

IMPACTO AMBIENTAL DE OBRAS HIDRÁULICAS EN GAVIONES

EVALUACIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO

Gerardo Fracassi y Javier Herrera

Maccaferri do Brasil Ltda., Brasil - Maccaferri de Argentina, Argentina
E-mail: fracassi@maccaferri.com.br, jherrera@maccaferri.com.ar

Resumen

En América Latina, para el diseño de las obras fluviales habitualmente sólo se consideran los aspectos técnicos y económicos, descuidando el ambiental. En muchos países, especialmente europeos, el impacto ambiental está siendo considerado e inclusive se están desarrollando reglamentaciones en este sentido. Es deseable que también en América Latina este aspecto sea tenido en cuenta.

En este trabajo, se presentan los resultados obtenidos en la evaluación de secuestro de carbono y huella de carbono para dos proyectos fluviales.

Introducción

Parte del impacto que tienen las actividades humanas sobre la emisión de gases de efecto invernadero puede ser medido a través de la huella de carbono. Además, toda intervención antrópica sobre un curso de agua puede propiciar la producción o el secuestro de carbono, por lo tanto, resulta de interés evaluar la huella de carbono para diferentes materiales empleados habitualmente en obras fluviales.

Este trabajo presenta resultados obtenidos en la evaluación de secuestro de carbono y huella de carbono (CO_{2eq}) para dos proyectos fluviales de protección de margen contra la erosión. En uno fue cuantificado, para un periodo de 13 años, el secuestro de CO_2 por la vegetación desarrollada en las estructuras de protección construidas con gaviones caja, colchones Reno y Terramesh Verde; en otro proyecto, se comparó la huella de CO_{2eq} para estructuras de protección construidas con diferentes materiales, gaviones caja y colchones Reno, concreto y rip-rap.

Casos examinados

En el primer proyecto (Manes 1993) fueron analizados tres sectores, localizados en los arroyos Fella y Mutino (en Italia). En el A° Fella fueron examinadas dos protecciones de margen ejecutadas con Terramesh Verde y colchón Reno forrado con biomanta (Fig. 1 y 2). En el A° Mutino fue examinado un muro en gaviones caja (Fig. 3). En todas las protecciones se plantaron esquejes de sauce durante su construcción.

En cada sector se realizaron mediciones dendrométricas midiendo el diámetro y la altura de cada planta encontrada sobre y entre la protección de margen, para así calcular su peso seco. Para calcular el valor de CO_2/kg almacenado en el sobresuelo vegetal fue utilizado un factor de multiplicación de 1,54. La tasa anual de secuestro de CO_2 fue obtenida dividiendo el valor antes obtenido por el número de años de vida que tenía la vegetación al momento de realizar la medición.

En el segundo proyecto (Sauli 2014) fue calculada la huella de carbono para dos estructuras de protección de margen existentes; además, se realizó una comparación de su huella de CO_{2eq} con la huella de estructuras de protección construidas con materiales alternativos. En el primer caso (caso A), se compara un muro existente en gaviones con un muro estructural e hidráulicamente equivalente en concreto u hormigón armado

(Fig.4); en el segundo caso (caso B), se compara un revestimiento de margen existente en colchones Reno con un revestimiento hidráulicamente equivalente en rip rap (Fig.5).



Figura 1.- Arroyo Fella. Área 1 en 2000 (izquierda) y 2013 (derecha)

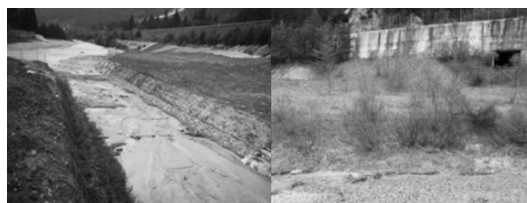


Figura 2.- Arroyo Fella. Área 2 en 2000 (izquierda) y 2013 (derecha)

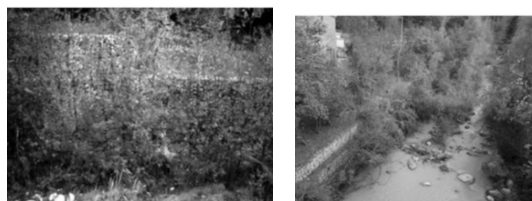


Figura 3.- Arroyo Mutino. Área 3 en 2001 (izquierda) y 2013 (derecha)

