga, capital que sufrió la erosión profunda de su borde occidental después de asfaltada. Mientras Bucaramanga tiene su defensa en una base de conglomerados resistentes de 20 m de grueso, Yarumal carece de este requisito y si el mayor volumen de

de las aguas remueve los bloques de las quebradas en la falda citada, la erosión pronto la desgarrará y desquiciará la base de la resistencia de la ciudad, pudiendo poner en peligro su existencia en vista de que las capas de su subsuelo son blandas y fácilmente erodables. Esto hay que reconocerlo en toda su seriedad para tomar decididamente las medidas de protección que se citan adelante y no se repita el caso de Jericó donde - la ejecución de las medidas se realizó cuando ya era necesaria invertir grandes sumas de dinero para evitar las consecuencias.

En cuanto a deslizamientos, el del sitio de la carrera La Libertad próximo a la Plaza de Ferias, es el inicio de un deslizamiento que abarcará los edificios aledaños si no se toman medidas de precaución. La causa es un pequeño manantial, producto de un cauce subterráneo, que ha remojado las arenas y arcillas en el sitio del nacimiento. Más visibles son los deslizamientos en las grietas redondeadas que se observan - en algunos sitios de la falda suroccidental y en el vallecito - de la parte alta de la ciudad, abajo de la capilla del Señor - Caído, donde los deslizamientos del pasado -ahora quietos, pero que pueden reactivarse en cualquier tiempo- abarcan un área relativamente ancha. Aparte de estos movimientos de los sedimentos cuaternarios se observan otros en el material de granito descompuesto, por ejemplo en la parte baja del predio del Seminario Mayor y en la falda de la quebrada Picadores.

Se comprende que el aumento del caudal de aguas y de la erosión en la falda empinada entre la ciudad y la quebrada Picadores, que es de esperarse, favorecerá los deslizamientos en las márgenes de las quebradas con el consiguiente debilitamiento del sostén suroccidental de Yarumal.

Otro factor que influirá decididamente sobre el debilitamiento de la falda occidental sería la variante de la

carretera troncal que pasaría por la falda suroccidental, según el trazado actual, y que tendría que soportar el tráfico de vehículos de 25 toneladas. Los cortes en esa falda empinada formada de sedimentos inconsolidados con matriz arcillosa, los asentamientos que pueden presentarse y los derrumbes en la banca, como también las trepidaciones del tránsito, contribuirán notablemente a desequilibrar la falda y a poner en peligro la estabilidad de la ciudad.

Medidas de Protección contra la Erosión y los Deslizamientos.

Es el momento de tomar medidas contra el desquiciamiento de la falda suroccidental de la ciudad que media entre ésta y la quebrada Picadores. Las medidas de protección consisten en la captación de las aguas mediante alcantarillas y canales, disminución del golpe del agua con trincheras, arborización con eucaliptus, paso de la variante de la carretera por la parte baja de la ciudad y construcción de edificios relativamente livianos de cemento armado o de bahareque con revestimiento de malla y de cemento.

Con respecto a la captación de aguas, conviene referirse primero al desmoronamiento citado, en la carrera La Libertad. Es una consecuencia de corrientes de aguas subterráneas que pasan por debajo de la población. Una captación de las varias corrientes de esta índole por medio de un túnel sería obra costosa y no es de actualidad en el caso de Yarumal. Por lo tanto se aconseja restringir la obra a la captación de la fuente en cuestión por medio de una alberca cubierta cuyo muro exterior puede servir de sostén a la carrera en este sitio. El brote de aguas en la parte pantanosa del desemboque de la calle de San Carlos puede encauzarse, abriendo zanjas y rellenando éstas con piedras de canto. Trabajos similares convendrá hacer en otros sitios de la población que manifiesten brotes de aguas no encauzadas.

Con el fin de detener la erosión en el zanjón que baja desde el desmoronamiento de la carrera La Libertad, es necesario pensar en la construcción de un canal escalonado de cemento en la extensión en que actúa la erosión. Más abajo, donde todavía no se nota la erosión en el cauce, se pueden colocar trinchas de leños para disminuir la velocidad del agua. Pero si se vé que la erosión comienza a actuar en algún punto, como puede suceder en los próximos años, hay que prolongar el canal. Las mismas medidas de precaución deben observarse en los demás zanjones y quebraditas que bajan de la ciudad.

