

**UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN**  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
Escuela Profesional de Ingeniería Civil



**Niveles de contaminación química y la consolidación de suelos  
en la urbanización Las Américas – Juliaca 2022**

Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil

**Autor:**

Walter Jesus Calla Parrilla  
Mirian Ruth Zapana Pilco

**Asesor:**

Mg. Gerardo William Pari Quispe

**Juliaca, marzo de 2024**

## DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo Mg. Gerardo William Pari Quispe, docente de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, de la Universidad Peruana Unión.

### DECLARO:

Que la presente investigación titulada: **“NIVELES DE CONTAMINACIÓN QUÍMICA Y LA CONSOLIDACIÓN DE SUELOS EN LA URBANIZACIÓN LAS AMÉRICAS – JULIACA 2022”** de los autores **Mirian Ruth Zapana Pilco** y **Walter Jesus Calla Parrilla**, tiene un índice de similitud 18% verificable en el informe del programa Turnitin, y fue realizada en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponde ante cualquier falsedad u omisión de los documentos como de la información aportada, firmo la presente declaración en la ciudad de Juliaca, a los 03 días del mes de mayo del año 2024.



---

Mg. Gerardo William Pari Quispe

Asesor



**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS**

En Puno, Juliaca, Villa Chullunquiari, a 25 día(s) del mes de marzo del año 2024 siendo las 15:00 horas, se reunieron los miembros del jurado en la Universidad Peruana Unión Campus Juliaca, bajo la dirección del (de la) presidente(a):

Ing. Herson Ruberly Pari Lusi el (la) secretario(a): Mg. Efraim Velazquez Mamani y los demás miembros: Mg. Edwin Parillo Escamena y el (la) asesor(a) Mg. Ezerardo William Pari

Quijse con el propósito de administrar el acto académico de sustentación de la tesis titulado: Niveles de contaminación química y la consolidación de suelos en la urbanización Las Américas - Juliaca 2022

del(los) bachiller(es): a) Walter Jesus Gallo Parilla  
 b) Mirian Ruth Zapana Lico  
 c) \_\_\_\_\_

conducente a la obtención del título profesional de: Ingeniero Civil  
(Denominación del Título Profesional)

El Presidente inició el acto académico de sustentación invitando al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s hacer uso del tiempo determinado para su exposición. Concluida la exposición, el Presidente invitó a los demás miembros del jurado a efectuar las preguntas, y aclaraciones pertinentes, las cuales fueron absueltas por al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s. Luego, se produjo un receso para las deliberaciones y la emisión del dictamen del jurado. Posteriormente, el jurado procedió a dejar constancia escrita sobre la evaluación en la presente acta, con el dictamen siguiente:

Bachiller (a): Walter Jesus Gallo Parilla

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
<u>Aprobado</u>	<u>15</u>	<u>B-</u>	<u>Buena</u>	<u>Muy Bueno</u>

Bachiller (b): Mirian Ruth Zapana Lico

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
<u>Aprobado</u>	<u>16</u>	<u>B</u>	<u>Buena</u>	<u>Muy Bueno</u>

Bachiller (c): \_\_\_\_\_

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	

(\*) Ver parte posterior

Finalmente, el Presidente del jurado invitó al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s a ponerse de pie, para recibir la evaluación final y concluir el acto académico de sustentación procediéndose a registrar las firmas respectivas.

[Firma] Presidente/a  
[Firma] Asesor/a  
[Firma] Bachiller (a)  
[Firma] Miembro  
[Firma] Bachiller (b)  
[Firma] Secretario/a  
[Firma] Miembro  
[Firma] Bachiller (c)

## **Niveles de contaminación química y la consolidación de suelos en la urbanización Las Américas – Juliaca 2022**

### **RESUMEN**

El suelo puede experimentar compresibilidad y consolidación debido a diversos factores como la presencia de carbonato y bicarbonato sódicos, fracturas por pobre consolidación y extracción de agua, y el intercambio catiónico que puede generar acumulación de sales. Un estudio en la urbanización Las Américas de Juliaca comparó la contaminación química y la consolidación del suelo en tres zonas, encontrando diferencias significativas entre ellas, con la zona B siendo la más afectada y la zona A la menos afectada.

La degradación de la estructura del suelo puede causar problemas de salinización y alcalinización al dispersar las partículas y crear poros pequeños que dificultan la circulación de agua y aire, impidiendo la salida de sales del suelo. Este cambio de porosidades puede provocar procesos de salinización y dificultar la recuperación del suelo mediante el lavado del perfil.

El objetivo del estudio fue comparar los niveles de contaminación química y la consolidación del suelo en tres zonas de la urbanización Las Américas en Juliaca. Se evaluaron 13 calicatas utilizando diversos ensayos. Los resultados indican diferencias significativas entre las zonas, con la zona B mostrando el nivel más alto de contaminación y asentamiento, seguida por la zona C y luego la zona A. Se concluye que hay diferencias en los niveles de contaminación y consolidación en las tres zonas, siendo la zona B la más afectada.

**Palabras clave:** Consolidación; contaminación Química; propiedades Físicas; propiedades químicas; cloruros altos; sulfatos altos, niveles de contaminación.

## **Levels of chemical contamination and soil consolidation in the Las Américas urbanization – Juliaca 2022**

### **ABSTRACT**

The soil can experience compressibility and consolidation due to various factors such as the presence of sodium carbonate and bicarbonate, fractures due to poor consolidation and water extraction, and cationic exchange that can generate salt accumulation. A study in the Las Américas urbanization of Juliaca compared chemical contamination and soil consolidation in three zones, finding significant differences between them, with zone B being the most affected and zone A the least affected.

The degradation of the soil structure can cause salinization and alkalization problems by dispersing particles and creating small pores that hinder the circulation of water and air, preventing the exit of salts from the soil. This change in porosity can cause salinization processes and make it difficult to recover the soil by washing the profile.

The objective of the study was to compare the levels of chemical contamination and soil consolidation in three areas of the Las Américas urbanization in Juliaca. 13 pits were evaluated using various tests. The results indicate significant differences between the zones, with zone B showing the highest level of contamination and settlement, followed by zone C and then zone A. It is concluded that there are differences in the levels of contamination and consolidation in the three zones, with zone B being the most affected.

**Keywords:** Consolidation; chemical contamination; physical properties; chemical properties; high chlorides; high sulfates, pollution levels.