

**UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC**

**Facultad de Ingeniería**

Escuela académico profesional de Ingeniería Civil



Proyecto de Tesis:

Implementación de reforzamiento económico para disminuir la vulnerabilidad  
sísmica en viviendas de adobe en el Centro Poblado de Paccaypata

Presentado por:

Juan Benito Quintana Arone

Para optar el título profesional de Ingeniero Civil

Abancay, Perú

2024

**UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC**

**Facultad de Ingeniería**

**Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil**



**Tesis**

**Implementación de reforzamiento económico para disminuir la vulnerabilidad sísmica en viviendas de adobe en el Centro Poblado de Paccaypata**

Presentado por **Juan Benito Quintana Arone**, para optar el título de:  
Ingeniero Civil

Sustentado y aprobado el 9 de julio de 2024 ante el Jurado Evaluador:

Presidente:

---

Ph.D: Lucy M. Guanuchi Orellana

Primer miembro :

---

Dr: Nelson Palemon Meza Peña

Segundo miembro :

---

Mstro: Feliciano Escobedo Silva

Asesor :

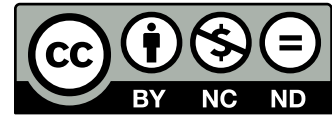
---

Ing. Mgt. Diómedes N. Ferrel Sarmiento

Implementación de reforzamiento económico para disminuir la vulnerabilidad sísmica en viviendas de adobe en el Centro Poblado de Paccaypata

Línea de investigación denominado "Ingeniería de la construcción"

Esta obra está bajo una licencia [Creative Commons «Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional»](#).



## ÍNDICE GENERAL

<b>CAPÍTULO I. . . . .</b>	<b>5</b>
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA . . . . .</b>	<b>5</b>
1.1 Descripción del problema. . . . .	5
1.2 Enunciado del problema. . . . .	7
1.2.1 Problema general . . . . .	7
1.2.2 Problemas específicos . . . . .	7
1.3 Justificación de la investigación . . . . .	7
1.4 Ubicación y contextualización . . . . .	7
<b>CAPÍTULO II . . . . .</b>	<b>9</b>
<b>OBJETIVOS E HIPÓTESIS. . . . .</b>	<b>9</b>
2.1 Objetivos de la investigación . . . . .	9
2.1.1 Objetivo general . . . . .	9
2.1.2 Objetivos específicos . . . . .	9
2.2 Hipótesis de la investigación . . . . .	9
2.2.1 Hipótesis general . . . . .	9
2.2.2 Hipótesis específicas . . . . .	9
2.3 Operacionalización de variables . . . . .	9
2.4 Operacionalización de variables . . . . .	10
<b>CAPÍTULO III . . . . .</b>	<b>13</b>
<b>MARCO TEÓRICO REFERENCIAL. . . . .</b>	<b>13</b>
3.1 Antecedentes . . . . .	13
3.2 Marco teórico . . . . .	15
3.3 Marco conceptual . . . . .	15
<b>CAPÍTULO IV. . . . .</b>	<b>16</b>
<b>METODOLOGÍA. . . . .</b>	<b>16</b>
4.1 Tipo y nivel de investigación . . . . .	16
4.1.1 Tipo de la investigación . . . . .	16
4.1.2 Nivel de la investigación . . . . .	16
4.2 Diseño de la investigación . . . . .	17
4.3 Descripción ética de la investigación. . . . .	18

## ÍNDICE DE TABLAS

1	Matriz de operacionalización . . . . .	10
---	--	----

## **ÍNDICE DE FIGURAS**

1	Ubicación del Centro Poblado de Paccaypata . . . . .	8
---	--	---

## **SIGLAS Y ACRÓNIMOS**

**IGP** Instituto geofísico del Perú

**INDECI** Instituto Nacional de Defensa Civil

**Ingemment** Instituto Geológico Minero y Metalúrgico

**INEI** Instituto Nacional de Estadística e Informática

## INTRODUCCIÓN

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultricies. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst. Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.

Fusce mauris. Vestibulum luctus nibh at lectus. Sed bibendum, nulla a faucibus semper, leo velit ultricies tellus, ac venenatis arcu wisi vel nisl. Vestibulum diam. Aliquam pellentesque, augue quis sagittis posuere, turpis lacus congue quam, in hendrerit risus eros eget felis. Maecenas eget erat in sapien mattis porttitor. Vestibulum porttitor. Nulla facilisi. Sed a turpis eu lacus commodo facilisis. Morbi fringilla, wisi in dignissim interdum, justo lectus sagittis dui, et vehicula libero dui cursus dui. Mauris tempor ligula sed lacus. Duis cursus enim ut augue. Cras ac magna. Cras nulla. Nulla egestas. Curabitur a leo. Quisque egestas wisi eget nunc. Nam feugiat lacus vel est. Curabitur consectetur.

Suspendisse vel felis. Ut lorem lorem, interdum eu, tincidunt sit amet, laoreet vitae, arcu. Aenean faucibus pede eu ante. Praesent enim elit, rutrum at, molestie non, nonummy vel, nisl. Ut lectus eros, malesuada sit amet, fermentum eu, sodales cursus, magna. Donec eu purus. Quisque vehicula, urna sed ultricies auctor, pede lorem egestas dui, et convallis elit erat sed nulla. Donec luctus. Curabitur et nunc. Aliquam dolor odio, commodo pretium, ultricies non, pharetra in, velit. Integer arcu est, nonummy in, fermentum faucibus, egestas vel, odio.

Sed commodo posuere pede. Mauris ut est. Ut quis purus. Sed ac odio. Sed vehicula hendrerit sem. Duis non odio. Morbi ut dui. Sed accumsan risus eget odio. In hac habitasse platea dictumst. Pellentesque non elit. Fusce sed justo eu urna porta tincidunt. Mauris felis odio, sollicitudin sed, volutpat a, ornare ac, erat. Morbi quis dolor. Donec pellentesque, erat ac sagittis semper, nunc dui lobortis purus, quis congue purus metus ultricies tellus. Proin et quam. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos hymenaeos. Praesent sapien turpis, fermentum vel, eleifend faucibus, vehicula eu, lacus.

Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Donec odio elit, dictum in, hendrerit sit amet, egestas sed, leo. Praesent feugiat sapien aliquet odio. Integer vitae justo. Aliquam vestibulum fringilla lorem. Sed neque lectus, consectetur at, consectetur sed, eleifend ac, lectus. Nulla facilisi. Pellentesque eget lectus. Proin eu metus. Sed porttitor. In hac habitasse platea dictumst. Suspendisse eu lectus. Ut mi mi, lacinia sit amet, placerat et, mollis vitae, dui. Sed ante tellus, tristique ut, iaculis eu, malesuada ac, dui. Mauris nibh leo, facilisis non, adipiscing quis, ultrices a, dui.



## **DATOS GENERALES**

### **Título del proyecto**

Impacto de los cambios en los costos de proyectos de inversión pública del Gobierno Regional de Apurímac, periodo 2018 - 2022

### **Ejecutor**

Juan Benito Quintana Arone

### **Asesor y Coasesor**

Mgt.Diómedes Napoleón Ferrel Sarmiento , Asesor  
Nombres y Apellidos (en minúsculas), coasesor

### **Línea de investigación**

Ingeniería de la construcción

## RESUMEN

### En resumen

Fusce mauris. Vestibulum luctus nibh at lectus. Sed bibendum, nulla a faucibus semper, leo velit ultricies tellus, ac venenatis arcu wisi vel nisl. Vestibulum diam. Aliquam pellentesque, augue quis sagittis posuere, turpis lacus congue quam, in hendrerit risus eros eget felis. Maecenas eget erat in sapien mattis porttitor. Vestibulum porttitor. Nulla facilisi. Sed a turpis eu lacus commodo facilisis. Morbi fringilla, wisi in dignissim interdum, justo lectus sagittis dui, et vehicula libero dui cursus dui. Mauris tempor ligula sed lacus. Duis cursus enim ut augue. Cras ac magna. Cras nulla. Nulla egestas. Curabitur a leo. Quisque egestas wisi eget nunc. Nam feugiat lacus vel est. Curabitur consectetur.

## ABSTRACT

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst. Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.

## **CAPÍTULO I**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **1.1 Descripción del problema**

La construcción de edificaciones de mampostería, más específicamente de adobe, ha perdurado a lo largo del tiempo en todo el mundo dado que este recurso es abundante en el planeta. Sin embargo, los últimos acontecimientos, tal como muestra el informe periodístico realizado por France24, [2021](#) sobre el terremoto ocurrido en Afganistán en el año 2021, donde se registró un terremoto de magnitud 6.3 a 35 kilómetros de la ciudad de Zindah, causando 2053 fallecidos, 9240 heridos y cuantiosas pérdidas materiales, evidencian que las viviendas existentes no estaban adecuadamente reforzadas para resistir un evento sísmico de esta magnitud.

En un estudio realizado por Ertürk et al., [2022](#) en Turquía, en el distrito de Gölyaka en Düzce, se reportó un terremoto de magnitud 5.9, que causó graves daños a un total de 181 edificios de hormigón armado y mampostería. Una de las principales causas de esta vulnerabilidad fue la irregularidad en planta.

Por otra parte, en un estudio de vulnerabilidad sísmica de edificaciones realizado por Liu et al., [2023](#) en el distrito de Lixia, en China, se encontró que los edificios en el área urbana del distrito presentan daños leves, cumpliendo con los requisitos de fortificación sísmica. No así las edificaciones en las áreas montañosas, que presentan daños severos, mostrando que la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones no es la misma en todo lugar.

En América Latina, Ampil, [2010](#) en un informe de la Cruz Roja Española da a conocer los datos reportados por el gobierno de Haití, en donde se narra que el 12 de enero de 2010 ocurrió un sismo de magnitud 7.3, ocasionando la pérdida de 222,570 vidas humanas, 300,572 personas resultaron heridas y las pérdidas económicas se calcularon en 7.8 billones de dólares. Todo esto fue consecuencia de la precariedad de las viviendas, siendo Haití el país más pobre del continente americano y no contando con regulaciones ni códigos antes del hecho ocurrido.

Un reporte periodístico realizado por Milo, [2023](#) de National Geographic describe el terremoto del 19 de septiembre del año 1985 como uno de los mayores desastres telúricos que sacudió al país, con una magnitud de 8.1 grados en la escala de Richter, cobrando la vida de 3,692 personas. Sin embargo, la Cruz Roja Mexicana reportó más de 10,000 muertes y cuantiosas pérdidas económicas y materiales. Este evento llevó a cambiar y rigidizar las reglas de construcción en la Ciudad de México, a tal punto que ahora solo el 4 por ciento de las viviendas son de mampostería.

En Chile, un informe técnico realizado por Unidad de Gestión de Riesgos y Desastres, [2010](#) narra el terremoto del 27 de febrero como el segundo más fuerte en la historia del país y el octavo más fuerte registrado por la humanidad, solo superado por el terremoto del año 1960. Este acontecimiento trajo consigo 525 víctimas fatales y 500,000 viviendas sufrieron

daños muy graves. La mayor parte de esta tragedia la sufrieron las construcciones antiguas de su casco histórico.

En el Perú, en una nota informativa emitida por Instituto Geofísico del Perú, [2019](#), se recuerda el sismo que destruyó la ciudad de Lima con una magnitud de 7.7, mostrando escenas apocalípticas de monumentos históricos caídos y edificios públicos y privados colapsados sobre sí mismos. El presidente del Instituto geofísico del Perú (IGP), el Dr. Hernando Tavera, describe que este evento sísmico cobró la vida de 252 personas, dejó 600 heridos y causó pérdidas económicas de 2,700 millones de soles. El servidor público indicó además que la fuente que incrementa la vulnerabilidad ante un sismo de estas características es la informalidad de las construcciones y la mala calidad de los materiales.

El evento trágico ocurrido en un lugar con características similares al área de estudio se evidencia en un informe del sismo redactado por Instituto Nacional de Defensa Civil, [2014](#), ocurrido el 27 de septiembre de 2014, de magnitud 5.1 en la provincia de Paruro. Como consecuencia, hubo 870 personas damnificadas, 8 fallecidos y 4 heridos, mientras que en la Comunidad de Misca se registraron 225 personas damnificadas, 45 viviendas colapsadas y 115 viviendas inhabitables.

