

Open Access  Cuarenta años

Revista Boliviana de Química

Rev. Bol. Quim. ISSN 0250-5460
Rev. boliv. quim. ISSN 2078-3949

Bolivian Journal of Chemistry
Vol. 40, No. 2, 2023



Abstracts

Revista Boliviana de Química
Vol. 40, No. 2

OPEN ACCESS JOURNAL
Rapid peer review system
BIMONTHLY EDITION
Digital Object Identifier D.O.I.

40
YEAR
ANNIVERSARY
2023

Fecha de publicación 30/06/2023
Instituto de Investigaciones Químicas, IIQ, CCQ, Facultad de Ciencias Púras y Naturales, Universidad Mayor de San Andrés
Front-cover design: Andrés Bravo Canedo 2023

ISSN 0250-5460, edición impresa, Rev. Bol. Quim. ISSN 2078-3949, edición electrónica, Rev. boliv. quim. ISSN 2078-3949, indexed in Scielo, Scirbd, Google Scholar, Latindex, OAI and Reelalyc



1



Hugo Contreras Chura et al. / Rev. Bol. Quim. 2023 Vol.40 No.2 pp. 41-45

DOI: <https://doi.org/10.34098/2078-3949.40.2.1>

Open Access



40 años

Revista Boliviana de Química 40 años

ISSN 0250-5460 Rev. Bol. Quim. Paper edition

ISSN 2078-3949 Rev. boliv. quim. Electronic edition

Received 10 18 2022 Accepted 06 21 2023 Published 06 30 2023

Vol. 40, No.2, pp. 41-45, May./Jun.2023, Revista Boliviana de Química

Vol. 40, Issue 2, 41-45, May./Jun. 2023, Bolivian Journal of Chemistry

DOI: <https://doi.org/10.34098/2078-3949.40.2.1>

CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO EN LOS MANANTIALES EN LA PARCIALIDAD DE JISCULLAYA, EL COLLAO, PUNO, PERÚ

Original article

Peer-reviewed

Hugo Contreras Chura¹, Germán Belizario Quispe¹, Heber N. Chui Betancur^{2,*}

¹ Escuela Profesional de Ingeniería Agrícola, Universidad Nacional del Altiplano de Puno, Av. Floral N° 1153, Puno, Perú

² Instituto de Investigación de Ciencias Naturales - FCEDUC, Universidad Nacional del Altiplano de Puno, Av. Floral N° 1153, Puno, Perú heberchui@gmail.com

Keywords: Water quality, Human consumption, Coliforms, Public health. **Palabras clave:** Calidad de agua, Consumo humano, Coliformes, Salud pública

ABSTRACT

Water quality for human consumption in the springs in the district of jiscullaya, el Collao, Puno, Peru. The quality of water for human consumption was determined in the springs of the Jiscullaya district of the Ilave district of the department of Puno, Peru. The chemical quality evaluation included physicochemical analyzes such as pH, CaCO₃ (total hardness and alkalinity); Cl⁻; SO₄²⁻; NO₃⁻; Ca²⁺; Mg²⁺ and total solids, besides bacteriological analysis using culture media for total coliforms and *Escherichia coli*. The physicochemical parameters found are within the maximum permissible limits for human consumption, however, the bacteriological analysis showed that the water is contaminated by coliforms. The information provided by the Siraya Health Post, to which the Jiscullaya partiality belongs, reports that the main diseases in the area are of digestive origin such as: parasitosis and diarrhea. The results of the present study suggest that the cause of these health conditions may be the poor biological quality of the water of the aforementioned partiality. This fact is a public health issue that the authorities should consider in their government programs. *Mail to: heberchui@gmail.com

RESUMEN

Se determinó la calidad del agua para consumo humano en los manantiales de la parcialidad de Jiscullaya del distrito de Ilave del departamento de Puno, Perú. La evaluación de calidad química incluyó análisis físicoquímicos como pH, CaCO₃ (dureza total y alcalinidad); Cl⁻; SO₄²⁻; NO₃⁻; Ca²⁺; Mg²⁺ y sólidos totales, y el análisis bacteriológico empleando medios de cultivo para los coliformes totales y *Escherichia coli*. Los parámetros físicoquímicos encontrados están dentro de los límites máximos permisibles para el consumo humano, sin embargo, el análisis bacteriológico muestra que el agua tiene una contaminación por coliformes. La información brindada por la Posta de Salud Siraya, a la que pertenece la parcialidad de Jiscullaya, reporta que las principales enfermedades en la zona son de origen digestivo como: parasitosis y diarreas. Los resultados del presente estudio sugieren que la causa de dichas afecciones puede ser la mala calidad biológica del agua de la citada parcialidad. Este hecho es un tema de salud pública que las autoridades deben considerar en sus programas de gobierno.

