

UNIVERSIDAD NACIONAL SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO  
ESCUELA DE POSGRADO  
MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL  
MENCIÓN RECURSOS HIDRICOS Y MEDIO AMBIENTE



---

**“VARIACIÓN DEL VOLUMEN DEL GLACIAR QUISOQUIPINA Y SU  
RELACIÓN CON EL CAUDAL DEL RÍO SALLCA DISTRITO DE PITUMARCA  
PROVINCIA DE CANCHIS REGIÓN CUSCO PERIODO 2015-2016”**

---

**Tesis presentado por:**

Bachiller Jorge Armando  
Cárdenas Galiano

Para optar al grado  
académico de maestro en  
Ingeniería Civil con mención  
Recursos Hídricos y Medio  
Ambiente.

**Asesor:** Mgt. Nilton Mariano  
Montoya Jara

**CUSCO – PERÚ**

**2022**

## RESUMEN

Los glaciares tropicales, al estar expuestos al calentamiento global se encuentran en proceso de deshielo, vulnerando el caudal de los ríos, es así que conocer la relajación que tienen ambos es de suma importancia, para que, las autoridades puedan gestionar un plan de contingencia y poder almacenar el agua del glaciar para regular el caudal del río en época de estiaje. El objetivo de la investigación fue demostrar la variación del volumen glaciar Quisoquipina y su relación con el caudal del río Sallca distrito de Pitumarca - provincia de Canchis - región Cusco periodo 2015 - 2016. Mediante un diseño descriptivo correlacional, la técnica empleada para la variable independiente fue generación de datos mediante teledetección empleando imágenes satelitales e imágenes Lidar terrestre, con las cuales se calculó la fórmula paramétrica propuesta por Bahr y Meier para la zona de estudio, la cual fue empleada para calcular el área y volumen glaciar mensual 2015 – 2016. La técnica empleada para la variable dependiente fue generación de datos empleando el método determinístico área caudal y el método estadístico estocástico ajustado a un modelo autorregresivo de orden 1, empleando los datos solicitados a la empresa de generación eléctrica Machupicchu de la estación Huancarani (caudal de río Sallca) del año 1992 - 2010 (caudal a completar) y la estación kilómetro 105 (caudal del río Vilcanota) del año 1952 – 2016 (caudal histórico), de esa manera se pudo hallar el caudal mensual del río Sallca del año 2015 y 2016. Los resultados indican que existe una relación alta entre ambas variables, es decir, se da un aporte directamente proporcional entre el deshielo glaciar Quisoquipina y el caudal del río Sallca.

Palabras clave: Volumen glaciar, Teledetección, método determinístico, método estadístico, glaciar Quisoquipina, río Sallca.