

Cite this article:

Gonzalez, D. et al. (2026). Arqueometría de parámetros en adobe para la conservación preventiva en el sitio arqueológico Tangarará 3, Sullana. Revista Científica de Ingeniería, Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Frontera: Turicarami, 2(1), 70-82. doi.org/10.57063/rcittur.v1i1.247

Arqueometría de parámetros en adobe para la conservación preventiva en el sitio arqueológico Tangarará 3, Sullana

David, Gonzalez^{1*} ; José Jorge Zerga¹ ; Luiggi Bruno Castillo¹ ; Ronaldo Ray Francisco Valdez¹ 

¹Facultad de Ciencias Empresariales y Turismo, Universidad Nacional de Frontera, Av. San Hilarión N°101, Sullana 20103, Perú.

*Autor correspondiente/Corresponding author: David Gonzalez - dgonzales@unf.edu.pe

Archaeometry of parameters in adobe for preventive conservation at the Tangarara 3 archaeological site, Sullana

Resumen

Los estudios de arqueometría sirven para establecer parámetros de estudio de los materiales arqueológicos con la finalidad de realizar recomendaciones de sostenibilidad en el cuidado del patrimonio edificado, y su puesta en valor del sector turismo. Es importante destacar que los materiales deben tener una estabilidad química para que puedan durar en el tiempo.

El objetivo de la investigación fue desarrollar un análisis multiparamétrico de los niveles de ph, redox, ec, tds con la finalidad de establecer los niveles de estabilidad del material para la conservación del adobe que proviene del sitio arqueológico Tangarara 3. En cuanto a la metodología fue bajo enfoque cuantitativo, tipo básica, alcance descriptivo y correlacional, y diseño no experimental. En relación a los resultados tenemos un ph 6.60 que refleja una ligera acidez, en cuanto al orp tenemos un 31.53 mv que se interpreta que hay poco oxígeno en el adobe, en cuanto a la conductividad tenemos 3.58ms/cm que refleja presencia de sales, y un tds de 2,505 que confirma una carga importante de minerales y sales. Estos resultados ameritan la intervención a nivel de conservación preventiva del sitio arqueológico Tangarara 3.

Palabras clave: conservación, adobe, total solidos disueltos, sostenibilidad.

Abstract

Archaeometric studies serve to establish parameters for the analysis of archaeological materials in order to make recommendations for the sustainable care of built heritage and its enhancement for the tourism sector. It is important to emphasize that the materials must have chemical stability to ensure their longevity.

The objective of this research was to develop a multiparametric analysis of pH, redox, EC, and TDS levels to establish the material's stability levels for the conservation of adobe bricks from the Tangarara 3 archaeological site. The methodology employed a quantitative approach, basic research type, descriptive and correlational scope, and a non-experimental design. The results showed a pH of 6.60, reflecting slight acidity; an ORP of 31.53 mV, indicating low oxygen levels in the adobe; a conductivity of 3.58 mS/cm, reflecting the presence of salts; and a TDS of 2,505, confirming a significant mineral and salt content. These results warrant intervention at the level of preventive conservation of the Tangarara 3 archaeological site.

Keywords: Conservation, adobe, total dissolved solids, sustainability.



Licencia Creative Commons Atribución
4.0 Internacional (CC BY 4.0).



Recibido /
Received: 14/01/2026
Aceptado /
Accepted: 29/05/2026

Publicado en línea/
Published online:
26/06/2026



FONDO
EDITORIAL
UNF

1. Introducción

Los estudios relacionados al material constructivo como el adobe han marcado en el transcurso del tiempo un camino exploratorio en trabajos relacionados a los análisis de materiales contractivos.

El análisis del adobe en el trabajo arqueológico es de vital importancia ya que se presenta como un material constructivo que es indicador a nivel de la calidad de vida, así como en la calidad del agua del pasado. Los hombres necesitaron de materiales estables que sirvieran para fabricar adobes que fueron elementos constructivos utilizados en las pirámides, zonas urbanas y otras estructuras.

En el antiguo Perú se presentaron una serie de estructuras en la costa norte con la predominancia de materia prima como es el adobe, y en el transcurso del tiempo algunas edificaciones han sobrevivido y otras han sido destruidas por factores ambientales que se relación a su composición química.

Es posible que antiguo hombre peruano tuviera de alguna forma conocimiento incipiente en la elección del material de tierra que utilizaría para la fabricación de los adobes que son hechos en forma rectangular, cuadrangular o cónica.

