



## I CONGRESO CHILENO DE INGENIERÍA AMBIENTAL EN SISTEMAS ACUÁTICOS, CChIASA

### ANÁLISIS ESPACIALMENTE DISTRIBUIDO DE LA EROSIÓN HÍDRICA Y PRODUCCIÓN DE SEDIMENTO EN CUENCAS DE LA PATAGONIA CHILENA

Carlos A. Bonilla<sup>1</sup>

#### RESUMEN EXTENDIDO

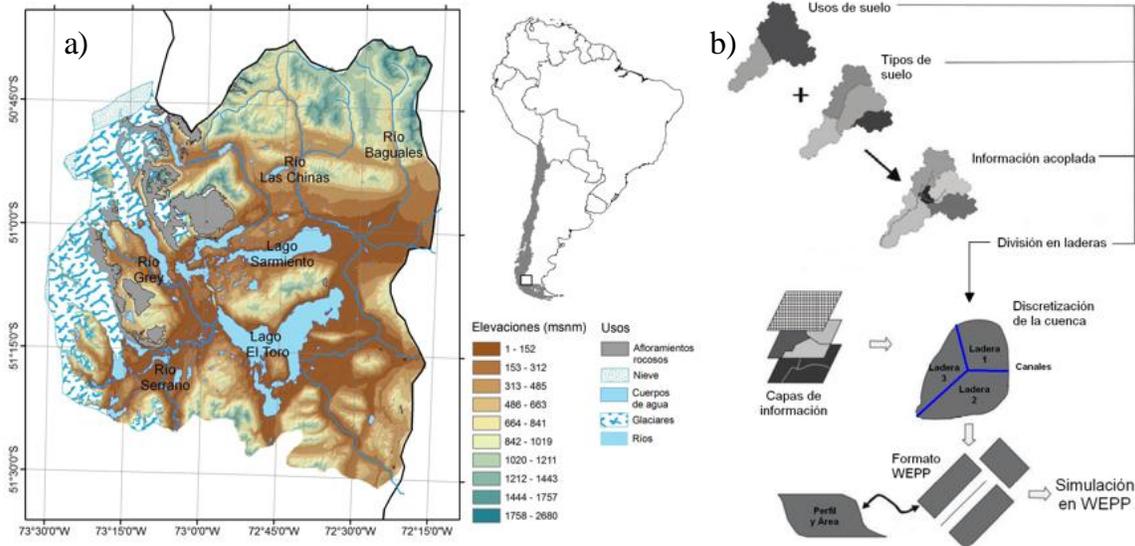
La creciente presión antrópica y la periódica ocurrencia de incendios forestales ha hecho que la erosión hídrica sea una de las principales amenazas para la conservación de suelos y aguas en las cuencas de la Patagonia. La pérdida de suelo altera el comportamiento hidrológico del suelo y su potencial para el desarrollo de la vegetación. Además, el arrastre de sedimento y nutrientes promueve la eutrofización en los cursos de agua y afecta una serie de procesos asociados a los ciclos de la vida acuática (Carkovic et al. 2015). Bajo ese marco, este estudio presenta los resultados de un análisis cuantitativo de la pérdida de suelo en la cuenca del río Serrano, una de las principales cuencas de la Patagonia Chilena. La cuenca del río Serrano tiene un área total de 6.673 km<sup>2</sup>, y se extiende entre los paralelos 50°33'S–51°32'S, y los meridianos 72°10'W–73°34'W (Fig. 1a). Integrando información de terreno y análisis de laboratorio se implementó un modelo de simulación y se desarrolló un análisis espacialmente distribuido de la cuenca (Fig. 1b). El levantamiento de información incluyó una descripción de la topografía, clima, hidrografía, suelos y condición de la cubierta vegetal. En el caso de las precipitaciones se utilizaron los registros de lluvia de los últimos 30 años en estaciones seleccionadas. Para los suelos se empleó información de la Base de Referencia Mundial del Recurso Suelo. En la caracterización del bosque se utilizaron los tipos vegetacionales descritos en el Catastro de Bosque Nativo. Tanto la información de suelos como de vegetación fue validada y corregida en terreno. Con éstas y el apoyo de un modelo de elevación digital se construyó un modelo biofísico de la cuenca el cual se implementó en un Sistema de Información Geográfica con el modelo Water Erosion Prediction Project WEPP (Nearing et al., 1989). Por medio de la evaluación de la escorrentía, la pérdida de suelo y el balance hídrico de cada unidad de simulación se determinó el rol de la vegetación y otros factores en la protección de los suelos y aguas de la cuenca (González et al., 2016). En esta evaluación se consideró la tasa y la distribución de la erosión en las laderas, y también la entrega de sedimentos a los cursos de agua. Los resultados muestran que en su condición actual (Fig. 2a), el 12% de la cuenca presenta tasas de erosión por encima de los niveles tolerables, pero si se remueve la cubierta vegetal, esta superficie podría llegar al 32%. A partir de estos resultados se identificaron las áreas prioritarias para la protección de los suelos frente a procesos de erosión hídrica y se generó un mapa para la gestión de la cuenca (Fig. 2b), el cual puede ser utilizado como una guía de prioridades para la protección de bosques y suelos. Finalmente, la metodología desarrollada

