

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL  
CUSCO**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA**



**TESIS PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE BIÓLOGO  
PRESENTADO POR LOS BACHILLERES:**

**EFICIENCIA DE REMOCIÓN DE AGUAS RESIDUALES  
DOMÉSTICAS MEDIANTE HUMEDALES ARTIFICIALES DE  
FLUJO SUBSUPERFICIAL EN EL SECTOR DE ANGOSTURA –  
DISTRITO DE SAYLLA-CUSCO**

**Bach.** Joachin Huaman Aydee

**Bach.** Paredes Rios Jharda Lucero

**ASESORA:**

**Mgt. Blga:** Isabel Rodríguez Sánchez

**COASESORA:**

**Dra.** Rosario Margarita Pastor Zegarra

**CUSCO – PERÚ**

**2019**

## RESUMEN

En el presente trabajo de investigación Eficiencia de remoción de aguas residuales domésticas mediante humedales artificiales de flujo subsuperficial, se evaluó el sistema mixto conformado por un tanque séptico y dos humedales artificiales de flujo subsuperficial vertical y horizontal a escala piloto. El estudio se realizó en el sector de Angostura del Distrito de Saylla - Cusco, de julio del 2018 a marzo del año 2019 teniendo como objetivos de realiza un diagnóstico previo de conservación, operatividad y eficiencia del tanque séptico sistema de depuración actual mediante el método de inspección sanitaria, se realizó los análisis físicos, químicos y bacteriológicos. El diseño e instalación de los humedales artificiales de flujo subsuperficial a escala piloto para el tratamiento de aguas residuales se realizó mediante el método planteado por de Delgadillo et al., 2010 con diseño gráfico y AutoCAD, también se evaluó el crecimiento y desarrollo de la planta emergente *Scirpus californicus* (tatora), trasplantadas a los humedales artificiales mediante el método de trasplante de rizomas y se realizó el análisis físico, químico y bacteriológico de aguas residuales efluentes del sistema mixto mediante métodos estandarizados de laboratorio y se comparó el efluente de vertimiento al río con los LMP. El estado de conservación de la infraestructura del tanque séptico obtuvo una calificación de MALO, una operatividad y eficiencia del 32%, el humedal artificial de flujo subsuperficial vertical en el presente estudio utilizo un depósito de policarbonato de estructura cubica con soporte metálico con una capacidad de entrada de 120 litros por día con un área de un metro cuadrado y el humedal horizontal con las mismas características de capacidad de entrada y con un área total de 1.2x 0.7x 0.25; la especie fitorremediadora *Scirpus californicus* variedad tatora tiene un desarrollo favorable en las aguas residuales de los humedales artificiales tanto vertical y horizontal, con 100% de prendimiento y crecimiento paulatino hasta el final del experimento, ayudando al proceso de depuración. De acuerdo a los análisis físicos, químicos y bacteriológicos de las aguas residuales del efluente del sistema mixto tanque séptico y los humedales artificiales, los valores determinados de los parámetros aceites y grasas, Coliformes Termotolerantes, DBO, DQO, pH, sólidos totales, y temperatura se encuentran por debajo de los LMP para aguas residuales de acuerdo a D. S. 003- 2010- MINAM. Esto significa que tuvo una eficiencia de remoción de 96.8% con los 5 parámetros con relación a los Nitratos y Fosfatos de 65% de remoción conservando estos dos parámetros importantes en reuso en riego de plantas de tallo alto