Por ello la elección del material, procesos de transformación, así como las dimensiones y formas de los elementos constructivos, unión y otros factores está relacionado a la lógica de optimizar recursos por parte de la comunidad como una forma de sabiduría regional (Guerrero, 2007)

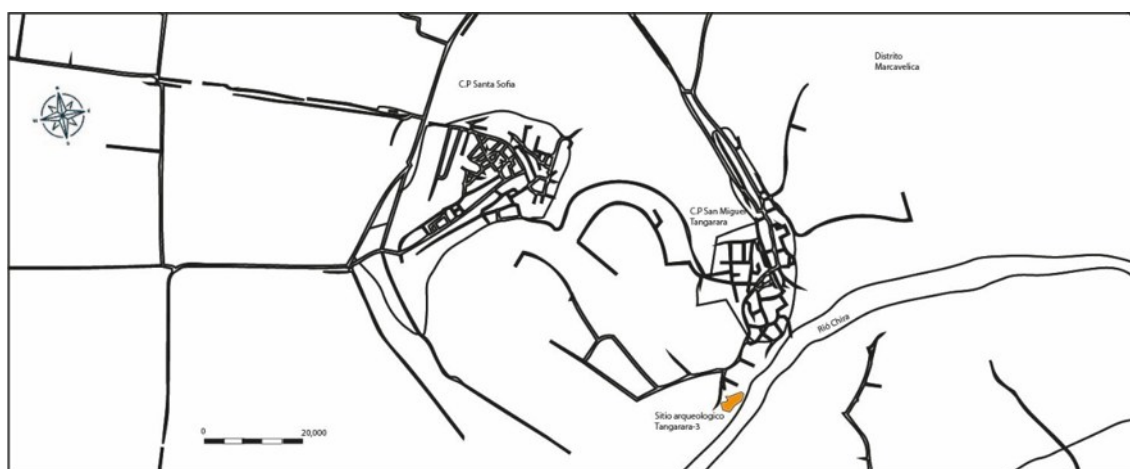
Las materias primas que forman la arquitectura de tierra se asocian al suelo como un componente que juega un papel importante en los procesos de selección de material, humidificación, transformación y secado al sol. La edificación de pirámides, casas, corrales, talleres alfareros entre otros hace posible habilitar espacios para realizar una diversidad de actividades productivas

El descubrimiento de los materiales también comporta modificaciones y transformaciones que el hombre prehispánico va adicionando elementos litológicos, así como orgánicos estabilizando el material (Gama et al., 2012)

La parte constructiva tiene un gran valor, sin embargo, los constructores del pasado también tienen en cuenta en valor simbólico y espiritual que debe ser parte de una edificación (Tomasí, 2012).

Figura 1.

Área geográfica donde se ubica el sitio arqueológico Tangarará 3 en el distrito de Marcavelica, provincia de Sullana.



El adobe como material constructivo tiene una serie de ventajas, así como debilidades entre las cuales se determina limitaciones estructurales tiene baja capacidad de cohesión y baja resistencia a la humedad (Jara et al., 2015).

Durante las excavaciones arqueológicas se va determinando una diversidad de arquitectura donde se usó la tierra a través del adobe como la base para la construcción de las edificaciones (Punzo et al., 2015).

La arqueología como ciencia social busca explicar los fenómenos sociales que ocurrieron en el pasado, a través de la evidencia del material arqueológico, así como de la infraestructura (Gonzalez, 2021).

Es así que los sistemas estructurales en el patrimonio edificado prehispánico son el equivalente a los sistemas constructivos tradicionales donde se destaca la mampostería que está en base a la tierra cruda (Rivera, 2012).

Dentro de las especialidades de la arqueología tenemos la arqueometría como una disciplina que tiene como finalidad analizar los datos que se extraen a nivel cuantitativo de los materiales arqueológicos, y que luego son procesados a nivel estadístico.

Los orígenes de la terminología arqueometría se remontan al año 1958 donde aparece en la revista *Archeometry* donde se buscó un acercamiento interdisciplinario en los diversos campos de la arqueología para luego usar el término ciencia arqueológica que finalmente determina la arqueometría (Figuerola y Dantas, 2019).

El campo de estudio y aceptación de la arqueometría está referido en: a) datación, b) análisis físico y químico de materiales, c) estudios paleo ambientales, d) prospección geofísica y teledatación espacial, e) métodos matemáticos y estadísticos (Montero et al., 2007).

Por tanto, la ciencia arqueológica y la arqueometría se corresponden en la forma de aplicar las diversas técnicas científicas en el análisis del material arqueológico que proviene de diversas investigaciones (Mangano et al., 2021).

La utilización de la ciencia arqueología también contribuye en la construcción de los destinos turísticos sostenibles con los diversos estudios que permiten conocer de cerca la realidad del patrimonio edificado y como se conservan para el disfrute de los turistas.

Cuando se desarrolla el inventario de los recursos turísticos se identifican los potenciales recursos culturales y naturales que pueden ser puestos en valor, por ello, es necesario indicar que en el trabajo de campo con frecuencia se identifican sitios arqueológicos que sufren deterioro permanente.

En tal sentido el turismo sostenible contribuye con la identificación de los sitios arqueológicos que en cierta medida pueden ser objeto de valoración positiva para que formen parte de un circuito turístico.

El turismo sostenible es una actividad importante en diversos territorios ya que considera motor del progreso a nivel socioeconómico que no solo genera beneficios económicos sino también genera impactos en diversos ámbitos (Moral y Orgaz, 2017).

Es importante destacar que en la actualidad es posible realizar estudios del material arqueológico utilizando una diversidad de metodologías para la identificación de componentes y otros (Peralta et al., 2024).

