



**UNIVERSIDAD JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI**

**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN**

**ESCUELA DE POSGRADO**

**MAESTRIA EN CIENCIAS**

**T E S I S**

**EFECTO DE MICROORGANISMOS EN EL TRATAMIENTO  
DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS EN  
URUBAMBA, CUSCO 2018**

**PRESENTADO POR**

**TEODORO HUARHUA CHIPANI**

**ASESOR**

**DR. EDGAR VIRGILIO BEDOYA JUSTO**

**PARA OPTAR EL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS**

**CON MENCIÓN EN INGENIERIA AMBIENTAL**

**MOQUEGUA - PERÚ**

**2019**

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en los invernadero de Centro de Producción del ISEP La "Salle", sector de Charcahuaylla Urubamba, de noviembre del 2018 a febrero del 2019, siendo los objetivos, evaluar el efecto de los microorganismos en el tratamiento de aguas residuales domésticos en la provincia de Urubamba, así mismo determinar las características físicas, químicas y microbiológicas y el tiempo necesario para el tratamiento de aguas, el microorganismos fue EM-AGUA<sup>®</sup> Activado, se realizaron evaluaciones en los tiempos de 0, 15, 30 y 45 días después del tratamiento para determinar el efecto de estos microorganismos, se utilizó el diseño completamente al azar (DCA), con tres repeticiones y cuatro tratamientos con un total de 12 unidades experimentales y se recolectó 240 litros y distribuidos en envases de 20 litros de aguas residuales, la muestra se obtuvo de cada unidad experimental. El análisis estadístico empleado fue la técnica de Análisis de Varianza (ANVA), como prueba estadística y la prueba de Tukey. El tratamientos de ARD con EM-AGUA<sup>®</sup> Activado, mostrando mejores resultados a los 45 días en los parámetros Aceite y Grasas con valores de 8,37 mg/L, Coliformes Fecales con 172,33 NMP/100ml, Demanda Bioquímica de Oxígeno a los 5 días (DBO<sub>5</sub>) con 71,26 mg/L, Demanda Química Oxígeno con 146,28 mg/L, Sólidos Totales Suspendidos con 18,44 ml/L y pH 7,13 unidades los valores fueron homogéneos. En conclusión, los resultados demuestran el efecto de los microorganismos EM-AGUA<sup>®</sup> Activado en la reducción de los parámetros contaminantes de las aguas residuales domésticas en Urubamba están debajo de los LMP.

**Palabras clave:** Microorganismos eficaces, aguas residuales, tratamiento.

## ABSTRACT

The present research work was carried out in the greenhouse of ISEP Production Center La "Salle", Charcahuaylla Urubamba sector, from November 2018 to February 2019, the objectives being to evaluate the effect of microorganisms in the treatment of domestic wastewater in the province of Urubamba, likewise to determine the physical, chemical and microbiological characteristics and the time necessary for the water treatment, the microorganisms was EM-AGUA® Activated, evaluations were made in the times of 0, 15, 30 and 45 days after the treatment to determine the effect of these microorganisms, the completely randomized design (DCA) was used, with three repetitions and four treatments with a total of 12 experimental units and 240 liters were collected and distributed in 20 liter containers of wastewater, the sample was obtained from each experimental unit. The statistical analysis used was the Analysis of Variance (ANVA) technique, as a statistical test and the Tukey test. The ARD treatments with EM-AGUA® Activated, showing better results at 45 days in the parameters Oil and Fats with values of 8,37 mg/L, Fecal Coliforms with 172,33 NMP/100ml, Biochemical Oxygen Demand at 5 days (DBO<sub>5</sub>) with 71,26 mg/L, Chemical Demand Oxygen with 146,28 mg/L, Total Solids Suspended with 18,44 ml / L and pH 7,13 units, the values were homogeneous. In conclusion, the results demonstrate the effect of microorganisms EM-AGUA® Activated in the reduction of the pollutant parameters of domestic wastewater in Urubamba are below the LMP.

**key words:** Effective microorganisms, wastewater, treatment.