

## DAÑOS A INFRAESTRUCTURA OCASIONADOS POR EROSIÓN DE CAUCES Y RIBERAS

Julio Kuroiwa Zevallos, Ph D<sup>1</sup>

### 1. INTRODUCCIÓN

Las zonas aledañas a los ríos constituyen áreas potencialmente atractivas para la ocupación permanente en países del Tercer Mundo porque ofrecen un medio de evacuación de residuos líquidos y sólidos. En áreas suburbanas se puede agregar el valor estético y en zonas agrícolas la posibilidad de estar cerca de la fuente de agua de los campos de cultivo o el aprovechamiento de las riberas para el cultivo de especies que requieran un uso intensivo del agua resulta particularmente interesante para los agricultores. Desafortunadamente, la cercanía al río también trae consigo problemas ligados a la potencia destructiva del curso de agua, sobre todo en épocas de avenidas. Si el nivel del río se eleva muy por encima de lo esperado ocurren las inundaciones, aunque no todos los problemas relacionados con el agua están ligados a la inmersión de zonas afectadas. La erosión, que es la remoción de partículas debido a que los esfuerzos cortantes superan la resistencia del material del cauce o las riberas, ocasiona problemas severos en obras civiles.

Debido a que es intención del autor contribuir con experiencias e ideas al Seminario de Microzonificación y su Aplicación en la Mitigación de Desastres, la primera parte de la exposición está enfocada a identificar los peligros en áreas potencialmente peligrosas.

La segunda parte está orientada a soluciones que se han aplicado para resolver problemas reales en los que ha participado el autor conjuntamente con otros colegas y diferenciar las zonas protegidas adecuadamente de aquellas que no cuentan con protección o ésta es deficiente.

### 2. PROBLEMAS POTENCIALES EN CAUCES Y RIBERAS EROSIONABLES

Un mapa de inundaciones demarca la intersección de los niveles del agua con la superficie del terreno correspondientes a caudales de interés (i.e. la avenida centenaria). De esta manera, se pueden delimitar las áreas que tienen diferentes niveles de riesgo y prohibir o restringir la ocupación o el uso de los terrenos que tienen altos niveles de riesgo. En algunos casos es evidente que un flujo extremo puede ocasionar daños materiales e incluso comprometer la integridad física de los ocupantes de viviendas, como se ve en la Figura 1. Esta figura muestra una vivienda construida al pie de una torrentera en Arequipa, la cual sufrió daños cuando se produjeron precipitaciones intensas en dicha ciudad. La vivienda se encuentra indiscutiblemente en una zona peligrosa. Debido a que el Perú se encuentra en una zona semiárida, existen quebradas que sólo se activan cuando ocurren precipitaciones extremas que son inusuales. La gente que no conoce la historia de la zona, ocupa los terrenos, sufriendo la consecuencia de una decisión tomada sin tener la información necesaria para poder descartar los peligros que existen en el área.

Sin embargo, es posible que aunque el nivel de inundación no llegue a las planicies de inundación adyacentes al curso de agua, se presenten problemas de socavación en la base, que pueden comprometer las secciones superiores del talud de la ribera. La Figura 2 presenta el río Rímac (que cruza la ciudad de Lima en dirección Oeste), entre los puentes El Ejército y Dueñas. En este sector el río se

<sup>1</sup> Profesor Asociado de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería, Perú