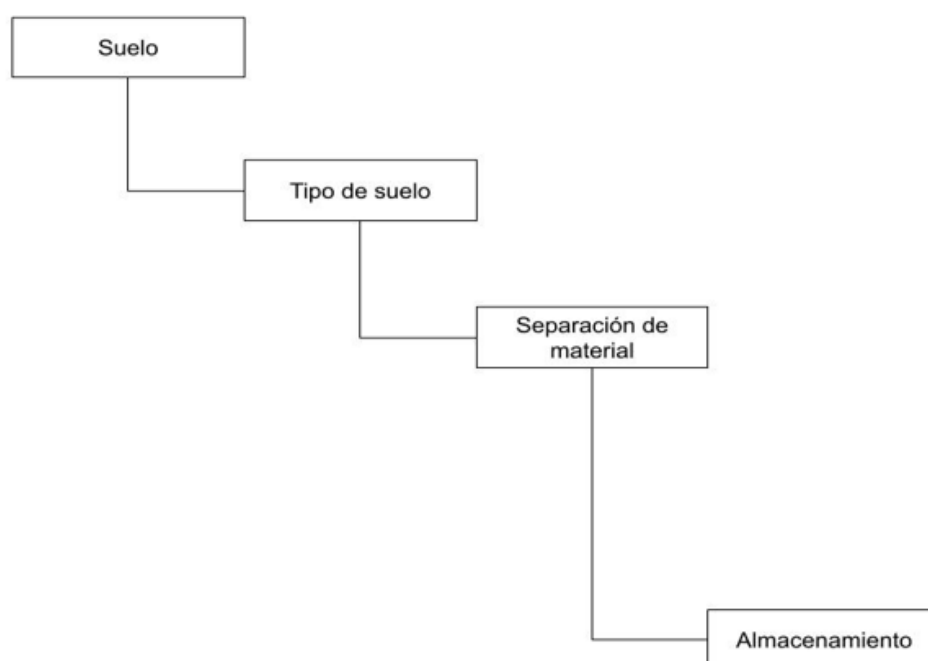
Tabla 1.

Cuadro de coordenadas de donde se recolectaron las muestras en campo.

Vértice	Distancia (m)	Este	Norte
A	00	519496	9459515
B	24.00	519489	9459492
C	25.60	519505	9459472

Figura 2.

Proceso de extracción de materiales del suelo para el adobe.



Gonzalez (2025a) desarrolla investigaciones sobre análisis situacional de la estructura del colegio San Juan en la ciudad de Trujillo. El objetivo del trabajo fue desarrollar un análisis descriptivo de la arquitectura colonial del colegio San Juan en la ciudad de Trujillo. En cuanto a la metodología estuvo bajo enfoque cuantitativo, tipo básica, y diseño no experimental. En cuanto a los resultados del análisis arquitectónico se determinó que los materiales del muro tienen un daño fuerte del 57.14% en cuanto a los pisos tienen un daño moderado de 42.90% y los techos tienen un daño fuerte de 57.14%.

Gonzalez (2025b) desarrolla trabajos de investigación sobre el análisis del ladrillo en el estanque virreinal de Trujillo. El objetivo principal de la investigación fue analizar los niveles del ph en el ladrillo que forma parte del material de construcción del estanque. En cuanto a la metodología del trabajo fue bajo enfoque cuantitativo del tipo básica y diseño no experimental. En cuanto al resultado a partir de 30 muestras se determina un ph de 7.40 que se interpreta como ligeramente alcalino.

Gonzalez (2024) desarrolla trabajos de investigación sobre muestras de adobe de monte lima sitio arqueológico ubicado en el distrito de Ignacio Escudero en la provincia de Sullana. En cuanto a la metodología del estudio fue bajo enfoque cuantitativo del tipo básica y diseño no experimental. En cuanto a los análisis de

las diez (10) muestras de adobe tenemos como resultado un ph 7.38 que se considera ligeramente alcalino que de alguna manera se resiste a la penetración de agua en el material arquitectónico.

Gonzalez, Paucar y Velásquez (2024) desarrollan trabajos de investigación relacionadas al ph en el adobe tallan. El objetivo de la investigación fue realizar un análisis del ph en adobe tallan y la identificación de microorganismo. En cuanto a la metodología fue bajo enfoque cuantitativo, tipo básica y diseño no experimental. A nivel de resultados las 20 muestras de adobe determino un ph de 7.21 que se determina como ligeramente alcalino además de la presencia de hongos en las muestras.

Figura 3

Recolección de muestras de adobe ubicadas en el sitio arqueológico Tangarara 3 ubicado en el distrito de Marcavelica, provincia de Sullana.



En cuanto al patrimonio edificado se determina que el sitio arqueológico Tangarara resalta por el hecho de ser el lugar donde se desarrolla la fundación de la primera ciudad hispana en el Perú denominada "San Miguel" en 1532. En el entorno se visualiza presencia de fragmentos de cerámica dispersos por la superficie, así también la arquitectura piramidal con adobes rectangulares, así también presenta deterioro y restos de adobe dispersos en el suelo.