---

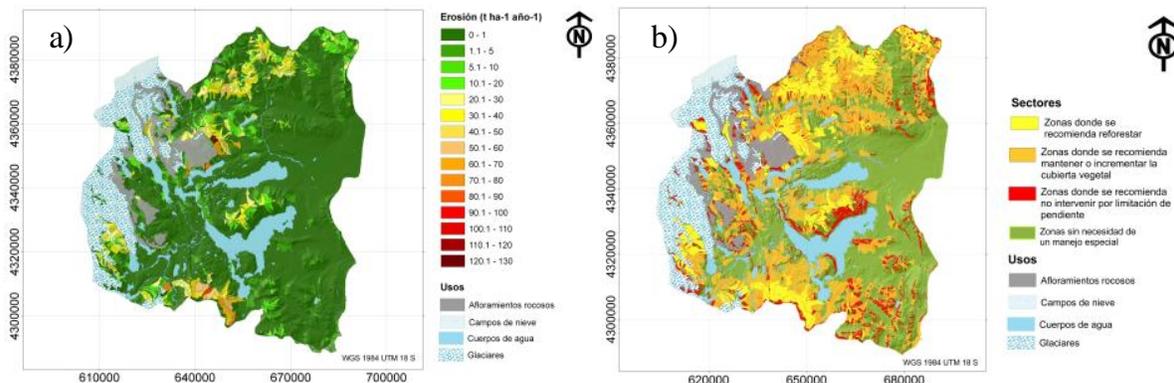
<sup>1</sup>Departamento de Ingeniería Hidráulica y Ambiental, Pontificia Universidad Católica de Chile. Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago, Chile, cbonilla@ing.puc.cl



en este estudio puede ser utilizada en futuros proyectos de evaluación de impacto ambiental en condiciones de suelo, clima y vegetación similares.



**Figura 1:** Ubicación y relieve de la cuenca del río Serrano (a) y esquema del acoplamiento de capas de información en el proceso de discretización de la cuenca (b) (Adaptado de Yu et al. 2009).



**Figura 2:** Condición actual de pérdida de suelo a causa de la erosión hídrica en la cuenca del río Serrano (a) y clasificación de sectores para la implementación de distintos planes de control de la erosión hídrica y producción de sedimento (b).

### Agradecimientos

Esta investigación fue financiada con recursos del Proyecto 050/2011 del Fondo de Investigación del Bosque Nativo – CONAF. Se agradece también la información meteorológica proporcionada por la Dirección General de Aguas del Ministerio de Obras Públicas de Chile.



## Referencias

- Carkovic A.B., Pastén P.A., Bonilla C.A. 2015. Sediment composition for the assessment of water erosion and nonpoint source pollution in natural and fire-affected landscapes. *Science of the Total Environment* 512–513:26–35.
- González V.I., Carkovic A.B., Lobo G.P., Flanagan D.C., Bonilla C.A. 2016. Spatial discretization of large watersheds and its influence on the estimation of hillslope sediment yield. *Hydrological Processes* 30:30–39.
- Nearing, M.A., Foster, G.R., Lane, L.J., Finker, S.C. 1989. A process-based soil erosion model for USDA-Water Erosion Prediction Project technology. *Transaction of the ASABE* 32(5):1587–1593.
- Yu, X., Zhang, X., Niu, L. 2009. Simulated multi-scale watershed runoff and sediment production based on GeoWEPP model. *International Journal of Sediment Research* 24(4):465–478.