El diario Infobae, redactado por Angulo, [2024](#), recuerda el evento trágico del 15 de agosto de 2007, cuando un terremoto de magnitud 7.9 sacudió Pisco en Ica. El saldo del terremoto fue devastador: 596 muertos, 1,300 heridos, 76,000 viviendas destruidas e inhabitables y 432,000 damnificados. Según el informe emitido por Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), luego de 275 años de silencio sísmico, sería de esperar un sismo de magnitud 8.8 próximamente, según estimaciones de IGP. Esto nos recuerda los esfuerzos que debemos realizar en materia de prevención de desastres, como el reforzamiento de edificaciones de las familias más humildes y la concientización a través de simulacros diurnos y vespertinos.

El 28 de junio de 2024 se registró un sismo de magnitud 7 con más de 20 réplicas en Caravelí, según León, [2024](#), escritora del mismo diario, teniendo como saldo 14 personas heridas y causando daños en viviendas, escuelas y centros de salud. El Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (Ingemmet) alertó sobre la existencia de 18 zonas críticas por peligros geológicos en Caravelí.

Como se puede observar en la presente investigación, la seguridad y prevención de desastres relacionados con los sismos no deberían tomarse a la ligera. El último evento sísmico registrado por el IGP fue de magnitud 3.5, ocurrido el 24 de agosto de 2023, lo cual es un indicativo de que la región Apurímac no está exenta de este tipo de eventos, más aún cuando las autoridades del distrito de Mariscal Gamarra no realizan ningún tipo de acciones para prevenir y mitigar reduciendo la vulnerabilidad sísmica.

## **1.2 Enunciado del problema**

### **1.2.1 Problema general**

¿El diseño e implementación del reforzamiento propuesto disminuirá la vulnerabilidad sísmica en las viviendas de adobe del Centro Poblado de Paccaypata?

### **1.2.2 Problemas específicos**

¿Cómo es la vulnerabilidad sísmica en las viviendas de adobe del Centro Poblado de Paccaypata antes de la implementación del reforzamiento estructural propuesto?

¿Cómo es la vulnerabilidad sísmica en las viviendas de adobe del Centro Poblado de Paccaypata después de la implementación del reforzamiento estructural propuesto?

## **1.3 Justificación de la investigación**

La implementación de un sistema de reforzamiento económico tiene como objetivo principal disminuir la vulnerabilidad sísmica en las viviendas de adobe ubicadas en el Centro Poblado de Paccaypata. Este enfoque pretende proporcionar soluciones asequibles y efectivas que fortalezcan la estructura de las viviendas, mejorando así la seguridad de los residentes ante posibles eventos sísmicos latentes en esta región. Para fines de este estudio no se han encontrado estudios previos o parecidos en el área de estudio por lo que, realizado este trabajo de investigación se contribuirá con conocimientos valiosos sobre la solución a esta problemática.

La metodología empleada en este estudio se fundamenta en un enfoque práctico y accesible, con la finalidad de evaluar y reducir la vulnerabilidad sísmica de las viviendas de adobe en el Centro Poblado de Paccaypata mediante el diseño e implementación de técnicas de reforzamiento económico. La metodología adoptada se adapta a estas particularidades, asegurando que las soluciones propuestas sean pertinentes y efectivas en el contexto local, todo esto es crucial en un área donde los recursos económicos son escasos y el acceso a tecnologías avanzadas es limitado.

La implementación de técnicas de reforzamiento económico para reducir la vulnerabilidad sísmica en viviendas de adobe en el Centro Poblado de Paccaypata se justifica de manera práctica porque el objetivo es disminuir razonablemente el riesgo de colapso durante un evento sísmico, protegiendo así la vida de los habitantes. Por otra parte tratándose de un estudio cuasi experimental, permitiría a la comunidad y otras poblaciones de características similares realizar mantenimientos periódicos sin necesidad de grandes inversiones.

## **1.4 Ubicación y contextualización**

El área de estudio se encuentra ubicada en la región Apurímac, en la provincia de Grau, distrito de Mariscal Gamarra. Las coordenadas geográficas del Centro Poblado de Paccaypata, según la proyección Universal Transversal Mercator (UTM), son 766164.91 metros al Este y 8472313.39 metros al Norte.

En cuanto a la accesibilidad, Paccaypata está comunicado con los distritos vecinos a través de varias vías. Al este, se conecta mediante una trocha carrozable en pésimo estado de conservación que enlaza con el distrito de Coyllurqui. Al oeste, una carretera afirmada y la más transitada, lo cual facilita la conexión con el distrito de Lambrama, permitiendo el tránsito hacia áreas vecinas y contribuye al desarrollo económico y social de la región. Hacia el norte, otra carretera proporciona acceso al distrito de Curahuasi. Al sur, una trocha carrozable conecta con la capital del distrito de Palpacachi, ofreciendo una vía adicional para el tránsito muy esporádico.