El sitio arqueológico de Tangarara 3 ubicado en la costa norte del Perú fue una arquitectura desarrollada por la cultura Tallan, en su entorno se ubican una serie de espacios arquitectónicos que se definen como pirámides truncas que están ubicadas de forma estratégica en el entorno del río Chira (Gonzalez, 2025c)

La problemática que presenta en general las edificaciones de adobe en la costa norte es la ausencia de estudios fisicoquímicos sobre los materiales constructivos hecho que promueve desarrollar investigaciones que permitan conocer el estado de conservación del patrimonio edificado. El ciclo de vida de los edificios pasa por tener materiales estables que puedan durar en el tiempo, y para ello es necesario realizar trabajos de conservación preventiva.

Cuando el material como el adobe tiene el ph alto (alcalino) se determina la presencia de sales, estas se pueden manifestar en los sólidos disueltos en la estructura del adobe. Por otro lado, si el ph es bajo (ácido) puede suscitarse un impacto en la estabilidad química del adobe con tendencia a un deterioro progresivo de los materiales.

El objetivo de la investigación está en desarrollar análisis multiparamétricos que permitan conocer los niveles de ph, mv, ms/cm y ppm con la finalidad de establecer los niveles de estabilidad del material para la conservación preventiva.

2. Materiales y métodos

En cuanto a la metodología que se aplicó en la investigación está en relación a la descripción y asociación del adobe, y los parámetros del ph (potencial hidrogeno) redox (óxido reducción) y temperatura que forman parte del estudio.

- Adobe (90 muestras)
- Agua destilada (9 lt)
- Vaso precipitador
- Balanza
- Guantes
- Equipo multiparámetros PHS-26C

La investigación comprendió la realización de análisis multiparámetros en el Laboratorio de Conservación Preventiva de la Universidad Nacional de Frontera, donde se determinaron los indicadores de pH, ORP, CE y TDS de las muestras de adobe recolectadas en campo.

El estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, mediante un análisis descriptivo y de correlación lineal, con el propósito de determinar el grado de asociación entre las variables de estudio. La investigación cuantitativa permite el procesamiento numérico de la información recolectada en cada fase, siguiendo un procedimiento secuencial que evita errores e inconsistencias (Hernández y Mendoza, 2018).

En cuanto al tipo de investigación, esta es básica, ya que busca generar nuevos conocimientos sobre los parámetros del adobe prehispánico utilizado en el sitio arqueológico Tangarara 3. Asimismo, el diseño es no experimental, debido a que las variables de estudio no fueron manipuladas, sino observadas y analizadas en su estado natural. Para ello, se realizaron análisis descriptivos y de correlación con los datos obtenidos en el Laboratorio de Conservación Preventiva de la Universidad Nacional de Frontera.

Los diseños no experimentales se caracterizan por no manipular las variables de investigación, siendo adecuados para el estudio de fenómenos que no pueden ser intervenidos durante el proceso investigativo (Arispe et al., 2020).

Figura 4.

Fragmento de adobe que esta desprendido en el suelo que fue recolectado como muestra para la investigación.

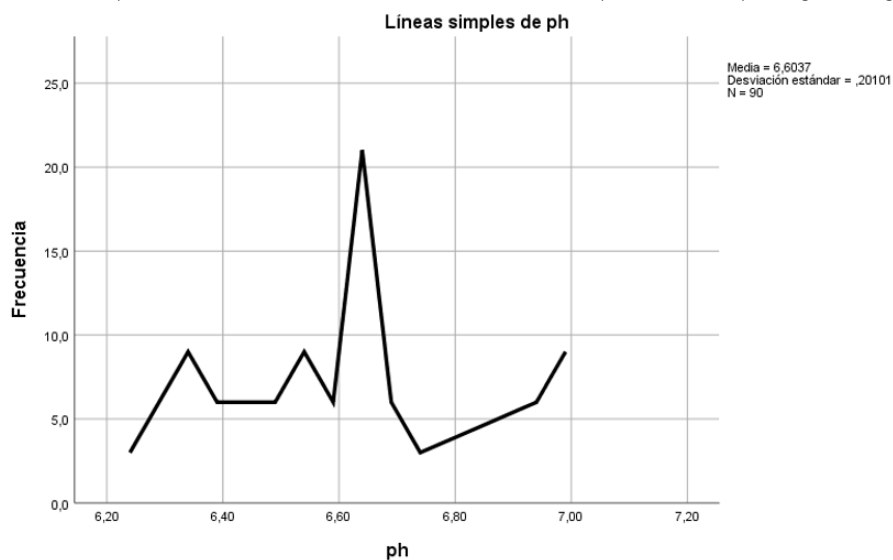


3. Resultados

Los resultados que forman parte de la investigación se desarrollaron en el laboratorio de conservación preventiva de la Universidad Nacional de Frontera ubicada en la ciudad de Sullana.

Figura 5.

