



## TITULO DE PROYECTO

### APLICACIÓN DE LA GEOQUÍMICA COMO LÍNEA BASE PARA ESTUDIOS DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL AMBIENTAL EN EL DISTRITO DE PAUCARCOLLA, DEPARTAMENTO PUNO

Autores:

|                            |  |
|----------------------------|--|
| <b>Apellidos y Nombres</b> | Calcina Benique, Miguel Elías, Palomino A.; Leonel; Gonzales A., Roger, Quispe, R., Karla.( tesista) |
| <b>Escuela Profesional</b> | Ingeniería Geológica   |
| <b>Celular</b>             | 950-702-779  |
| <b>Correo Electrónico</b>  | miguel.calcina@unap.edu.pe   |

## RESUMEN

Suelo es el último producto de la meteorización de las rocas y minerales. Es un recurso natural más importante de la litósfera, constituye el principal agente sostenedor de la vida, sobre ella crece las plantas que constituyen el alimento de los animales y del hombre. Entonces es necesario conocer cuál es la constitución mineralógica y química de este recurso. Por otro lado los suelos son fuertemente contaminados por las fugas en el sistema alcantarillado, basuras y residuos domésticos o tanques de combustibles de los grifos dentro de la zona urbana. La geoquímica ambiental analiza relaciones entre elementos químicos y los “compartimentos ambientales”. Determina que elementos químicos potencialmente tóxicos en los suelos existen ¿cuáles los son? y ¿Cuáles no son?. El distrito de Paucarcolla Puno, se encuentra en pleno desarrollo urbano con crecimiento desordenado, sin planificación el cual ocasiona el desigual desarrollo del territorio y de la población tampoco se puede aprovechar de manera óptima el recurso suelo ya que no se tienen estudios geoquímicos de los elementos traza que lo conforman. Frente a esta situación, la geoquímica de suelos como una herramienta confiable y de rápidos resultados identifica la concentración y distribución de los elementos químicos constitutivos como “anomalías” así como la dispersión de un área mineralizada o la concentración antropógena presentes para así hacer mejor uso del suelo y una óptima distribución de la población para evitar su asentamiento en zonas con presencia de metales pesados o elementos tóxicos que perjudican la salud. El objetivo es identificar la concentración de elementos traza, las propiedades fisicoquímicas de los suelos, cuantificar la concentración de metales pesados, elementos químicos nutritivos que benefician la agricultura y que elementos tóxicos perjudican la salud humana. Obtener una línea base para estudios de ordenamiento territorial ambiental en el Distrito de Paucarcolla. La metodología consistirá muestreo de suelos, determinar las características físico químicas, realizar análisis de suelos por elementos traza utilizándose el método ICP-MS. Los resultados de la presente investigación contribuirán con el establecimiento de una línea de base geoquímica para futuros trabajos de investigación que involucren el Ordenamiento territorial Ambiental, así como las propiedades fisicoquímicas existentes y sobre todo proveer un ambiente equilibrado y sostenible en el Distrito de Paucarcolla.

**PALABRA CLAVE:** Elementos traza, Geoquímica de suelos, Metales pesados, Ordenamiento territorial ambiental.



## JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Es importante caracterizar los suelos urbanos y rurales del distrito de Paucarcolla, para el ordenamiento territorial donde se precise como la expresión espacial de las políticas de la sociedad, como la económica, social, cultural y ecológica. Tiene como objetivos el desarrollo socioeconómico equilibrado de las regiones, la mejora de la calidad de vida, la gestión responsable de los recursos naturales, la protección del medio ambiente y la utilización racional del territorio. (Carta de Torremolinos, 1983).

El enfoque ambiental del ordenamiento territorial se basa en el control de actividades y la gestión razonable de los recursos naturales. El distrito de Paucarcolla, está ubicado en el departamento de Puno. Está en proceso de expansión, claramente no se tiene un modelo de ordenamiento territorial debido a que la población se está asentando de acuerdo a su comodidad y no de acuerdo a un plan de desarrollo sostenible.