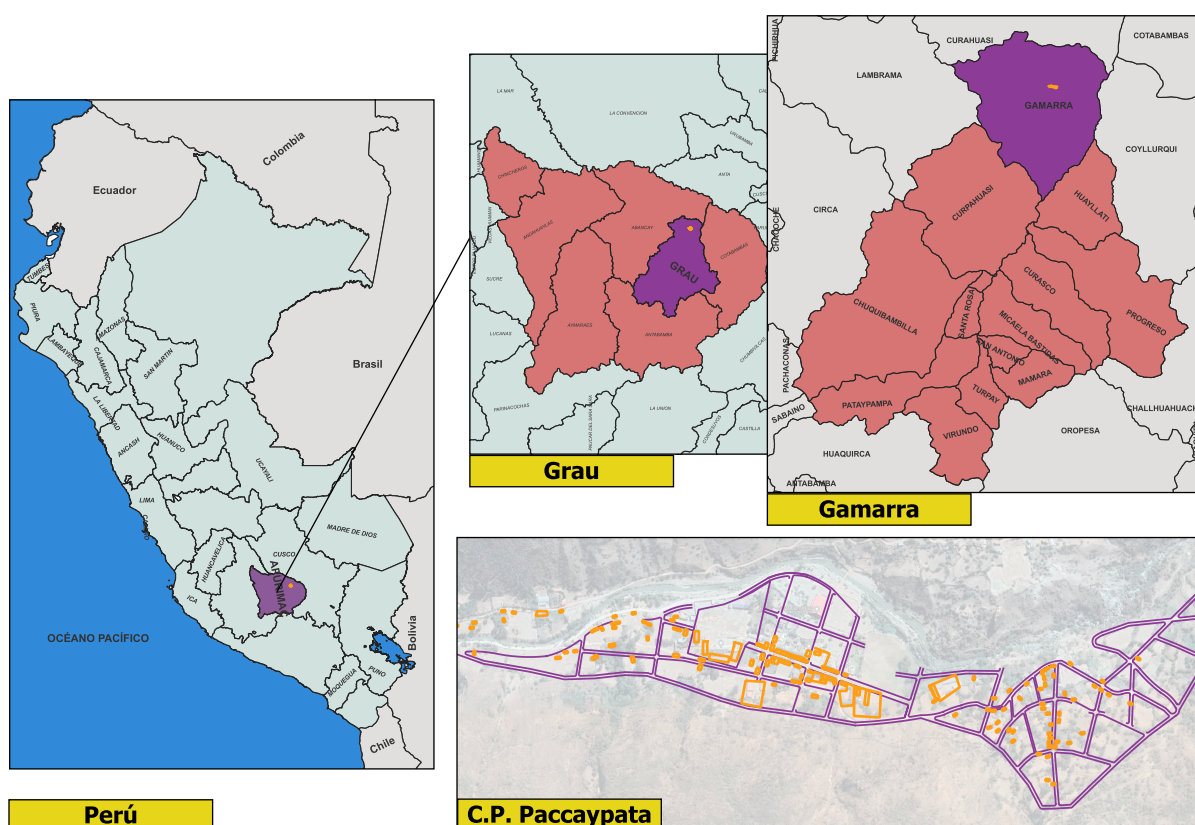


Figura 1: El Centro Poblado de Paccaypata está ubicado en el Distrito de Mariscal Gamarra  
Fuente: Elaboración propia

## **CAPÍTULO II**

### **OBJETIVOS E HIPÓTESIS**

#### **2.1 Objetivos de la investigación**

##### **2.1.1 Objetivo general**

Diseñar e implementar el reforzamiento estructural para disminuir la vulnerabilidad sísmica en viviendas de adobe del Centro Poblado de Paccaypata

##### **2.1.2 Objetivos específicos**

Describir el grado de vulnerabilidad sísmica de las viviendas de adobe antes de la implementación del reforzamiento estructural propuesto

Describir el grado de vulnerabilidad sísmica de las viviendas de adobe después de la implementación del reforzamiento estructural propuesto

#### **2.2 Hipótesis de la investigación**

##### **2.2.1 Hipótesis general**

El diseño e implementación del reforzamiento estructural disminuirá la vulnerabilidad sísmica en las viviendas de adobe del Centro Poblado de Paccaypata

##### **2.2.2 Hipótesis específicas**

El diseño e implementación del reforzamiento estructural disminuirá la vulnerabilidad sísmica en las viviendas de adobe en la primera etapa

El diseño e implementación del reforzamiento estructural disminuirá la vulnerabilidad sísmica en las viviendas de adobe en la segunda etapa

#### **2.3 Operacionalización de variables**



## 2.4 Operacionalización de variables

Tabla 1: Matriz de operacionalización

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Items
Medidas de desempeño	Implica analizar el desempeño de las actividades del proyecto en relación con el plan inicial, evaluando el progreso del proyecto en cuanto al logro de sus objetivos, cumplimiento de plazos y presupuesto.	La técnica de Gestión del Valor Ganado implica la medición del desempeño del proyecto recolectando información secundaria de las revisiones documentales de las liquidaciones de obras realizadas en el periodo 2018-2022 del Gobierno Regional de Apurímac	Medidas del cronograma	Variación del Cronograma (Schedule Variance, SV)	1
				Índice de Rendimiento del Cronograma (Schedule Performance Index, SPI)	2
			Medidas del costo	Variación del Costo (Cost Variance, CV)	3
				Índice de Rendimiento del Costo (Cost Performance Index, CPI)	4

Continúa en la siguiente página

Tabla 1 – Continuación

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Items
			Pronósticos	Estimado hasta concluir (Estimate to Complete, ETC)	5
				Estimado a la Conclusión (Estimate at Completion, EAC)	6
				Variación a la conclusión (Cost variance at completion, VAC)	7
				Índice de desempeño del trabajo por completar (To Complete Performance Index, TCPI)	8

Continúa en la siguiente página

Tabla 1 – Continuación

<b>Variables</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Items</b>
Modalidades de ejecución	Las modalidades de ejecución se rigen por normativas específicas que establecen los marcos legales y procedimientos a seguir. Dos de las modalidades más relevantes son la ejecución por administración directa y la ejecución por contrata, las cuales se encuentran reguladas por la Ley de Contrataciones del Estado (Ley N° 30225) y su respectivo Reglamento.	No se recopilarán datos ya que se tratan de variables categóricas	Administración indirecta	Ley de contrataciones del Estado N° 30225	
			Administración directa	Resolución de contraloría N° 195-88-CG	

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO TEÓRICO REFERENCIAL**

#### **3.1 Antecedentes**

Jiménez Rios, [2023](#) realizó un estudio titulado: Learning from the Past: Parametric Analysis of Cob Walls en la ciudad Oslo del país Irlanda. El objetivo general del estudio fue explorar las ventajas y desventajas de cada uno de ellos y proporcionar alternativas a los profesionales: análisis FEM elástico lineal y análisis límite cinemático con macro-elementos. La muestra estuvo constituida por muros de adobe o "cob" como ellos se denominan en Irlanda. El diseño que se utilizó fue experimental. Los instrumentos que se usaron fueron el modelado FEM, siguiendo dos enfoques computacionales, a saber, el método de elementos finitos y el análisis límite cinemático. Y los resultados obtenidos demostraron que los muros tradicionales de barro en Irlanda son muy robustos. Se requerirían valores de aceleración relativamente altos, poco probables en una región con bajo riesgo sísmico como Irlanda.

Wang et al., [2023](#) realizó un estudio titulado: Adobe-Brick-Masonry Composite Wall with a Wooden-Construction Center Column en la ciudad Shihezi del país China. El objetivo general del estudio fue proponer una tecnología para mejorar el desempeño sísmico de un muro compuesto de albañilería de adobe modificado con una columna central de construcción en madera. La muestra estuvo constituida por muro de adobe modificado. El diseño que se utilizó fue experimental. Los instrumentos que se usaron fueron pruebas de carga cíclica cuasiestáticas en plano para estudiar sus modos de fallo e indicadores de desempeño sísmico en un software y los resultados obtenidos han sido mejoraron su capacidad de carga sísmica gracias al barro modificado por otra parte la columna central y los materiales de amarre proporcionaron una segunda línea de defensa que aumentó la ductilidad de los muros y la zona residual de colapso.

