



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Dirección General de Estudios de Posgrado
Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y
Geográfica
Unidad de Posgrado

**Caracterización de los cuerpos acuáticos del área de
influencia del ducto de gas de Camisea en los
departamentos de Ica y Huancavelica utilizando
macroinvertebrados acuáticos**

TESIS

Para optar el Grado Académico de Magíster en Ciencias
Ambientales con mención en Gestión y Control de la
Contaminación

AUTOR

Jerry Omar ARANA MAESTRE

ASESOR

Carlos Francisco CABRERA CARRANZA

Lima, Perú

2017



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Arana, J. (2017). *Caracterización de los cuerpos acuáticos del área de influencia del ducto de gas de Camisea en los departamentos de Ica y Huancavelica utilizando macroinvertebrados acuáticos*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica, Unidad de Posgrado]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
 (Universidad del Perú, DECANA DE AMERICA)
**FACULTAD DE INGENIERÍA GEOLÓGICA, MINERA, METALÚRGICA Y
 GEOGRÁFICA**



UNIDAD DE POSGRADO

«Año del buen servicio al ciudadano»

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

SUSTENTACIÓN PÚBLICA



En la Universidad Nacional Mayor de San Marcos-Lima, a los diecisiete días del mes de julio del 2017, siendo las 15:00 horas, se reúnen los suscritos miembros del JURADO EXAMINADOR DE TESIS, nombrado mediante Dictamen N.º 377/UPG-FIGMMG/2017 del 22 de junio del 2017, con la finalidad de evaluar la sustentación oral de la siguiente tesis:

TITULO

«CARACTERIZACIÓN DE LOS CUERPOS ACUÁTICOS DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL DUCTO DE GAS DE CAMISEA EN LOS DEPARTAMENTOS DE ICA Y HUANCVELICA UTILIZANDO MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS»

Que, presenta el Bach. **JERRY OMAR ARANA MAESTRE**, para optar el **GRADO DE MAGÍSTER EN CIENCIAS AMBIENTALES CON MENCIÓN EN GESTIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN**.

El secretario del Jurado Examinador de la Tesis, analiza el expediente 02664-FIGMMG-2011 del 07 de abril del 2011, en el marco legal y Estatutario de la Ley Universitaria, acreditando que tiene todos los documentos y cumplió con las etapas del trámite según el «Reglamento de los Estudios de Maestría».

Luego de la Sustentación de la Tesis, los miembros del Jurado Examinador procedieron a aplicar la escala descrita en el Art. 61 del precitado Reglamento, correspondiéndole al graduando la siguiente calificación:

Muy Bueno (17)

Habiendo sido aprobada la sustentación de la Tesis, el Presidente recomienda a la Facultad se le otorgue el **GRADO DE MAGÍSTER EN CIENCIAS AMBIENTALES CON MENCIÓN EN GESTIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN** al Bach. **JERRY OMAR ARANA MAESTRE**.

Siendo las 16:00 horas, se dio por concluido al acto académico

DRA. SILVIA DEL PILAR IGLESIAS LEÓN
 Presidente

DR. FRANCISCO ALEJANDRO ALCÁNTARA BOZA
 Secretario

MG. WALTER APARICIO ARÉVALO GÓMEZ
 Miembro

MG. IRIS MARGOT SAMANEZ VALER
 Miembro

DR. CARLOS FRANCISCO CABRERA CARRANZA
 Asesor

05 ENE 2018

RESUMEN

Se evaluaron quince estaciones de muestreo en quebradas y ríos en el área de influencia del ducto de gas de Camisea en los departamentos de Ica y Huancavelica, para ello se tomaron parámetros fisicoquímicos del agua, se describió el tipo de hábitat y se colectaron macroinvertebrados acuáticos. Los resultados de los parámetros fisicoquímicos fueron aceptables para el desarrollo de los macroinvertebrados acuáticos, con valores de oxígeno disuelto por debajo de la normativa legal en los ríos Matagente y Pisco, durante la época seca (Mayo, 2010), donde también los macroinvertebrados acuáticos estuvieron compuestos por 34 taxones, con una abundancia total de 3671 organismos/m², a diferencia de la época húmeda (Noviembre, 2010), donde los macroinvertebrados acuáticos estuvieron compuestos por 26 taxones, con una abundancia total de 1623 organismos/m². Los organismos más representativos fueron los artrópodos, principalmente aquellos perteneciente a la clase Insecta. Las estaciones ubicadas entre los 3985 y 4210 m.s.n.m.. presentaron una mayor riqueza de taxones, debido a que presentaron condiciones más apropiadas para el desarrollo de la comunidad bentónica, como concentraciones óptimas de oxígeno disuelto y mayor diversidad de sustratos. El nitrito (NO₂), oxígeno disuelto, ancho y profundidad del cauce, el dióxido de carbono (CO₂), la velocidad de la corriente, la salinidad, la temperatura del agua, el fosfato (PO₄), el pH, la conductividad, la alcalinidad, la dureza y el tipo de sustrato, fueron las principales variables en la ordenación y distribución de los macroinvertebrados. Según el Índice Biótico Andino (ABI), la calidad del agua varió de malo a bueno para ambas épocas. Además del derecho de vía del ducto de gas, los impactos observados en el área de estudio fueron la ganadería, la agricultura, los pasivos mineros y las descargas orgánicas de los centros poblados ubicados en las riberas de los cuerpos acuáticos evaluados.

Palabras clave: Macroinvertebrados acuáticos, área de influencia, Ica, Huancavelica, ducto de gas, Camisea, parámetros fisicoquímicos.

ABSTRACT

Fifteen sampling stations were evaluated in streams and rivers in the influence area of the pipeline Camisea gas in the departments of Ica and Huancavelica, for this physicochemical parameters of water were taken, habitat type described and aquatic macroinvertebrates were collected. The results of physicochemical parameters were acceptable to the development of aquatic macroinvertebrates, with dissolved oxygen values below the legal regulations in the Matagente and Pisco rivers during the dry season (May, 2010), which also aquatic macroinvertebrates were composed of 34 taxa, with a 3671 total abundance of organisms/m², unlike the wet season (November, 2010), where aquatic macroinvertebrates were composed of 26 taxa, with a total abundance of 1623 organisms/m². The most representative organisms were arthropods, mainly those belonging to the class Insecta. The stations between 3985 and 4210 meters above sea level had higher taxa richness, because they had more appropriate for the development of the benthic community as optimal concentrations of dissolved oxygen and greater variety of substrates conditions. Nitrite (NO₂), dissolved oxygen, width and depth of the channel, carbon dioxide (CO₂), the speed of current, salinity, water temperature, the phosphate (PO₄), pH, conductivity, alkalinity, hardness of water and substrate type were the main variables in the ordination and distribution of macroinvertebrates. According to the Andean Biotic Index (ABI), water quality ranged from bad to good for both seasons. In addition to the pipeline gas, the impacts observed in the study area were stockbreeding, agriculture, mining and organic discharges from towns located on the banks of water bodies assessed.

Keywords: Aquatic macroinvertebrates, influence area, Ica, Huancavelica, gas pipeline, Camisea, physicochemical parameters.