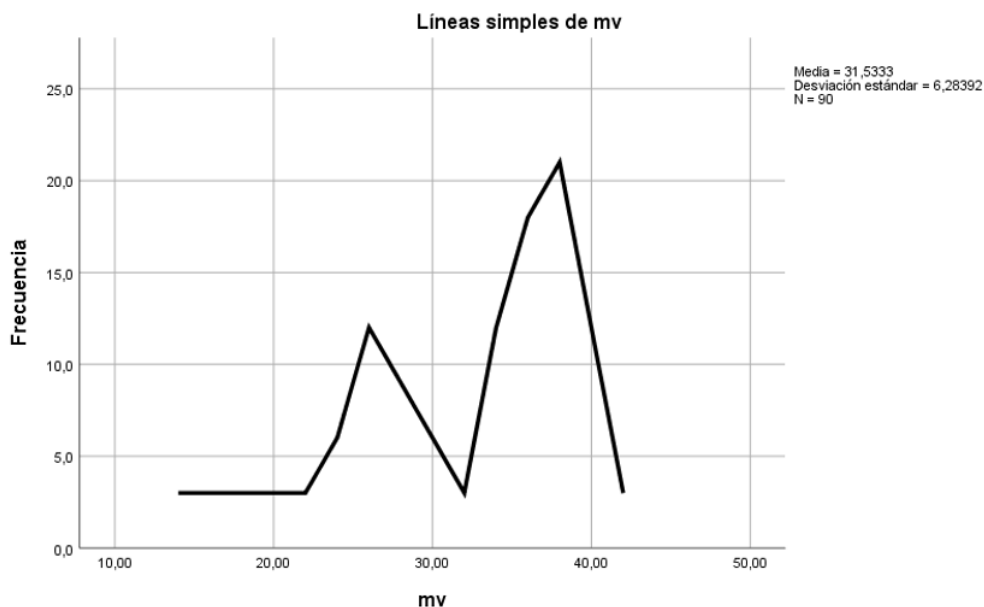
Tendencia del ph en las muestras de adobe recolectada en campo del sitio arqueológico Tangará 3.



Como se puede observar en los resultados de las 90 muestras que forman parte del estudio se determina una media de 6.60ph en el adobe que se determina como ligeramente ácido que nos indica que existe estabilidad de los componentes químicos del material evitando la disolución.

Figura 6

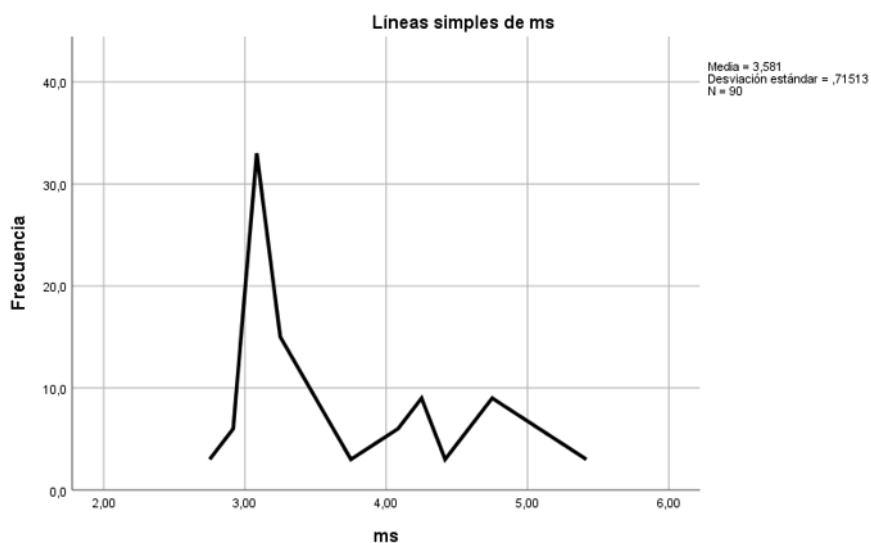
Tendencia de los mv en el ORP de las muestras de adobe recolectada en campo del sitio arqueológico Tangará 3.



En el resultado de las 90 muestras se determinó una media de 31.53 mv en el adobe existe un ambiente de oxigenación sin embargo el material puede estar sujeto a ciclos de humedad.

Figura 7

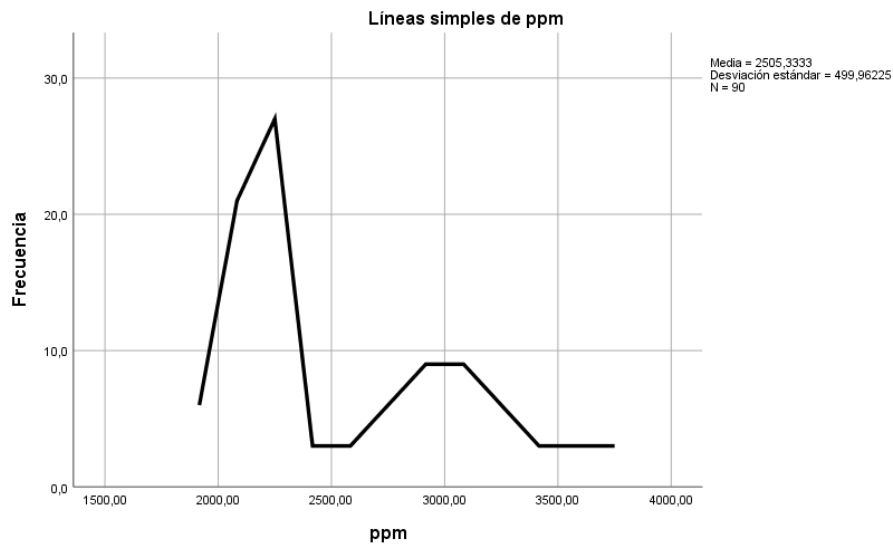
Tendencia de la conductividad CE en las muestras de adobe recolectada en campo del sitio arqueológico Tangará 3



Como se puede visualizar en los resultados de las 90 muestras que forman parte de la investigación existe una media de 3.58 ms/cm donde se visualiza salinidad en el adobe que será propenso a que si la humedad sube las sales se disuelven.