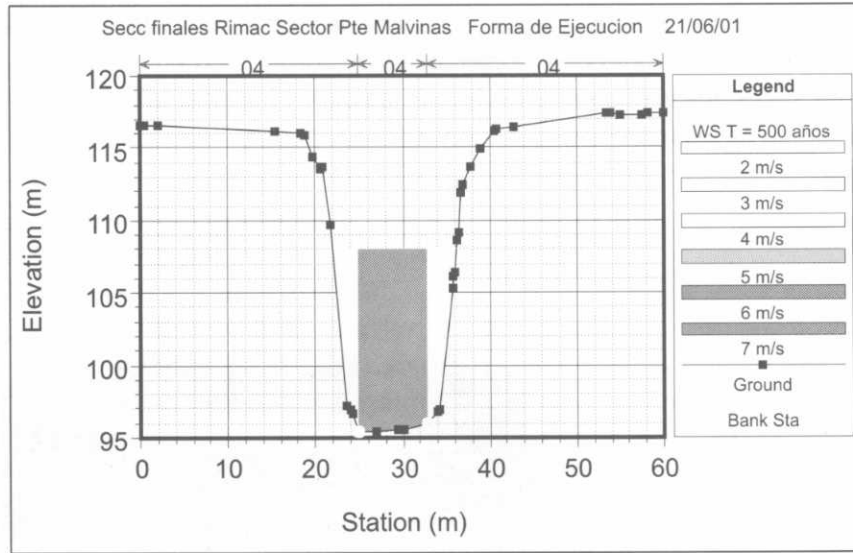
ha profundizado notablemente. Se ha calculado el nivel de inundación para la avenida de 500 años (Figura 3) y aparentemente, no ocasiona problemas de inundación. El principal peligro proviene de la socavación de las secciones inferiores. El río Rímac las partes bajas de taludes casi verticales, ocasionando el desplome de los mismos (Figuras 4 y 5).



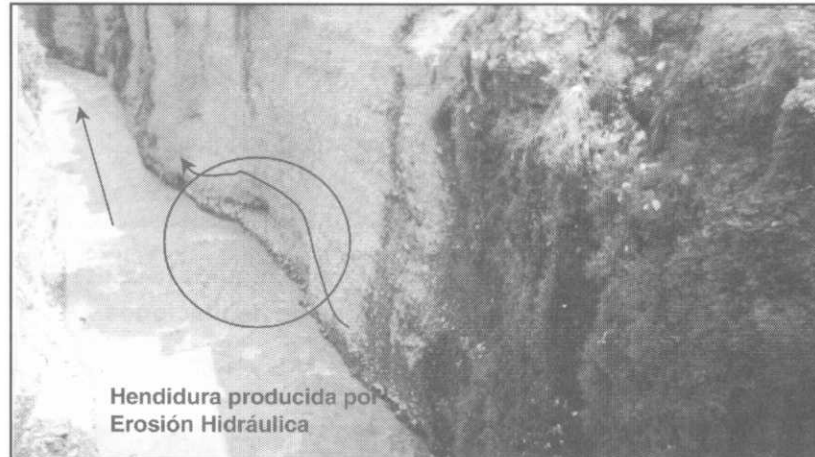
**Figura 1. Vivienda ubicada al pie de una torrentera en Arequipa (Sur del Perú). Nótese que la erosión continua ha ocasionado la pérdida de habitaciones.**



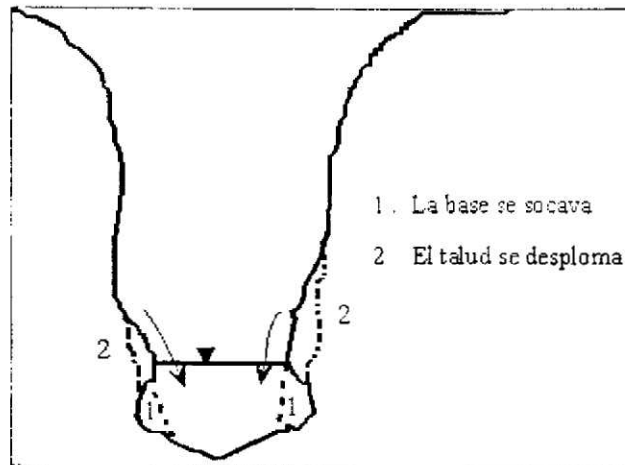
**Figura 2. Río Rímac visto en dirección aguas arriba entre los puentes El Ejército y Dueñas (Lima, Perú).**



**Figura 3. Salida gráfica de niveles de inundación para la avenida de 500 años en el Río Rímac - Sector Puente El Ejército - Puente Dueñas.**



**Figura 4. Detalle de socavación en la margen derecha del río Rímac. Nótese como el río Rímac erosiona la base de los taludes. Esto ocasiona el desplome posterior de parte del talud.**



**Figura 5. Mecanismo de falla de taludes en las márgenes del río Rímac.**