

**UNIVERSIDAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA**

**ESCUELA DE POSGRADO**



**ESCUELA DE  
POSGRADO  
UTEC**

**EVALUACIÓN DE LA RESPUESTA HIDROLÓGICA  
AL CAMBIO DE LA COBERTURA TERRESTRE EN  
UNA CUENCA AMAZÓNICA PERUANA  
IMPACTADA POR LA DEFORESTACIÓN  
MEDIANTE EL MODELO SWAT**

**TESIS**

Para optar el grado de Maestra en Ingeniería Civil

**AUTORA**

Karla Patricia Paiva Lopez (ORCID: 0000-0002-1966-2229)

**ASESOR**

Pedro Rau Lavado (ORCID: 0000-0002-1004-6729)

Lima – Perú

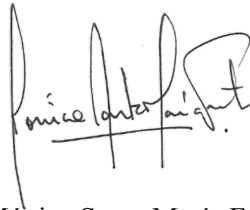
2024

## **DECLARACIÓN JURADA**

Yo, Mónica Cecilia Santa María Fuster identificada con DNI No 18226712 en mi condición de autoridad responsable de validar la autenticidad de los trabajos de investigación y tesis de la UNIVERSIDAD DE INGENIERIA Y TECNOLOGIA, DECLARO BAJO JURAMENTO:

Que la señorita Karla Patricia Paiva Lopez es co-autora del artículo de investigación con título “Hydrological Response Assessment of Land Cover Change in a Peruvian Amazonian Basin Impacted by Deforestation Using the SWAT Model”, publicado en la revista Remote Sensing Vol. 15, No. 24, la cual presenta para obtener el grado de Maestro en Ingeniería Civil. Así mismo, que el trabajo indicado ha sido sometido a los mecanismos de control y sanciones anti plagio previstos en la normativa interna de la universidad, encontrándose un porcentaje de similitud de 0%.

En fe de lo cual firmo la presente.



Dra. Mónica Santa María Fuster  
Directora de Investigación

En Barranco, el 15 de marzo de 2024

# TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
<b>RESUMEN .....</b>	<b>3</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>4</b>

## **RESUMEN**

La región de Madre de Dios fue designada como la capital de la biodiversidad peruana en 1994. A pesar de sus áreas protegidas y los esfuerzos de conservación, la minería aurífera aluvial ha sido un problema persistente durante más de 30 años (Rubio, 2010), causando deforestación y otros impactos ambientales significativos. Se estima que la minería aluvial ha deforestado alrededor de 100,000 hectáreas de bosque en la región de Madre de Dios entre 1984 y 2018 (Caballero Espejo, J. et al., 2018). Este proceso ha desencadenado la erosión del suelo y cambios en la morfología de los ríos debido al aumento de la concentración de sedimentos en el agua.

El objetivo principal del presente trabajo fue evaluar el cambio en las variables hidrológicas debido a la intensificación de la erosión causada por la deforestación en Madre de Dios, para esto se utilizó las herramientas del modelamiento hidrológico y el uso de productos satelitales para representar la precipitación y la temperatura de la zona de estudio.

Se utilizó el modelo hidrológico SWAT (Soil and Water Assessment Tool) (Neitsch et al., 2005) para estimar los caudales de agua en los ríos principales y tributarios, seguido del software SWAT-CUP (Abbaspour et al., 2015) para la calibración del modelo. Este estudio determinó que la sustitución del 12% del bosque por tierra desnuda resultaría en un aumento significativo de la escorrentía superficial, una reducción anual de la evapotranspiración y un aumento mensual del caudal del río Inambari, un importante afluente del río Madre de Dios.

### **PALABRAS CLAVES:**

Modelo SWAT; Modelamiento Hidrológico, Escorrentía Superficial; Deforestación; Cambio de uso de suelo; Amazonía; Perú.

## **ABSTRACT**

# **HYDROLOGICAL RESPONSE ASSESSMENT OF LAND COVER CHANGE IN A PERUVIAN AMAZONIAN BASIN IMPACTED BY DEFORESTATION USING THE SWAT MODEL**

The watershed hydrologic conditions in the Madre de Dios (MDD) basin in the Peruvian Amazon have been irreversibly impacted by deforestation and changes in land cover. These changes have also had detrimental effects on the geomorphology, water quality, and aquatic habitat within the basin. However, there is a scarcity of hydrological modeling studies in this area primarily due to the limited availability of hydrometeorological data. The primary objective of this study was to examine how deforestation impacts the hydrological conditions in the MDD basin. By implementing the Soil and Water Assessment Tool (SWAT) model, this study determined that replacing 12% of the evergreen broadleaf forest area with bare land resulted in a significant increase in surface runoff by 38% monthly, a reduction of evapotranspiration by 1% annually, and an average monthly streamflow increase of 12%. Changes in spatial patterns reveal that the primary impacted watershed is the Inambari River subbasin, a significant tributary of the Madre de Dios River. This area experiences an annual average surge of 187% in surface runoff generation while witnessing an annual average reduction of 8% in evapotranspiration. These findings have important implications, as they can contribute to instances of flooding and extreme inundation events, which have already occurred in the MDD region.

### **KEYWORDS:**

SWAT model; Hydrological Modeling; Surface Runoff; Deforestation; Land use change; Amazonia; Peru