



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**Comportamiento sísmico de un sistema estructural de concreto  
armado aporticado con diferentes tipos de losas**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:  
Bachiller en Ingeniería Civil**

**AUTOR:**

Sanchez Chavez, Jehison (orcid.org/0000-0002-5999-421X)

**ASESOR:**

Mg. Pinto Barrantes, Raul Antonio (orcid.org/0000-0002-9573-0182)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño Sísmico y Estructural

**LINEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA**

Desarrollo Económico, Empleo y Emprendimiento

LIMA – PERÚ

2024



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, PINTO BARRANTES RAUL ANTONIO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Trabajo de Investigación titulado: "Comportamiento sísmico de un sistema estructural de concreto armado aporticado con diferentes tipos de losas", cuyo autor es SANCHEZ CHAVEZ JEHISON, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 19%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender el Trabajo de Investigación cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 19 de Julio del 2024

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
PINTO BARRANTES RAUL ANTONIO <b>DNI:</b> 07732471 <b>ORCID:</b> 0000-0002-9573-0182	Firmado electrónicamente por: RPINTOBA el 19-07- 2024 16:15:54

Código documento Trilce: TRI - 0823276





**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**Declaratoria de Originalidad del Autor**

Yo, SANCHEZ CHAVEZ JEHISON estudiante de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan el Trabajo de Investigación titulado: "Comportamiento sísmico de un sistema estructural de concreto armado aporticado con diferentes tipos de losas", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que el Trabajo de Investigación:

1. No ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicado, ni presentado anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

<b>Nombres y Apellidos</b>	<b>Firma</b>
JEHISON SANCHEZ CHAVEZ <b>DNI:</b> 77817100 <b>ORCID:</b> 0000-0002-5999-421X	Firmado electrónicamente por: JESANCHEZCH el 07- 08-2024 08:22:13

Código documento Trilce: TRI - 0853139



## Índice de contenidos

Carátula.....	i
Declaratoria de autenticidad del asesor .....	ii
Declaratoria de originalidad del autor.....	iii
Índice de contenidos .....	iv
Resumen.....	v
Abstract .....	vi
I. INTRODUCCION .....	7
II. METODOLOGÍA .....	10
III. RESULTADOS .....	14
V. CONCLUSIONES .....	18
REFERENCIAS.....	19
ANEXOS .....	22

## RESUMEN

El artículo revisa investigaciones recientes relacionadas al comportamiento sísmico de un sistema de concreto armado utilizando diferentes tipos de losas de 2019 al 2024, así como el uso de diferentes tipos de losas en sistemas de concreto armado con diferentes métodos así como artículos científicos en inglés donde se visualizan las pruebas y ensayos utilizados para evaluar su influencia de los tipos de losas en un sistema de concreto armado aportando resultados obtenidos y destacando las ventajas y desventajas independientemente del uso del tipo de losa en un sistema estructural de concreto armado. Este artículo destaca el potencial de mejorar las prácticas de diseño y construcción de una edificación, lo que finalmente contribuirá a la seguridad de sus ocupantes y la integridad de la infraestructura en caso de un sismo.

**Palabras clave:** Comportamiento sísmico, concreto armado, sistema estructural.

## ABSTRACT

The article reviews recent research related to the seismic behavior of a reinforced concrete system using different types of slabs from 2019 to 2024, as well as the use of different types of slabs in reinforced concrete systems with different methods as well as scientific articles in English where visualize the tests and trials used to evaluate the influence of the types of slabs in a framed reinforced concrete system, results obtained and highlight the advantages and disadvantages regardless of the use of the type of slab in a reinforced concrete structural system. This article highlights the potential to improve the design and construction practices of a building, which will ultimately contribute to the safety of its occupants and the integrity of the infrastructure in the event of an earthquake.