Romanazzi et al., [2023](#) realizó un estudio titulado: Effectiveness of a TRM solution for rammed earth under in-plane cyclic loads en la ciudad Braga y Guimarães del país Portugal. El objetivo general del estudio fue evaluar la efectividad de una solución de refuerzo TRM para paredes de tierra apisonada sometidas a cargas cíclicas en el plano. una pared de tierra apisonada de un edificio tradicional de un solo piso con techo de madera y geometría en forma de I en planta. El diseño que se utilizó fue experimental. Los instrumentos que se usó fué protocolo de prueba del modelo reforzado GeoRE-IP Y los resultados obtenidos destacaron la efectividad de la solución TRM en la mejora de la capacidad de corte en el plano, la ductilidad y la energía disipada del modelo.

López P. et al., [2020](#) realizó un estudio titulado: Comportamiento sísmico de edificaciones de tapia pisada reforzadas con marcos de madera y viga de coronación en concreto, en la ciudad Bogotá del país Colombia. El objetivo general del estudio fue reducir esta vulnerabilidad. La muestra estuvo constituida por ensayos en mesa vibratoria en un modelo a escala 1:6 y su con-

traparte no reforzada. El diseño que se utilizó fue experimental. Los instrumentos que se usaron fueron Implementación de un diafragma rígido y los resultados obtenidos han sido muestran una mejora significativa en el comportamiento global de la construcción (reducción en los desplazamientos hasta del 80% en los modelos reforzados), logrando el objetivo de prevenir el colapso, manteniendo la integridad de la estructura.

Torres Moreno et al., [2022](#) realizó un estudio titulado: Influencia de la resistencia a la compresión y módulo de elasticidad del adobe en el comportamiento estructural de viviendas patrimoniales en la ciudad Riobamba del país Ecuador. El objetivo general del estudio fue obtener una base de datos de la resistencia a la compresión y módulo de elasticidad del adobe, y determinar su influencia en el comportamiento estructural de tres viviendas patrimoniales en el cantón Guamote. La muestra estuvo constituida por 12 muestras de adobe de 3 viviendas diferentes. El diseño que se utilizó fue experimental-correlacional. Los instrumentos que se usaron fueron ensayos en el laboratorio los resultados obtenidos muestran que las resistencias a la compresión que van de 0.062 a 0.1852 MPa y módulos de elasticidad de 0.9012 a 2.1195 MPa.

Amaguay Bermeo, [2022](#) realizó un estudio titulado: Evaluación y reforzamiento estructural, incorporando mampostería enchapada y alternativa para el mejoramiento de suelo o refuerzo de cimentación de una edificación que presenta asentamientos diferenciales en la ciudad de Quito del país Ecuador. El objetivo general del estudio fue evaluación estructural a una edificación de departamentos ubicada en la parroquia de la Magdalena. La muestra estuvo constituida por una sola vivienda de mampostería. El diseño que se utilizó fue no experimental. Los instrumentos que se usaron fueron ficha de recolección de datos, mediante una inspección visual y los resultados obtenidos han sido que la vivienda en estudio presenta una alta vulnerabilidad e implementó un reforzamiento enchapado.

Otero Monteza et al., [2022](#) realizó un estudio titulado: Influence of the aspect ratio on seismic performance of adobe buildings en la ciudad de Lima del país Perú. El objetivo general del estudio fue el comportamiento sísmico de construcciones de adobe con muros más grandes en un eje que en el otro eje ortogonal. La muestra estuvo constituida por cuatro modelos de edificios con diferentes relaciones de aspecto, que varían en longitud desde los ocho metros hasta los cincuenta y dos metros. El diseño que se utilizó fue experimental. Los instrumentos que se usaron fueron análisis de historia del tiempo no lineal con tres registros sísmicos peruanos. Y los resultados obtenidos han sido Muestra los modos fundamentales de vibración en la dirección del eje y el primer modo de vibración involucra el 48.48 % de la masa total.

Quiroz Huaraya et al., [2021](#) realizó un estudio titulado: Propuesta de reforzamiento estructural de viviendas de adobe utilizando mallas de acero electrosoldadas en Huarangal, Carabayllo en la ciudad de Lima del país Perú. El objetivo general del estudio fue proponer un tipo de reforzamiento para muros de adobe con el uso de mallas electrosoldadas. La muestra estuvo constituida. En la primera fase se realizaron ensayos de compresión axial en tres pilas de adobe y compresión diagonal en tres muretes de adobe sin reforzamiento. En la segunda fase se ensayaron 12 muretes de adobe reforzados con dos tipos de mallas electrosoldadas y en diferentes

lados de los especímenes. El diseño que se utilizó fue experimental. Los instrumentos que se usaron fueron ensayo de mueretes con mallas electrosoldadas y sin mallas y los resultados obtenidos han sido los ensayos demostraron un incremento en la resistencia al corte y una mejora en la ductilidad de los muretes de adobe reforzados debido al tipo de malla y al número de lados reforzados en cada murete.

Cervera Timana, [2023](#) realizó un estudio titulado: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en las edificaciones de la zona sur-este del distrito de Lambayeque en la ciudad de Chiclayo del país Perú. El objetivo general del estudio fue determinar los niveles de vulnerabilidad sísmica en las edificaciones existentes de la zona sur-este del distrito de Lambayeque. La muestra estuvo constituida por se evaluaron 3,054 edificaciones. El diseño que se utilizó fue no experimental. Los instrumentos que se usaron fueron Método del Índice de Vulnerabilidad de Benedetti - Petrini y los resultados obtenidos muestran que 477 edificaciones resultaron con baja vulnerabilidad representando un 15.62 %; 1,901 edificaciones resultaron con vulnerabilidad media representando un 62.25 %; y 676 edificaciones resultaron con alta vulnerabilidad representando un 22.13 %.

### **3.2 Marco teórico**

CENEPRED, [2014](#)

### **3.3 Marco conceptual**

## CAPÍTULO IV METODOLOGÍA

### 4.1 Tipo y nivel de investigación

#### 4.1.1 Tipo de la investigación

Se presentan diversas perspectivas con respecto a la clasificación o división de la investigación. No obstante, independientemente del criterio utilizado, según Zacarías et al., 2020 se espera que cumpla con el principio de parsimonia, es decir, que sea exhaustivo y excluyente.

