

# RESUMEN DE TESIS DOCTORAL



## **Evaluación integrada del cambio climático y el cambio de uso/cobertura del suelo en inundaciones.**

Perspectivas desde la configuración del paisaje en  
una cuenca tropical

**JORGE HURTADO PIDAL**

**PROFESOR GUÍA:**

DR. MAURICIO AGUAYO ARIAS

**PROFESOR CO-GUÍA:**

DR. OSCAR LINK LAZO

# Resumen de Difusión

El cambio climático con el aumento de la precipitación y el cambio de cobertura del suelo, como la deforestación, son dos de las principales razones por las cuales las inundaciones pueden ocurrir más seguido o ser de mayor magnitud. El efecto del cambio climático sobre el caudal de los ríos puede abarcar grandes regiones, mientras que la deforestación, tiene un impacto más localizado, por ejemplo, en cuencas hidrográficas pequeñas con menos de 100 kilómetros cuadrados de área. Por esta razón, la protección y reforestación de bosques, es considerado como una de las Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN) para regular inundaciones en cuencas pequeñas. Sin embargo, aun así, la capacidad del bosque para regular inundaciones es limitada, siendo efectiva solamente durante eventos de precipitación pequeños y medianos. Sin embargo, hay poca información sobre cómo el cambio climático y la deforestación actúan de forma combinada magnificando sus efectos sobre las inundaciones. Además, tampoco se conoce como las diferentes formas de puede tener la deforestación, impactan las inundaciones. En consecuencia, esto limita nuestra comprensión de cómo los bosques, ayudan a prevenir inundaciones en el contexto de las SbN y la adaptación al cambio climático. Para resolver este problema, este estudio analizó, en una cuenca tropical en la Amazonía Ecuatoriana, cómo la deforestación en diferentes partes de la cuenca afecta el régimen de caudales y las inundaciones. También se examinó, cómo el cambio climático y la deforestación se combinan para alterar los caudales en la cuenca.

En la primera parte del trabajo, se usaron modelos matemáticos que simulan el comportamiento del agua en el río, pero también cuando se desborda y produce inundaciones. De esta forma se pudo simular cómo la cuenca responde a diferentes intensidades de precipitación y eventos de inundación, incluido un evento que inundó la ciudad de Tena en la Amazonía Ecuatoriana, el 2 de septiembre de 2017. En la segunda parte del trabajo se construyeron escenarios hipotéticos de deforestación en la cuenca, para ver cómo cambian los caudales por este fenómeno. Se evaluó, el efecto que se produce en los caudales, la deforestación en la parte baja de la cuenca, en la parte alta o cabeceras, pero también la deforestación dispersa en toda la cuenca. Por último, en la tercera

# RESUMEN DE TESIS DOCTORAL



parte del trabajo, se analizó también el efecto que tiene en los caudales el cambio climático con el aumento de precipitación y también como se puede potenciar con la deforestación. Se evaluaron, así mismo, los efectos individuales y combinados del cambio climático y la deforestación en 42 puntos de la red hídrica de la cuenca (puntos de muestreo de caudales en la Figura 1).

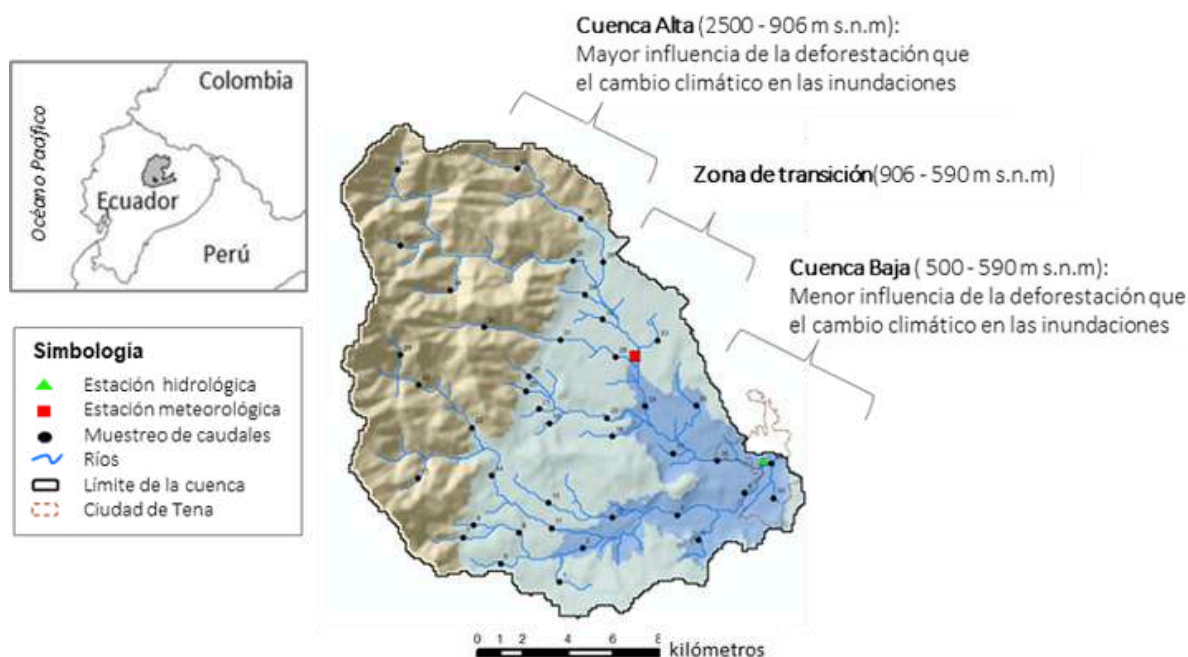


Figura All. 1. Zonificación de la cuenca en función de la importancia del cambio climático y la deforestación en las inundaciones.

Se encontró que, independientemente de la superficie del bosque, la ubicación de la cubierta forestal si es importante para regular caudales durante tormentas. Específicamente, el bosque ubicado en la parte alta de la cuenca tiene más capacidad para regular caudales, respecto al bosque en la parte baja. Sin embargo, se observó que a medida que las tormentas se vuelven más intensas, el bosque pierde su capacidad de regulación de caudales, independientemente de su localización. Por otro lado, se verificó que el cambio climático afecta a los caudales de forma más homogénea, o similar, a lo largo de la cuenca.



# RESUMEN DE TESIS DOCTORAL



En general, el cambio climático tuvo más efecto en los caudales en la parte baja de la cuenca; mientras que la deforestación tuvo mas efecto en la parte alta. Ahora bien, cuando el cambio climático y la deforestación se combinaron, su efecto también fue mayor en la parte alta y disminuyó progresivamente hacia la parte baja, haciéndose casi imperceptible al final. En base a estos resultados se pudieron establecer tres zonas en función de la importancia del cambio climático y la deforestación en las inundaciones (cuenca alta, zona de transición y cuenca baja; Figura 1).

En resumen, la protección y reforestación de los bosques en la parte alta de la cuenca son esenciales para reducir el riesgo de inundaciones. Sin embargo, a medida que las tormentas se vuelven más intensas y el área de la cuenca se hace más grande, los bosques tienen menos capacidad para prevenir inundaciones. Por lo tanto, debemos combinar las SbN con otras estrategias para gestionar eficientemente las inundaciones.