**Keywords:** seismic behavior, reinforced concrete, structural system.

## I. INTRODUCCIÓN

La ingeniería civil es un campo en constante evolución a nivel internacional. A nivel mundial, la investigación en análisis estructural se ha intensificado en respuesta a la creciente ocurrencia de sismos. La necesidad de mejorar la resistencia sísmica de las estructuras, especialmente aquellas construidas en concreto armado, es una preocupación global.

A nivel nacional, en el Perú, la amenaza sísmica es una preocupación constante. La alta incidencia de sismos plantea un desafío significativo para la ingeniería civil en el país. La normativa sismorresistente en Perú se ha centrado en garantizar la seguridad de las edificaciones y la protección de sus ocupantes. Sin embargo, la adopción de nuevas metodologías basadas en normativas estadounidenses, como el ATC-40, FEMA 440 y el comité VISIÓN 2000, podría proporcionar una mejora sustancial en la evaluación del comportamiento sísmico sobre las estructuras de concreto armado en el país.

Por tanto, el siguiente problema general para este artículo es: ¿Como influye los tipos de losas en el comportamiento sísmico de un sistema de concreto armado aporricado?

El estudio de los tipos de losas en la ingeniería civil es esencial para la construcción de estructuras seguras y eficientes, especialmente en áreas sísmicas como el distrito de Ate en Lima. Las losas, que son elementos horizontales de concreto armado, desempeñan un papel crucial en la separación de niveles en las edificaciones y en la resistencia estructural ante sismos (PEREIRA, 2018).

Por otro lado, el comportamiento sísmico de las estructuras es un aspecto crucial en ingeniería civil, especialmente en edificaciones multifamiliares. Se refiere a cómo una estructura responde a la acción de un terremoto, y su evaluación es fundamental para garantizar el bienestar de las personas y la integridad de las edificaciones en zonas sísmicas (Bonett, 2003).

la Losa aligerada unidireccional se caracteriza por el uso de ladrillo de arcilla, acero y concreto, y se mide mediante una escala de razón. Por otro lado, la Losa aligerada

unidireccional con viguetas prefabricadas incorpora elementos como viguetas prefabricadas y bovedillas de concreto, también evaluados en una escala de razón. Finalmente, la Losa nervada bidireccional se distingue por la inclusión de vigueta y EPS (Poliestireno expandido), y su evaluación sigue igualmente una escala de razón. Estas dimensiones y sus indicadores son esenciales para entender la diversidad y complejidad en la construcción de losas para edificaciones multifamiliares (Fanosa, 2023).

Este comportamiento se analiza a través de factores como desplazamientos, aceleraciones, deformaciones y tensiones durante un evento sísmico, lo que permite determinar la capacidad de la estructura para soportar sismos y predecir posibles daños. Se relaciona estrechamente con el diseño y la construcción de las edificaciones, incluyendo características como los tipos de losas, sistemas de cimentación y disposición de vigas y columnas. Las normativas de diseño sismorresistente, como el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) en Perú, proporcionan directrices para asegurar un comportamiento sísmico seguro. En la investigación de edificaciones multifamiliares, analizar el comportamiento sísmico es esencial para garantizar el cumplimiento de estándares de seguridad y para identificar áreas de mejora, basándose en datos empíricos recopilados durante sismos reales o mediante ensayos de laboratorio.

Como justificación práctica, la investigación es fundamental para abordar un desafío crítico que enfrentan los ingenieros civiles y profesionales del sector de la construcción. La evaluación del comportamiento sísmico de las edificaciones multifamiliares es esencial para garantizar la seguridad de sus habitantes y la integridad de las estructuras en caso de un terremoto. Los resultados de esta investigación tienen la capacidad de mejorar las prácticas de diseño y construcción en la región, lo que finalmente contribuirá a la reducción de riesgos y pérdidas asociados a sismos



Teniendo así como objetivo general de este artículo: Evaluar la influencia de los tipos de losas en el comportamiento sísmico de un sistema de concreto armado aporticado; Asimismo los objetivos específicos: Determinar la rigidez de un sistema de concreto armado aporticado con diferentes tipos de losas; Determinar los parámetros dinámicos de un sistema de concreto armado aporticado con diferentes tipos de losas; Determinar las fuerzas de los elementos de un sistema de concreto armado aporticado con diferentes tipos de losas.