El desarrollo y crecimiento desordenado y sin planificación están ocasionando el desigual desarrollo del territorio y de la población. Frente a esta situación, la geología y la geoquímica de suelos identifica y analiza el origen, abundancia, distribución, reacciones, transporte, acumulación y distribución de los elementos traza presentes. Los datos registrados mediante estudios de geoquímica de muestras de suelos en diferentes puntos, nos ayudarán a identificar zonas como línea base para posteriores estudios de ordenamiento territorial ambiental y una mejor asignación de uso del territorio.

## ANTECEDENTES

En Chile (Aliaga, 2016): Realizó un trabajo de investigación en el marco de “Geología para el Ordenamiento Territorial y la Gestión Ambiental en el área de Rancagua”, plantea como objetivo Caracterizar, por medio de la geoquímica, la condición actual de los suelos urbanos y agrícolas, el estudio concluye, en que el desarrollo de la línea base geoquímica de los suelos agrícolas y urbanos del área de estudio permite conocer las concentraciones y distribución elementales actuales en el área de interés.

En Madrid, España (Ferreira, 2005): Realizó una tesis doctoral “Evaluación geoquímica de las propiedades del material particulado (polvo, suelos y sedimentos) de la ciudad de Luanda (Angola) y su entorno: implicaciones ambientales”, con el objetivo de elaborar un modelo que permita caracterizar desde el punto de vista geoquímico y medioambiental el entorno de la ciudad de Luanda. Cuya conclusión es, que en la ciudad de Luanda, se ha corroborado que los índices del grado de contaminación son fundamentalmente en la costa, y proceden de la actividad desarrollado por el ser humano.

Salazar, (2018): En su estudio denominado “Geología Aplicada Al Ordenamiento Territorial De La Ciudad De Abancay – Apurímac”, básicamente relacionados al crecimiento urbano desordenado, falta de áreas favorables para el crecimiento urbano, vulnerabilidad de la población abanquina ante eventos de geodinámica externa, carencia de centros de recreación y/o esparcimiento dentro del área urbana de la ciudad y sobre todo, la falta de un estudio adecuado para fomentar el crecimiento urbano y desarrollo sostenible de la ciudad de Abancay. El estudio llegó a la elaboración de un diagnóstico geológico del territorio para establecer las limitantes y deficiencias geológicas para un crecimiento urbano y ordenado, fundado en el análisis de los distintos aspectos físicos de la geología.



Quispe, (2022): El trabajo de investigación que tiene como objetivo general zonificar las potencialidades físico ambientales que tiene el distrito de Samán en cuanto a la minería y agricultura, dicho estudio concluye que el mapeo geológico realizado del distrito de Samán muestra 24 unidades litológicas y en cuanto al mapeo geomorfológico del distrito de Samán se identificaron 16 unidades además el Potencial minero metálico alto 0.37%, medio 3.04%, bajo 19.65% y muy bajo 72.95% así como en el potencial minero no metálico muy alto 4.51%, alto 10.37%, medio 77.42% y bajo el 3.33%.

Quispe, (2007): En su tesis de Maestría “Organización del territorio de la provincia de Sandía”, tiene como objetivo general determinar la organización territorial de la provincia de Sandía, para el tratamiento de acciones de demarcación territorial, que permita superar la problemática actual de las jurisdicciones político-administrativas. Dicha tesis concluye en que la demarcación política-administrativa de los distritos de la provincia de Sandía requiere la reestructuración en espacios socio-económicos articulados e integrados, mediante las acciones de demarcación territorial.

INGEMMET, (2018), Proyecto GE36A-5: Geoquímica Nacional de Suelos, el proyecto de investigación comprende el estudio geoquímico de suelos a nivel nacional, orientado a determinar los contenidos totales de los principales elementos traza (Cu, Mo, Pb, Zn, Cd, Co, V, Ni, Cr, Au, Ag, Hg, As, Sb, etc.), considerando un diseño de muestreo de baja densidad (1 muestra por cada 6 400 km<sup>2</sup>), se tiene la primera línea base nacional de suelos del Perú. La información adquirida permite comprender la distribución geoquímica de los principales elementos traza presentes en los suelos.