Figura 8

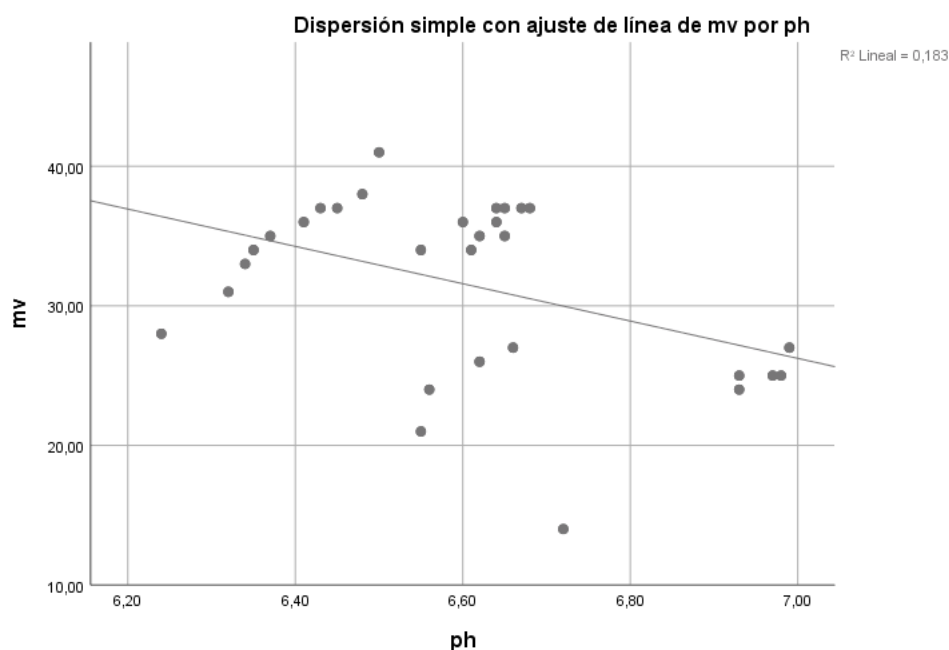
Tendencia de los TDS en las muestras de adobe recolectada en campo del sitio arqueológico Tangará 3



Como se puede observar en los resultados de las 90 muestras que forman parte de la investigación existe una media de 2505 ppm donde se confirma que existe una carga mineral alta en las muestras de adobe.

Figura 9

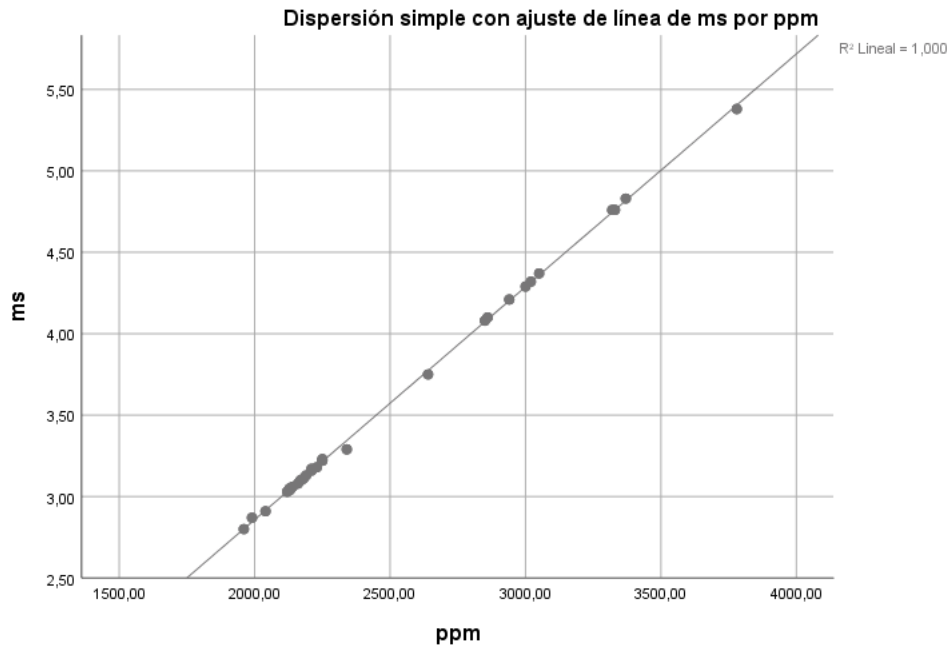
Análisis de regresión lineal entre el ph y mv en las muestras de adobe recolectada en campo del sitio arqueológico Tangará 3



Como se puede observar en los resultados de las muestras que forman parte de la investigación existe una relación baja del 0,183 hecho que indica que no hay asociación entre las variables.