Sánchez Carlessi et al., 2015, pág. 47 destaca la importancia de estar conscientes sobre la naturaleza y los propósitos de la investigación, clasificándolos en tres categorías. En primer lugar, se encuentra la investigación básica, también conocida como pura o fundamental, según lo menciona el autor. En este tipo de investigación, el investigador sostiene que *"[...] Mantiene como propósito recoger información de la realidad para enriquecer el conocimiento científico, está orientado al descubrimiento de principios y leyes"*. En segunda instancia, nos encontramos con la investigación aplicada, también denominada constructiva o utilitaria. En este caso, la investigación aplica los conocimientos teóricos a una situación específica para obtener consecuencias prácticas derivadas de la deducción. Por último, se aborda la investigación sustantiva, donde el enfoque está dirigido a describir, explicar y prever la realidad.

Por otra parte, Tamayo, 2004, pág. 36 clasifica la investigación según su enfoque. Por un lado, se encuentra la investigación pura, también denominada básica o fundamental. Esta modalidad se caracteriza por buscar confrontar la teoría con la realidad, con la finalidad de desarrollar una teoría basada en leyes y principios. Por otro lado, está la investigación aplicada, también conocida como activa o dinámica. Su particularidad radica en que se centra en la aplicación inmediata de conocimientos, sin enfocarse en el desarrollo de teorías.

Ahora bien, al considerar la revisión bibliográfica de los dos autores, se determina que la presente investigación adopta un enfoque básico, puro o fundamental. En este contexto, se llevará a cabo la recopilación de datos existentes en el Gobierno Regional de Apurímac.

#### 4.1.2 Nivel de la investigación

Ríos Ramírez, 2017, pág. 88 clasifica el nivel de investigación según los propósitos o finalidades, la naturaleza de los datos o enfoque, el nivel de conocimiento, las fuentes de información, las condiciones de información, el tiempo y el diseño o control de las variables. En este caso, es necesario profundizar en el criterio del nivel de conocimiento, según el autor, quien afirma que *"[...] involucra el grado de conocimiento sobre el objeto de estudio"*. Al mismo tiempo identifica cuatro tipos de investigación según esta clasificación. El primero es el exploratorio, un estudio en el cual no se puede distinguir claramente entre las variables independientes o dependientes, de ahí que también se le conoce como univariado. En este tipo de investigación,

se examinan temas poco abordados. El descriptivo, por su parte, "[...] busca encontrar las características, comportamiento y propiedades del objeto de estudio" en el tiempo presente o futuro. La investigación relacional hace mérito a su nombre, mide la relación entre dos o más variables dadas, pero es importante señalar que no determina la causa-efecto. Por último, la investigación explicativa sí determina la relación causa-efecto.

Por otra parte, si bien es cierto que Hernández Sampieri et al., 2014, pág. 93 coincide con Ríos Ramírez en la mayoría de las denominaciones de su clasificación, el autor utiliza la denominación "correlacional" en lugar de "relacional". Muchos autores como Zacarías et al., 2020 opinan que debería llamarse "relacional", ya que la relación implica una conexión entre variables, mientras que la correlación se refiere a la relación entre unidades.

## 4.2 Diseño de la investigación

Hernández Sampieri et al., 2014, pág. 128 explica el diseño de la investigación como el "plan o estrategia que se desarrolla para obtener la información requerida en una investigación". El autor distingue dos diseños, ambos con una importancia destacada.

En primer lugar, está el diseño experimental, donde las variables independientes se manipulan deliberadamente para observar sus efectos sobre otras variables dependientes en una situación controlada. A su vez, este diseño se subdivide en tres clases. La característica distintiva de todos ellos es que deben tener validez interna y externa, es decir, que los resultados deben ser aplicables primero a la población en estudio y luego al entorno externo. Las tres subclases son: preexperimentos, experimentos puros y cuasiexperimentos. No profundizaremos en estos enfoques ya que no es el objetivo de este estudio.

En contraste, los diseños no experimentales son aquellos estudios en los cuales solo se observan los fenómenos, y no se realiza una manipulación deliberada de variables. Este tipo de diseño, según su dimensión temporal o puntos en los cuales se recolectan datos, se puede clasificar en investigación transeccional, también conocida como transversal, la cual se caracteriza por recopilar datos una sola vez y en un solo momento. A su vez, se clasifica en tres subcategorías: exploratorios, descriptivos y correlacionales-causales, basándose en lo mencionado en la sección 4.1.2. Por otro lado, la investigación longitudinal o evolutiva obtiene datos en diferentes puntos en el tiempo, ya que compara los resultados a través del cambio. Ñaupas Paitán et al., 2014, pág. 341 clasifica este diseño en descriptiva simple, descriptiva comparativa, causal-comparativa, correlacional, longitudinal y transversal.

En cuanto a los criterios de planificación para la toma de datos en el tiempo, no se encontraron autores que mencionen explícitamente esta clasificación. Sin embargo, se sobreentiende que si los datos fueron planificados previamente, el estudio será prospectivo. En cambio, si los datos ya estaban registrados, el estudio será retrospectivo.



### 4.3 Descripción ética de la investigación

Según Abreu Suarez, 2017, la ética se presenta como un campo que abarca los valores esenciales del ser humano, como la honestidad, la solidaridad, el respeto y la tolerancia, entre otros aspectos. Estos elementos deben ser considerados por los investigadores.

El investigador aseguró obtener el consentimiento informado de todas las partes involucradas en la investigación, abarcando tanto a los funcionarios del Gobierno Regional de Apurímac como a cualquier otra persona que pudiera ser afectada directa o indirectamente por los resultados del estudio.

Se garantizó la confidencialidad de los datos y la privacidad de los participantes en el estudio. La información recopilada fue manejada de manera segura y exclusivamente utilizada con fines investigativos específicos, preservando la identidad y la información personal de los involucrados.

Manteniendo la imparcialidad y objetividad en todas las etapas del estudio, el investigador basó los resultados en el análisis de datos precisos y fiables, evitando sesgos y asegurando una interpretación justa y equitativa de los hallazgos.

La investigación se llevó a cabo con honestidad y rigor académico, evitando la fabricación, falsificación o manipulación de datos, así como cualquier forma de plagio de trabajos previos.