Dentro de la ciudad, hay que contemplar la situación creada por los caudales mayores de agua de lluvia con motivo del asfaltado. Es necesario adaptar el alcantarillado al mayor volumen y a la disminución de la velocidad del agua lo cual requiere como base un plano acetado cuya ejecución económica, precisa y detallada podría encomendarse al Instituto Geográfico de Colombia. Ese mismo Instituto podría dar las orientaciones sobre la solución del problema del alcantarillado. El Mapa aerofotogramétrico de la ciudad también llenaría funciones de protección contra la erosión y los deslizamientos, de planeamiento urbano, de catastro, etc.

De mayor importancia para conservar la estabilidad del flanco suroccidental y sur de la ciudad es la arborización con eucaliptus de raíz vertical, árbol que al tiempo propende por la disecación del suelo y subsuelo, y por el afirmado de las laderas mediante el pilotaje de la raíz. En primer lugar hay que arborizar los cauces de las quebraditas y de los zanjones en un ancho de 10 m por cada lado y además las zonas de deslizamientos antiguos, como el vallecito abajo de la Capilla del Señor Caído, sobre todo el ancho del vallecito. Asimismo es necesario plantar el eucaliptus en partes escarpadas o impropuc

tivas, entreverándolos con árboles de otra especie para evitar la monotonía. Para el efecto hay que propender por viveros, - calculando la plantación de no menos de 300.000 individuos, - además por la apertura de hoyos y tierra abonada en el terreno que se desea afianzar y por la distribución metódica de la arborización. Al llegar a un diámetro de 30 hasta 40 cms, es necesario cortar los árboles para disminuir el peso sobre el terreno, y dejar retoñar los troncos. En cuanto sea posible, - hay que obtener la colaboración privada en las labores de arborización ya que se trata de una inversión reproductiva y hacerla extensiva a los terrenos ganaderos del municipio donde hay erosión.

Especial atención hay que prestar al paso de la variante de la carretera troncal que, como se dijo, contribuiría notablemente al debilitamiento del flanco abrupto - suroccidental de Yarumal. Parece que sería factible un trazado de ascenso desde el río Cañaverel por el lomo que queda al Oriente del Seminario Mayor y que luego podría seguir el paso actual del tránsito por la ciudad. Esto último implicaría una ampliación de la vía en la parte urbana que de todos modos es necesaria ante las necesidades modernas del tránsito. El afianzamiento de las laderas suroccidentales de la ciudad en la forma como se ha propuesto implicaría también la estabilidad de la vía y del sector urbano que ella atraviesa.- Esta opinión se somete a la consideración del señor Ministro de Obras Públicas, doctor Santiago Trujillo Gómez, y de la compañía contratista de la variante que, se entiende, es la Raymond Concrete Pile Co..

En cuanto a la construcción de edificios livianos de cemento armado, o de bahareque revestido, merece agregarse que Yarumal no tiene industria de ladrillos debido a

que las gredas provenientes de la descomposición de los granitos y de las anfibolitas no son adecuadas. Gredas buenas pueden hallarse en los esquistos cristalinos, sobre la carretera a Valdivia. Habrá que dar preferencia a la fabricación de ladrillos huecos y en cuanto a tejas será preferible sustituirlas por Eternit.

De parte de la Rectoría de las Misiones Extranjeras de Yarumal se solicitó concepto sobre la estabilidad del amplio y moderno edificio del Seminario Mayor. Este se ha colocado en una explanación cuyo subsuelo está formado de granito poco descompuesto y que da completa seguridad al Seminario. Los liscos que se observan en el morrito próximo al edificio son planos de segregación del granito y no tienen que ver con grietas de deslizamiento. La falda baja de los potreros en cuanto abarca hoyaditas, muestra deslizamientos antiguos en la arena gredosa proveniente de la descomposición avanzada del granito y es necesario arborizarlas con eucaliptus. En el Seminario Menor, obra que está en ejecución en una vega del río Cañaveral, el subsuelo cascajoso y la solidez de la construcción garantizan por demás la estabilidad.

Bogotá, 1° de octubre de 1955

ENRIQUE HUBACH
Geólogo Director

EH/OMU.