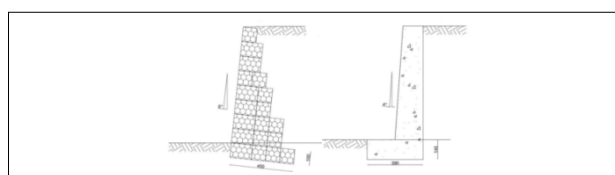


Figura 4.- a) muro en gaviones (izquierda) y de concreto armado (derecha)

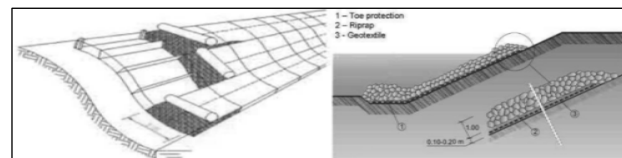


Figura 5.- b) revestimientos en colchones Reno (izquierda.) y en rip rap (derecha)

Resultados

El estudio realizado en los arroyos Fella y Mutino permitió estimar las siguientes tasas de CO_2 almacenado en el sobresuelo vegetal según el tipo de protección de margen: Terramesh Verde, 7,5 ton $CO_2/ha/año$; colchones Reno, 4,8 ton $CO_2/ha/año$; y gaviones caja, 7,1 ton $CO_2/ha/año$. Los valores

reportados para el CO₂ almacenado son similares a los encontrados en formaciones naturales de bosques de hayas y robles altos, los cuales varían entre 6,35 y 7,14 tonCO₂/ha año.

Por otra parte, la evaluación de huella de CO_{2eq} relativa a la producción y transporte de materiales y la construcción de las protecciones de margen arrojó los siguientes resultados:

- Caso A, muro de gaviones: 8,5 y 5,0 ton de CO_{2eq}, respectivamente para piedras de relleno transportadas desde una cantera localizada a 100 km y piedras transportadas desde una cantera localizada a menos de 100 km;
- Caso A, muro de concreto: 53 ton de CO_{2eq}, considerando que la planta de concreto se localiza a 50 km;
- Caso B, colchoneta: 80 y 30 ton de CO_{2eq}, respectivamente para piedras de relleno transportadas desde una cantera localizada a 100 km y piedras tomadas del cauce donde se ejecuta la obra;
- Caso B, rip-rap: 159 ton de CO_{2eq}.

Las emisiones de CO_{2eq} también fueron expresadas en función del área superficial de cada estructura, obteniéndose:

- Caso A, muro de gaviones: 58 y 95 kg CO_{2eq}/m² respectivamente;
- Caso B, muro de concreto: 665 kg CO_{2eq}/m²;
- Caso B, colchoneta: 5,4 y 15 kg CO_{2eq}/m²;
- Caso B, rip rap: 29 kg CO_{2eq}/m².

Conclusiones

Analizando los resultados obtenidos para los dos proyectos, es posible concluir:

Las obras en gaviones caja, colchones Reno y Terramesh Verde, permiten ejecutar protecciones de márgenes fluviales con características comparables a un medio natural, no solamente desde el punto de vista paisajístico, sino también en lo que se refiere a la absorción de CO₂ que se almacena en el sobresuelo vegetal que se puede desarrollar sobre y entre la protección.

La huella de carbono de las obras en gaviones caja y colchones Reno es varias veces inferior a la de obras con la misma finalidad construidas en concreto o rip rap. La huella de carbono del muro en gaviones, según la distancia considerada para la cantera, es un 9% y 16% de la huella de carbono del muro de concreto; y la huella de carbono de la colchoneta, según la distancia considerada para la cantera, es un 19% y 50% de la huella del rip rap.

Referencias bibliográficas

- AAVV, 2002. "Assorbimento e fissazione di carbonio nelle foreste e nei prodotti legnosi in Italia. APAT, *Rapporti 21/2002*.
- APMC, 2012. Carbon Footprint dei Gabbioni e Materassi Maccaferri e confronto con soluzioni tradizionali" (Unpublished).
- Fracassi, G. (2017). "Proteção de rios com Soluções Maccaferri". *Oficina de textos*, São Paulo, Brasil. pp. 171-185.
- Manes et al., (1993). "Estimate of the CO₂ anthropogenic emission compared with the photosynthetic fixation by woody mulated biomass in Italy". *Annali di Botanica vol. LI*, 1993.
- Sauli, G. and Pellizzari, L. (2014). "Assorbimento del carbonio da parte della vegetazione arboreo-arbustiva presente su strutture in rete metallica". (Unpublished).