

OBRAS FLEXIBLES PARA CONTROL DE EROSION EN RIOS DE MONTAÑA

Rivelli Felipe R. ⁽¹⁾, Porri Pablo ⁽²⁾

(1) Cátedra de Geomorfología – Universidad Nacional de Salta – rivgeom@unsa.edu.ar . Tel: (0387) 4391191

(2) Maccaferri de Argentina S.A.- pporri@maccaferri-arg.com.ar Tel: (03327) 457522

Introducción

El control de la erosión para la protección de diferentes obras de infraestructura es un tema de suma importancia ya que asegura la estabilidad y durabilidad de las mismas, alcanzando el objetivo para el cual fueron proyectada. El empleo de gaviones industrializados en obras de defensa y encauzamiento ha sido ampliamente usado en la última década como lo demuestran la gran cantidad de proyectos ejecutados a lo largo de nuestro país, resultando estructuras prácticas y muy sencillas de construir, ayudado esto último por el no requerimiento de mano de obra especializada para la confección de las mismas.

Las observaciones realizadas durante los últimos quince años permitieron obtener información suficiente para corroborar que las obras flexibles construidas con gaviones industrializados resultaron más eficientes y económicas que las denominadas rígidas realizadas con hormigón u otras alternativas, las cuales fracasaron en la mayor parte de los casos, fundamentalmente en ríos de ambiente montañosos caracterizados por su torrencialidad.

En contraposición, cuando el diseño de la obra es incorrecto, por mala disposición general de la estructura o por una inadecuada elección de la malla del gavión, no teniendo en cuenta las condiciones particulares del emplazamiento de la obra, hacen que en muchos casos estas fracasen funcionando en algunos casos en forma contraria al objetivo perseguido.

La diferentes opciones en cuanto a la abertura de malla, diámetro, revestimiento y protecciones adicionales del alambre de los gaviones; deben ser considerados al momento de realizar un proyecto, evitando así el uso indiscriminado de los mismos sin contemplar el comportamiento y las particularidades de cada río.

Uno de los inconvenientes observados con respecto al diseño de estas obras para los ríos de régimen torrencial lo constituyen los flujos densos, por ello la conveniencia de construir muros marginales en lugar de los espigones tradicionales.

Objetivo

En el presente trabajo se analizarán diferentes obras de protección hidráulica emplazadas en los ríos Grande, León, Ledesma de la provincia de Jujuy o bien el río Pescado, Toro y Chuscha en la provincia de Salta entre otros, a los efectos de demostrar los inconvenientes que puede causar el mal manejo de una opción que si fuera utilizada en forma correcta constituye una excelente alternativa.

Observaciones Realizadas

La figura N 1 nos muestra la defensa marginal en el río Chuscha que sirve de protección a la ciudad de Cayafate en la Prov. De Salta. La obra ha sido realizada recientemente (septiembre de 2003). La malla utilizada para los gaviones fue tejida hexagonal tipo 8x10, con alambre de diámetro 3.0 mm. En el caso de los colchones Reno se utilizaron bases en malla tipo 8x10 con alambre de diámetro 2.4mm, en cambio las tapas fueron realizadas con malla tipo 8x10 y alambre de diámetro 3.0mm, similar

a la de los gaviones. La idea general es ofrecer en la cara directa de acción de la corriente una malla resistente a los efectos de abrasión, sin descuidar la alta resistencia/flexibilidad de las mallas hexagonales.



Figura 1.-Defensa marginal del río Chuscha

Las figuras 2 y 3 nos muestran la defensa marginal en el río León en la Prov. de Jujuy. La obra esta ubicada sobre la margen derecha del río, y fue construida para proteger una planta potabilizadora. Posteriormente la defensa fue ampliada hacia aguas abajo a fin de evitar erosión en el nuevo puente de la DNV. El comportamiento de la defensa diseñada se comprobó que fue optimo. Fue construida en el año 1985 y la misma se conserva en perfectas condiciones al día de la fecha.



Figura 2.-Defensa marginal del río León



Figura 3.-Defensa marginal del río León

En la figura 4 podemos observar la defensa de margen izquierda del río Ledesma. La misma se encuentra hacia aguas arriba del puente de la ruta Nac. N° 34, en la Prov. de Jujuy. El objetivo de la defensa era proteger el nuevo puente debido al colapso de los espigones de Hormigón que se encontraban construidos. En la foto podemos observar que el 2do espigón mirando hacia aguas arriba se encuentra quebrado a la mitad de su longitud. Esto se debe por ser construido de hormigón y por lo tanto incapaz de soportar deformaciones en el lecho del río que provocaron la falta de sustentación en su fundación y por consiguiente la fractura del mismo en toda su altura. Debido a esto disminuyo sustancialmente la longitud útil del espigón, desprotegiendo la margen y haciendo de esta forma necesaria la construcción de una defensa marginal.



Figura 4.-Defensa marginal del río Ledesma

En las figuras 5 a 9 podemos observar diferentes obras marginales construidas para proteger los márgenes del río Toro en la Prov. de Salta. En todos los casos las obras sirven de protección de diferentes estructuras de la Ruta Nac. N° 51 y las vías del ferrocarril (Tren a las Nubes).



Figura 5.-Defensa marginal del río Toro – Protección del terraplén de la ruta Nac. 51



Figura 6.-Defensa marginal del río Toro – Protección de las pilas centrales del puente ferroviario



Figura 7.-Defensa marginal del río Toro – Protección del terraplén de la ruta Nac. 51



Figura 8.-Defensa marginal del río Toro – Protección del terraplén de la ruta Nac. 51



Figura 9.-Defensa marginal del río Toro – Protección del terraplén de la ruta Nac. 51 con botadores de refuerzo.

La figura 10 podemos observar una defensa marginal de 400 metros de longitud, diseñada para proteger la localidad de Campo Quijano Esta ubicada en la margen izquierda del río Toro y realizada con gaviones en malla tejida hexagonal tipo 10x12, alambre de diámetro 3.0mm.



Figura 10.-Defensa del río Toro – Protección de Campo Quijano

Por ultimo en la figura N 11 observamos la defensa marginal de protección del pueblo La Caldera. Dicha defensa esta ubicada en la margen derecha del río Wierna y esta construida con gaviones en malla tejida hexagonal tipo 10x12, y alambre de diámetro 3.4mm. En este caso se trato de utilizar la malla hexagonal mas resistente a los efectos abrasivos como también en cuanto a su resistencia a tracción, ya que iba a estar sometida a las mas altas solicitaciones. En las colchonetas se utilizo la premisa de ofrecer a la acción de la corriente una malla mas resistente, razón por lo que se utilizaron bases en malla tipo 6x8 / alambre 2.2mm y tapas en malla 10x12 / alambre 3.4 mm.



Figura 11.-Defensa del río Wierna – Protección de La Caldera.

Conclusiones

De todo lo observado podemos concluir que las defensas marginales proyectadas con estructuras flexibles de gaviones en los últimos 15 años en ríos de régimen torrencial han obtenido resultados muy positivos cuando en la etapa de diseño se tuvieron en consideración las condiciones particulares de cada río para poder seleccionar en forma correcta el tipo de malla, el diámetro de los alambres y la densidad de las estructuras. De esta forma se evalúa y selecciona la estructura mas adecuada a cada caso en particular. En contraposición cada vez mas se están dejando de utilizar estructuras rígidas de hormigón por las vastas experiencias negativas observadas en la región.