**2**

Dante Salas-Mercado et al. / Rev. Bol. Quim. 2023 Vol.40 No.2 pp. 46-54

DOI: <https://doi.org/10.34098/2078-3949.40.2.2>



40 años

Revista Boliviana de Química 40 años

ISSN 0250-5460 Rev. Bol. Quim. Paper edition
ISSN 2078-3949 Rev. boliv. quim. Electronic edition
Received 12 30 2022 Accepted 06 26 2023 Published 06 30 2023
Vol. 40, No.2, pp. 46-54, May./Jun. 2023, Revista Boliviana de Química
Vol. 40, Issue 2, 46-54, May./Jun. 2023, Bolivian Journal of Chemistry
DOI: <https://doi.org/10.34098/2078-3949.40.2.2>

EVALUATION OF THE SEDIMENT QUALITY OF THE SUCHES RIVER USING MULTIVARIATE ANALYSIS METHODS

Original article

Peer-reviewed

Dante Salas-Mercado^{1,2,*}, Marián Hermoza-Gutiérrez¹, Fermín Chaiña-Chura¹, Samuel Huaquisto-Cáceres², Edgar Vidal Hurtado-Chávez², Félix Rojas-Chahuare², Edgar Quispe-Mamani¹, Dante Salas-Ávila¹, Germán Belizario-Quispe¹

¹ Research Institute of Metallurgy, Materials and Environment, National University of Altiplano of Puno, Av. Floral N° 1153, Tel. +51599430, Puno, Perú, <https://vriunap.pe/>

² Faculty of Civil Engineering and Architecture, National University of Altiplano of Puno, Av. Floral N° 1153, Tel. +51599430, Puno, Perú, <https://civil.unap.edu.pe/>

Keywords: *Multivariate Statistics, Heavy Metals, River, Sediment, Suches.* **Palabras clave:** *Estadística multivariada, metales pesados, río, Sedimento, Suches.*

ABSTRACT

The intensification of the artisanal mining activities generates alterations on the environmental components of the upper zone of the Suches basin. The pollution evaluation due to heavy metals is relevant because these are transported by sediments through bodies of water. In this study, sediment samples have been collected in five sampling sites of the Suches River throughout the span of five months and the concentrations of Chromium (Cr), Copper (Cu), Nickel (Ni), Lead (Pb) and Zinc (Zn) were determined through the Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry (ICP-MS). The sediments pollution was evaluated by comparing to regulations, the calculation of the geochemistry pollution index and the application of multivariate statistical methods. The application of the analytical methods gave the following decreasing order of concentrations, Zn > Ni > Cr > Cu > Pb with values below that is stipulated by the Canadian Sediment Quality Guidelines (ISQG). Igeo revealed that the Cr and Pb values are in the unpolluted class in all the sampling sites, except for PMI where Pb belongs to the unpolluted to moderately polluted class. Cu and Zn show moderate pollution, while Ni is in the moderately to heavily polluted class. Similarly, Ni presents a strong association with Cr and Zn. The factor analysis reveals

two principal components (PC): Cr, Ni and Zn (PC1) and Cu y Pb (PC2). It is concluded that the contamination by heavy metals in the superficial sediments of the Suches River has a natural and anthropogenic origin. *Mail to: dsalasm@unap.edu.pe

RESUMEN

Evaluación de la calidad de los sedimentos del río tales utilizando métodos de análisis multivariante. La intensificación de las actividades mineras artesanales genera alteraciones sobre los componentes ambientales en la zona alta de la cuenca Suches. La evaluación de la contaminación por metales pesados adquiere especial relevancia ya que éstos son transportados por los sedimentos a través de los cuerpos de agua. En este estudio se recolectaron muestras de sedimentos en cinco puntos del río Suches durante cinco meses y se determinaron las concentraciones de cromo (Cr), cobre (Cu), níquel (Ni), plomo (Pb) y zinc (Zn) por Espectrometría de Masas con Plasma Acoplado Inductivamente (ICP-MS). La contaminación de los sedimentos se evaluó mediante la comparación con normativas internacionales, el cálculo del índice de contaminación geoquímica (Igeo) y la aplicación de métodos estadísticos multivariados. La aplicación de los métodos analíticos dio el siguiente

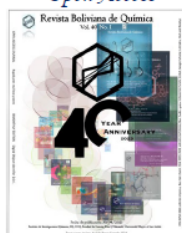
orden decreciente de concentraciones, $Zn > Ni > Cr > Cu > Pb$ con valores por debajo de lo estipulado por la Canadian Sediment Quality Guidelines (ISQG). El Igeo reveló que Cr y Pb se encuentran en la clasificación no contaminante en todos los puntos de muestreo, excepto en PM1 donde Pb pertenece a la clase no contaminante a moderadamente contaminante. Cu y Zn mostraron contaminación moderada, mientras

que Ni presentó contaminación moderada a fuerte. Asimismo, Ni presentó fuerte asociación con Cr y Zn y el análisis factorial reveló dos componentes principales (PC): Cr, Ni y Zn (PC1), además de Cu y Pb (PC2). Se concluye que la contaminación por metales pesados en los sedimentos superficiales del río Suches tiene origen natural y también antropogénico.