## **HIPOTESIS**

- Es importante caracterizar los suelos urbanos y agrícolas del distrito de Paucarcolla, para el ordenamiento territorial que favorezca el uso adecuado de los recursos naturales, como minería, agricultura y uso urbano.
- Un mapa geoquímico identificará los lugares o áreas adecuados para expansión urbana de viviendas, agricultura y minería sean propicios para elaborar una línea base para estudios de ordenamiento territorial ambiental.
- Es posible ejecutar los análisis de suelos para conocer los elementos traza presentes mediante el Método ICP-MS y evaluar los resultados comparando con los estándares de calidad ambiental (ECA).

## **OBJETIVO GENERAL**

Aplicar la geoquímica de suelos para obtener una línea base para estudios de Ordenamiento territorial ambiental en el Distrito de Paucarcolla, Departamento de Puno.

## **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Caracterizar las propiedades fisicoquímicas, texturales y composición química en suelos urbanos y agrícolas.
- Elaborar un mapa geoquímico como línea base para el ordenamiento territorial ambiental.
- Determinar el contenido de elementos traza benefactores y dañinos para las plantas, el consumo humano a través del ICP-MS y comparar con los estándares de calidad



ambiental (ECA).

## REFERENCIAS

- Aliaga, G. (2016). Caracterización geoquímica de los suelos en la cuenca de Rancagua (34°s-34°15's y 70°30'o-71° 0). Región del libertador general Bernardo O'higgins. [Tesis pregrado Universidad de Chile]. Repositorio Académico Universidad de Chile. URL: <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/140777>.
- Carta de Temolinos, (1973). Carta Europea de Ordenación del Territorio. Consejo de Europa. URI: <https://www.uco.es/~gt1tomam/master/ot/cartaeuropea1983.pdf>
- Ferreya, L. (2005). Evaluación geoquímica de las propiedades del material particulado (polvo, suelos y sedimentos) de la ciudad de Luanda (Angola) y su entorno: implicaciones ambientales.[Tesis doctoral Universidad Politécnica de Madrid]. Archivo digital UPM. URI: <https://oa.upm.es/1072/>
- INGEMMET (2018). Proyecto GE36A-5 Geoquímica Nacional de Suelos. URI:H:\2018\GE36a5\ADMINIST\_INFORMAC\_GE36a5\_2018\14\_REPORT\_LAB\_METADATA.
- Quispe, E. (2022). Estudios temáticos para potencial minero y agrícola a escala de microzonificación ecológica y económica del distrito de Samán-Puno. [Tesis pregrado Universidad Nacional del Altiplano Puno]. Repositorio Institucional UNAP. URI: <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/17937>
- Quispe, N. (2007). Organización del Territorio de la Provincia de Sandia. [Tesis de Maestría Universidad Nacional del Altiplano Puno]. Repositorio Institucional UNAP.URI: <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/642>
- Salazar, E. (2018). Geología aplicada al ordenamiento territorial de la ciudad de Abancay – Apurímac. [Tesis pregrado Universidad Nacional de San Antonio de Abad del Cusco]. Repositorio Institucional UNSAAC.URI: <http://hdl.handle.net/20.500.12918/3487>.

## DURACION EN MESES

12

## LOCALIZACIÓN

El distrito de Paucarcolla pertenece a uno los quince distritos que conforman la provincia y departamento de Puno. Se encuentra limitando por el norte con dos distritos: Atuncolla y Huata; por el sur con: distrito de Puno; por el este con: Lago Titicaca; y por el oeste con dos distritos: Atuncolla, Tiquillaca y con la Laguna Umayo. Superficie 161.12 km<sup>2</sup>.

## PRESUPUESTO EN SOLES

S/. 7050.00

FECHA DE INICIO: 01-02-2023

FECHA DE FIN : 31-12-2023