Figura 10

Análisis de regresión lineal entre el ms y ppm en las muestras de adobe recolectada en campo del sitio arqueológico Tangará 3.



Como se puede observar en el resultado existe una relación significativa entre la conductividad y solidos disuelto de 1,000 hecho que indica la necesidad de intervenir en el material.

Figura 11

Análisis de muestras de adobe en el laboratorio de conservación preventiva de la Universidad Nacional de Frontera.



4. Discusión

Los resultados obtenidos indican que el material presenta condiciones de estabilidad; sin embargo, su composición evidencia una importante concentración de sales y sólidos disueltos, los cuales pueden afectar la conservación del adobe a largo plazo.

En comparación con el estudio de González (2025a), sobre el análisis situacional de la estructura del colegio San Juan en la ciudad de Trujillo, la presente investigación difiere en su objetivo, ya que se centra en evaluar el estado fisicoquímico del adobe. El valor de pH de 6.60 indica un material ligeramente ácido, pero estable, con baja relación respecto a los procesos de oxidación-reducción. No obstante, los valores de conductividad eléctrica (2,505 $\mu\text{S}/\text{cm}$) y sólidos disueltos totales (2,505 ppm) evidencian una elevada presencia de sales y sólidos, lo que hace necesaria la implementación de acciones de conservación preventiva para evitar el deterioro progresivo del material.

Por otro lado, González (2025), en su investigación sobre el análisis del ladrillo del estanque virreinal de Trujillo, reportó un pH promedio de 7.40 en 30 muestras, clasificándolo como ligeramente alcalino. En contraste, el adobe analizado en este estudio presentó un pH de 6.60, correspondiente a un material ligeramente ácido, además de registrar una concentración de 2,505 ppm de sólidos disueltos, resultado que evidencia la necesidad de aplicar medidas de conservación preventiva.

De igual manera, González (2024), en el estudio realizado sobre muestras de adobe del sitio arqueológico Monte Lima, ubicado en el distrito de Ignacio Escudero, provincia de Sullana, obtuvo un pH promedio de 7.38 en diez muestras, considerado ligeramente alcalino. En la presente investigación, el pH de 6.60 indica un material ligeramente ácido y, junto con la presencia de 2,505 ppm de sólidos disueltos, confirma la necesidad de implementar acciones de conservación preventiva para preservar sus características físico-químicas.

Finalmente, González, Paucar y Velásquez (2024), en su investigación sobre el pH del adobe tallán, determinaron un valor promedio de 7.21 en 20 muestras, clasificándolo como ligeramente alcalino, además de identificar la presencia de hongos. En comparación, el adobe evaluado en este estudio presentó un pH de 6.60 y una concentración de 2,505 ppm de sólidos disueltos, resultados que evidencian la presencia de agentes que podrían comprometer su conservación y sustentan la necesidad de adoptar medidas de conservación preventiva.

5. Conclusiones

El material constructivo constituye un elemento fundamental del patrimonio edificado; por ello, requiere la atención de la investigación científica para evaluar sus características físico-químicas y determinar la necesidad de implementar acciones de conservación preventiva que contribuyan a su preservación.

Respecto al pH, se obtuvo un valor de 6.60, el cual corresponde a un material ligeramente ácido. No obstante, este resultado indica que el adobe mantiene una condición de estabilidad química, lo que evidencia una adecuada consistencia del material.

En cuanto al potencial de óxido-reducción (ORP), se registró un valor de 31.53 mV, que corresponde a un ambiente con baja capacidad de oxidación. Si bien este resultado no representa una condición crítica, constituye un parámetro que debe ser considerado en el monitoreo del estado de conservación del material.

La conductividad eléctrica (CE) alcanzó un valor de 3.58 mS/cm, lo que evidencia la presencia de sales solubles en el adobe. Esta condición representa un factor de riesgo, ya que, en presencia de humedad, las sales pueden disolverse y cristalizar, acelerando el deterioro del material.

Asimismo, los sólidos disueltos totales (TDS) registraron un valor de 2,505 ppm, indicando una elevada concentración de minerales y sales presentes en las muestras analizadas, aspecto que puede comprometer la estabilidad del adobe a largo plazo.

Finalmente, el análisis de correlación mostró una baja asociación entre el pH y el ORP, mientras que la conductividad eléctrica (CE) y los sólidos disueltos totales (TDS) presentaron una correlación positiva perfecta ($r = 1.000$), evidenciando una relación directa entre ambos parámetros. En conjunto, estos resultados sustentan la necesidad de implementar medidas de conservación preventiva orientadas a controlar la presencia de sales y reducir los factores que favorecen el deterioro del material constructivo.

6. Conflictos de interés

Los autores declaran que la investigación se ha llevado a cabo en ausencia de relaciones comerciales o financieras que pudieran interpretarse como un posible conflicto de intereses.