**3**

Ronald M. Lara Prado et al. / Rev. Bol. Quim. 2023 Vol.40 No.2 pp. 55-60
DOI: <https://doi.org/10.34098/2078-3949.40.2.3>

Open Access



40 años

Revista Boliviana de Química 40 años

ISSN 0250-5460 Rev. Bol. Quim. Paper edition
ISSN 2078-3949 Rev. boliv. quim. Electronic edition
Received 02 1 2023 Accepted 06 22 2023 Published 06 30 2023
Vol. 40, No.2, pp. 55-60, May./Jun. 2023, Revista Boliviana de Química
Vol. 40, Issue 2, 55-60, May./Jun. 2023, Bolivian Journal of Chemistry
DOI: <https://doi.org/10.34098/2078-3949.40.2.3>

PIRÓLISIS DE RESIDUOS DE *BERTHOLLETIA EXCELSA*, NUEZ AMAZÓNICA BOLIVIANA

Original article

Peer-reviewed

Ronald M. Lara Prado^{1,2,*}, Brenda Perez Nogales¹, Andrea Vega Guzmán¹, Giancarla Martínez¹, Luis Lopez N.¹

¹ Instituto de Investigaciones Químicas IIQ, Universidad Mayor de San Andrés UMSA, Av. Villazón No.1995, La Paz, Bolivia, <https://iiq.umsa.bo>

² Department of Chemical Engineering, KTH Royal Institute of Technology, SE-100 44 Stockholm, Sweden

Keywords: Amazon nut residues, Pyrolysis, Biochar, Bio-oils, Biogases. **Palabras clave:** Residuos de castaña, Pirólisis, Biochar, Bioaceite, Biogas.

ABSTRACT

Pyrolysis of residues of Bertholletia excelsa, Bolivian amazon nut. The pyrolysis of amazon nut inner shells obtained from Bolivian producers was carried out in two stages. The first stage analyzes the temperature and the time of pyrolysis in three levels. The experiments were performed at atmospheric pressure and 10mL/min of constant nitrogen flow. The second stage analyzes the effect of a drying pretreatment of the inner shells to see the effect over the product properties. The present work evaluates the behavior of the obtained biochar, bio-oils, and biogases with respect to production yield (final mass of each fraction compared to the initial mass), density, pH and other parameters. Under the applied conditions, it was determined that the drying pretreatment does not improve the properties, but on the contrary, it leads to yield losses of the bio-oils, and a considerable viscosity decrease. Finally, with respect to obtaining better products, it was determined that the temperature with the best product distribution, and keeping a balance between the measured properties, is 575°C with a pyrolysis time of 60 minutes. These conditions produced the following yields: 34%, 27%, and 38% for biochar, bio-oils and biogases, respectively. *Mail to: ronaldlp@kth.se

RESUMEN

El estudio de pirólisis de cáscara de castaña boliviana se realizó en dos etapas. La primera etapa permitió observar el efecto del tiempo y de la temperatura en tres niveles a presión atmosférica y flujo de gas nitrógeno constante de 10mL/min. La segunda etapa se evaluó en base a un pretratamiento de secado de la cáscara de castaña para ver el efecto que esto provocaría en las propiedades de los productos obtenidos. El trabajo permitió evaluar los comportamientos del biochar, bioaceites y biogases en base a parámetros de rendimiento de obtención, densidad, pH y otros. Bajo las condiciones de estudio aplicadas se determinó que el pretratamiento de secado no mejora las propiedades, sino por el contrario, provoca una pérdida en el rendimiento de bioaceites y la viscosidad disminuye considerablemente. Finalmente, respecto a la obtención de mejores productos, se determinó que la temperatura con una mejor distribución de productos y manteniendo un buen balance entre las propiedades medidas, es a 575°C con un tiempo de pirólisis de 60 minutos. Bajo estas condiciones se obtuvieron los siguientes rendimientos: 34%, 27% y 38% para biochar, bioaceites y biogases, respectivamente.