Considerando el equilibrio entre beneficios potenciales y riesgos asociados con el estudio, se garantizó que los posibles beneficios superaran cualquier daño potencial a los participantes o a la comunidad en general.

Dada la naturaleza que involucra seres humanos o datos sensibles, el investigador obtuvo la aprobación de la Subgerencia de Obras del Gobierno Regional de Apurímac, entidad encargada de supervisar la integridad y el bienestar de los participantes.

El investigador practicó la transparencia en la divulgación de métodos, resultados y conclusiones, incluyendo la revelación de cualquier conflicto de intereses y proporcionando los datos subyacentes para permitir la validación y replicación del estudio por parte de otros.

Los resultados de la investigación serán utilizados de manera responsable y ética, considerando sus implicaciones y su posible impacto en la toma de decisiones y políticas públicas.

Se mostró respeto y valoración hacia la cultura, tradiciones y conocimientos locales, evitando cualquier forma de apropiación indebida de la información recopilada.

En la medida de lo posible, la investigación buscó contribuir al bienestar social y al desarrollo de la comunidad, proporcionando información relevante y útil para mejorar la gestión de proyectos de inversión pública en el Gobierno Regional de Apurímac.

El presente trabajo de investigación en cuanto a las citaciones de referencias bibliográficas sigue las directrices de las normas establecidas por International Organization for Standardization, 2021, mas conocidos como ISO-690 , en cuanto a la redacción siguen las pautas proporcionadas por el formato del Vicerrectorado de investigación de la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac.

Por otra parte se tomó en cuenta con lo dispuesto por el Vice Rectorado de Investigación, [2018](#), los títulos que corresponden a las normas de comportamiento de quienes investiguen en la página 2, buenas prácticas de los investigadores y la investigación con personas.

Como el autor

## BIBLIOGRAFÍA

- ABREU SUAREZ, Alirio José, 2017. La Ética en la Investigación Educativa. *Revista Scientific*. Vol. 2, n.º 4, págs. 338-350. ISSN 2542-2987. Disp. desde DOI: [10.29394/scientific.issn.2542-2987.2017.2.4.19.338-350](https://doi.org/10.29394/scientific.issn.2542-2987.2017.2.4.19.338-350).
- AMAGUAY BERMEO, Liliana Estefania, 2022. *Evaluación y reforzamiento estructural, incorporando mampostería enchapada y alternativa para el mejoramiento de suelo o refuerzo de cimentación de una edificación que presenta asentamientos diferenciales*. B.S. thesis. Universidad Politécnica Salesiana Ecuador.
- AMPIL, Mézi, 2010. *Informe de situación. Plan de acción terremoto en haití. Agosto de 2010*. 2010-08. Inf. téc. Cruz Roja Española. Disponible también desde: [https://www.cruzroja.es/pls/portal30/docs/PAGE/CANCRE/COPY\\_OF\\_TERREMOTOHAITI66/COPY\\_OF\\_RESPUESTACRE/HAIT%EF%BF%BD\\_INFORME%20DE%20SITUACI%EF%BF%BDN\\_AGOSTO%202010.PDF](https://www.cruzroja.es/pls/portal30/docs/PAGE/CANCRE/COPY_OF_TERREMOTOHAITI66/COPY_OF_RESPUESTACRE/HAIT%EF%BF%BD_INFORME%20DE%20SITUACI%EF%BF%BDN_AGOSTO%202010.PDF).
- ANGULO, Jazmine (ed.), 2024. *A 17 años del terrible terremoto en Pisco, las cicatrices que dejó este sismo en la zona centro-sur del Perú*. Infobae. Disponible también desde: <https://www.infobae.com/peru/2023/08/15/a-16-anos-del-terrible-terremoto-en-pisco-las-cicatrices-que-dejo-este-sismo-en-la-zona-centro-sur-del-peru/>.
- CENEPRED, 2014. *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales*. II.ª ed. Av. Del Parque Norte N° 313 - 319. San Isidro - Lima - Perú: Centro Nacional de Estimación Prevención y Reducción del riesgo de Desastres. Disponible también desde: <http://www.cenepred.gob.pe/>.
- CERVERA TIMANA, Oscar Luis, 2023. Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en las edificaciones de la zona sur-este del distrito de Lambayeque.
- ERTÜRK, Esin; AYKANAT, Batuhan; ALTUNIŞIK, Ahmet Can y ARSLAN, Mehmet Emin, 2022. Seismic damage assessment based on site observation following the Düzce (Gölyaka) earthquake (Mw = 5.9, November 23, 2022). *Journal of Structural Engineering and Applied Mechanics*. Vol. 5, n.º 4. ISSN 2630-5763. Disp. desde DOI: [10.31462/jseam.2022.04197221](https://doi.org/10.31462/jseam.2022.04197221).
- FRANCE24 (ed.), 2021. *Terremotos en Afganistán, con más de 2.000 muertos, entre los más letales de ese país desde 1998*. Disponible también desde: <https://www.france24.com/es/asia-pac%C3%ADfico/20231008-terremotos-en-afganist%C3%A1n-con-m%C3%A1s-de-2-000-muertos-entre-los-m%C3%A1s-letales-de-ese-pa%C3%ADs-desde-1998>.

- HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto; FERNÁNDEZ COLLADO, Carlos y BAPTISTA LUCIO, María del Pilar, 2014. *Metodología de la investigación*. - 6. edición. VI.<sup>a</sup> ed. Ed. por HILL, Mc Graw. Prolongación Paseo de la Reforma 1015, Torre APiso 17, Colonia Desarrollo Santa Fe, Delegación Álvaro Obregón: McGraw Hill Education. ISBN 9781456223960. Disp. desde eprint: [McGRAW-HILL/INTERAMERICANAEDITORES, S.A.DEC.V](https://www.mheducation.com/highered/about-us/interamericanaeditores).
- INSTITUTO GEOFÍSICO DEL PERÚ, 2019. *Instituto Geofísico del Perú: Se cumplen 45 años del último terremoto que afectó Lima el 03 de octubre de 1974* [Online]. Disponible también desde: <https://www.gob.pe/institucion/igp/noticias/73974-instituto-geofisico-del-peru-se-cumplen-45-anos-del-ultimo-terremoto-que-afecto-lima-el-03-de-octubre-de-1974>.
- INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL, 2014. *Informe 04-Sismo en Paruro-Cusco* [Online]. Disponible también desde: <http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/pdf/esp/doc2648/doc2648-contenido.pdf>.
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 2021. *ISO/IEC Directives, part 2 Principles and rules for the structure and drafting of ISO and IEC documents* [Online]. Switzerland, CH-1214 Vernier, Geneva: Non-Governmental Organization. N.º 690. Disponible también desde: <https://www.iso.org/sites/directives/current/part2/index.xhtml>.
- JIMÉNEZ RIOS, Alejandro, 2023. Learning from the Past: Parametric Analysis of Cob Walls. *Applied Sciences*. Vol. 13, n.º 15, pág. 9045. ISSN 2076-3417. Disp. desde DOI: [10.3390/app13159045](https://doi.org/10.3390/app13159045).
- LEÓN, Valeri (ed.), 2024. *Sismos en Arequipa: luego del temblor de magnitud 7.0 se registran más de 20 réplicas en Caravelí*. Infobae. Disponible también desde: <https://www.infobae.com/peru/2024/06/28/temblor-de-magnitud-7-se-sintio-en-lima-epicentro-fue-en-arequipa/>.
- LIU, Yaohui; ZHANG, Xinyu; LIU, Wenyi; LIN, Yu; SU, Fei; CUI, Jian; WEI, Benyong; CHENG, Hao y GROSS, Lutz, 2023. Seismic vulnerability and risk assessment at the urban scale using support vector machine and GIScience technology: a case study of the Lixia District in Jinan City, China. *Geomatics, Natural Hazards and Risk*. Vol. 14, n.º 1. ISSN 1947-5713. Disp. desde DOI: [10.1080/19475705.2023.2173663](https://doi.org/10.1080/19475705.2023.2173663).
- LÓPEZ P., Cecilia; RUIZ, Daniel; JEREZ, Sandra; AGUILAR, Sandra; TORRES, Juan F. y ALVARADO, Yezid A., 2020. Comportamiento sísmico de edificaciones de tapia pisada reforzadas con marcos de madera y viga de coronación en concreto. *Informes de la Construcción*. Vol. 72, n.º 559, pág. 347. ISSN 0020-0883. Disp. desde DOI: [10.3989/ic.70914](https://doi.org/10.3989/ic.70914).

- MILO, Alberto (ed.), 2023. *Terremoto de 1985, la catástrofe que cambió el rostro de México*. National Geographic. Disponible también desde: <https://www.ngenespanol.com/el-mundo/terremoto-de-1985-la-catastrofe-que-cambio-el-rostro-de-mexico/>.
- ÑAUPAS PAITÁN, Humberto; MEJÍA MEJÍA, Elias; NOVOA RAMÍREZ, Eliana y VILLA-GOMEZ PAUCAR, Alberto, 2014. *Metodología de la investigación : cuantitativa, cualitativa y redacción de la tesis - 4. ed.* IV.<sup>a</sup> ed. Bogotá, Colombia: Ediciones de la U. ISBN 9789587621884.
- OTERO MONTEZA, Danty Alexander y DÍAZ FIGUEROA, Miguel Augusto, 2022. Influence of the aspect ratio on seismic performance of adobe buildings. *TECNIA*. Vol. 32, n.º 2, págs. 59-75. ISSN 0375-7765. Disp. desde DOI: [10.21754/tecnia.v32i2.1413](https://doi.org/10.21754/tecnia.v32i2.1413).
- QUIROZ HUARAYA, Hugo Aarom y TENA GUTIÉRREZ, César Augusto, 2021. Propuesta de reforzamiento estructural de viviendas de adobe utilizando mallas de acero electrosoldadas en Huarangal-Carabayllo.
- RÍOS RAMÍREZ, Roger Ricardo, 2017. *Metodología para la investigación y redacción*. I.<sup>a</sup> ed. Ed. por GRUPO DE INVESTIGACIÓN (SEJ 309) EUMED.NET DE LA UNIVERSIDAD-DE MÁLAGA, España. Campus Universitario Teatinos Boulevard Louis Pasteur, 4 Málaga 29071, España. Biblioteca Virtual de Derecho, Economía y Ciencias Sociales. ISBN 978-84-17211-23-3.
- ROMANAZZI, A.; OLIVEIRA, D.V.; SILVA, R.A. y BARONTINI, A., 2023. Effectiveness of a TRM solution for rammed earth under in-plane cyclic loads. *Construction and Building Materials*. Vol. 407, pág. 133551. ISSN 0950-0618. Disp. desde DOI: [10.1016/j.conbuildmat.2023.133551](https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2023.133551).
- SÁNCHEZ CARLESSI, Hugo y REYES MEZA, Carlos, 2015. *Metodología y diseños en la investigación científica*. V.<sup>a</sup> ed. Lima- Perú: Business Support Anneth SRL. ISBN 978-612-46842-2-7.
- TAMAYO, Mario, 2004. *El Proceso de la investigacion cientifica / The Process of Scientific Investigation*. IV.<sup>a</sup> ed. Limusa. ISBN 9789681858728.
- TORRES MORENO, Jeancarlos Andres y QUISHPE VIMOS, Luis Vinicio, 2022. *Influencia de la resistencia a la compresión y módulo de elasticidad del adobe en el comportamiento estructural de viviendas patrimoniales*. B.S. thesis. Riobamba, Universidad Nacional de Chimborazo.
- UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS Y DESASTRES, 2010. *El terremoto de Chile de 2010* [Online]. Disponible también desde: <https://emergenciaydesastres.mineduc.cl/el-terremoto-de-chile-de-2010/>.
- VICE RECTORADO DE INVESTIGACIÓN, 2018. *Código de ética para la investigación*. Ciudad Universitaria, Tamburco: Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac. N.º 093-010. Disponible también desde: <https://vrin.unamba.edu.pe/reglamentos>.

- WANG, Haoran; YUAN, Kang; ZHANG, Songlin y GUO, Junlin, 2023. Experimental Study on the Seismic Behavior of a Modified Adobe-Brick-Masonry Composite Wall with a Wooden-Construction Center Column. *Sustainability*. Vol. 15, n.º 10, pág. 8360. ISSN 2071-1050. Disp. desde DOI: [10.3390/su15108360](https://doi.org/10.3390/su15108360).
- ZACARÍAS, Héctor y SUPO, José, 2020. *Metodología de la Investigación Científica Para las Ciencias de la Salud y las Ciencias Sociales*. III.<sup>a</sup> ed. Independently Published. ISBN 9798656825252.