7. Contribución de los autores

David Gonzalez Espino: **ACB, BP-C**

José Jorge Zerga Romaní: **JB, LRF**

Luiggi Bruno Castillo Chung: **ACB-C**

Ronaldo Ray Francisco Valdez Veliz: **BP-JB**

8. Financiamiento

En trabajo de investigación presentado fue financiado por los autores.

9. Agradecimientos (opcional)

Debemos agradecer el valor y respaldo del Dr. Sigifredo Burneo Sánchez, por su cooperación en el proceso de la investigación, así como a Lourdes Espinoza Ordinola por su colaboración en la ejecución del trabajo.

10. Referencias

- Aripe, C. Yangali, J. Guerrero, M. Lozada, O. Acuña, L. y Arellano, C. (2020). La investigación científica una aproximación para los estudios de posgrado. Quito: Universidad Internacional del Ecuador.
- Figueroa, G. y Dantas, m. (2019). Arqueometría: contribuciones teórico- metodológicas y casos aplicados. 74 (2) 101-106
- Gama, J. Cruz, T. Pi, T. Alcalá, R. Cabadas, H. Jasso, C. Diaz, J. Sánchez, S. López, F. y Vilanova, R. (2012). Arquitectura de tierra: el adobe como material de construcción en la época prehispánica. Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana, 64 (2) 177-188
- Gonzalez, D. (2025a). Centro histórico: análisis situacional de la estructura colonial del Colegio San Juan Trujillo. Revista Internacional en Ciencias Sociales, 4 (3) 1-12 <https://doi.org/10.57188/RICSO.2025.823>
- Gonzalez, D. (2025b). Estanque virreinal de Trujillo: análisis del ph en material constructivo para determinar la conservación 2024. Revista Pensamiento Transformacional, 4 (12) 8-28 <https://doi.org/10.63526/pt.v4i12.96>

- Gonzalez, D. (2025c). análisis del espacio geográfico de los asentamientos arquitectónicos prehispánicos. Estudio de caso: sitio arqueológico Tangarara 3 [Piura, Perú]. Revista Devenir, 12 (24) 135-152 <https://doi.org/10.21754/devenir.v12i24.2085>
- Gonzalez, D. (2024). Análisis para conservación preventiva del ph en adobes sitio arqueológico Monte Lima Ignacio Escudero, provincia de Sullana. Revista SEARCHING, 5 (2) 55-68. <https://doi.org/10.46363/searching.v5i2.5>
- Gonzalez, D. Paucar, L. Velásquez, O. (2024). Arqueología molecular, ph adobe tallan con presencia de microorganismos para conservación preventiva, sitio arqueológico Tangarara 3. Revista Aypate, 3 (1) 12-27. <https://doi.org/10.57063/ricay.v3i1.76>
- Gonzalez, D. (2021). Modelo de investigación científica arqueológica diseño teórico y diseño metodológico para proyectos en el Perú. Revista Arqueología y Sociedad, 34, 211-223. <https://doi.org/10.15381/arqueolsoc.2021n34.e14136>
- Guerrero, L. (2007). Arquitectura en tierra. Hacia la recuperación de una cultura constructiva. Revista APUNTES, 20 (2) 182-201
- Hernández, R. y Mendoza, C. (2018). Metodología de la investigación; las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta (3 Ed). México: McGraw Hill
- Jara, D. Rodas, T. Caldas, V. (9-13 noviembre del 2015). Las innovaciones tecnológicas como respuesta a las debilidades y aprovechamiento de potencialidades en el sistema constructivo tradicional del adobe. [Ponencia] Cuenca, Ecuador.
- Manglano, G. Vigil, R. y García, R. (2021). La arqueometría como herramienta arqueológica: aplicación al análisis y procedencia de varracos. Revista Anejos a Cuadernos de Prehistoria, 5, 203-2015 <https://doi.org/10.15366/ane2021.5.006>
- Montero, I. García, M. y López, E. (2007). Arqueometría: cambios y tendencias actuales. Revista Trabajos de Prehistoria, 64 (1) 23-40
- Moral, S. y Orgaz, F. (2017). Turismo y desarrollo sostenible: conceptualización, evolución y principios. Revista TURy DES, 10 (22) 1-9
- Peralta, J. García, A. y Alvizar, M. (2024). Características fisicoquímicas de una colección de vidrio arqueológico de la ciudad de México, México. Revista Intervención, 15 (29) 19-41. <https://doi.org/10.30763/intervencion.293.v1n29.72.2024>
- Punzo, J. Rangel, D. Ibarra, E. y Zarco, J. (9-13 noviembre del 2015). Primeros datos sobre el uso del adobe y cal en época prehispánica en la región de Michoacán del río Balsas medio, México. [Ponencia] Cuenca, Ecuador.
- Rivera, J. (2012). El adobe y otros materiales de sistemas constructivos en tierra cruda: caracterización con fines estructurales. Revista APUNTES, 25 (2) 164-181
- Tomasi, J. (2012). Lo cotidiano, lo social y lo ritual en la práctica del construir. Aproximaciones desde la arquitectura puneña (Susques, provincia de Jujuy, Argentina). Revista APUNTES, 25 (1) 8-21.