## II. METODOLOGÍA

**Enfoque de la revisión de literatura:** La revisión de literatura es un componente esencial de cualquier investigación académica, ya que proporciona un contexto teórico y empírico para el estudio en cuestión. realizando revisiones de aspectos cualitativos y cuantitativos, con el objetivo de sintetizar informaciones existentes.

**Selección de fuentes y bases de datos:** La selección de fuentes y bases de datos es un paso crítico en la revisión de literatura, ya que asegura que se acceda a información de alta calidad y relevante. tomando como base estudios que se realizaron desde el año 2019 al 2024, entre las fuentes que fueron seleccionadas se evidencian artículos, revistas, Tesis sobre el comportamiento sísmico con diferentes tipos de losas, teniendo una investigación del tipo aplicada por conocimientos adquiridos durante la formación profesional en la universidad.

### Volumen de publicaciones realizadas:

Item	Autor	Año	Idioma	Base de datos	Palabras claves	Tipo de investigación
1	<b>Tunç, G., Azizi, AB y Tanfener, T.</b>	2023	Ingles	Scopus	<u>Edificios de varios pisos, comportamiento sísmico, tipos de losa, edificios de hormigón armado</u>	Artículo Científico
2	<b>Panuwat Joyklad, Chaitanya Krishna Gadagamma, Bodee Maneengam/ert, Adnan</b>	2024	Ingles	Wed of Science	ferrocemento Malla de alambre CFRP PRFV Losa unidireccional Despegue Anclas Infraestructura Edificios Concreto	Artículo Científico

	Nawaz, Ali Ejaz, Qudeer Hussain, Panumas Saingam					
3	Gursoy, S. y Uludag, O.	2020	Ingles	Scielo	tipo de losa ; desempeño sísmico ; costo aproximado de construcción	Artículo Científico
4	Hussain A. Jabir, Jasim M. Mhalhal, Thaar S. Al- Gasham	2021	Ingles	Scopus	Losas burbujeadas Losas huecas Sólido Convencional Cortar Rigidez Tenacidad Ductilidad	Artículo Científico
5	Olaya, Luisa, Rubio, Diego, Ruiz, Daniel y Torres, Andrés.	2019	Ingles	Web of science	Techos verdes, análisis dinámico, comportamiento sísmico, vulnerabilidad sísmica.	Artículo Científico
6	Música Tomicic, Juan Andrés, & Soto Ramírez, Felipe Ignacio.	2021	Ingles	scielo	índices estructurales, comportamiento sísmico	Artículo Científico
7	Valladares Torres, C. F.	2021	español	Repositorio institucional ucv	Esfuerzo, flexión, deformación, losa aligerada y	tesis

					<b>PET.</b>	
8	<b>Apaza, Kelly</b>	2019	español	Repositorio institucional UPLA	<b>Sistema losa con viguetas pretensadas, sistema losa convencional, eficiencia.</b>	tesis
9	<b>Mitac rivera Daniel</b>	2022	español	Repositorio institucional SJB	<b>Comparación, Sistema, Comportamiento, Estructural, Sismo, Pabellón de Aulas, Análisis Estructural.</b>	tesis
10	<b>Reyes Tineo, Waldir</b>	2022	español	Repositorio ucv	<b>Análisis sísmico, albañilería, concreto armado, sistema mixto.</b>	tesis

**Consideraciones éticas y de integridad científica:** En calidad de estudiantes del programa de Ingeniería Civil, hemos abordado este proyecto de investigación con una adhesión inquebrantable a los principios éticos de honestidad, integridad, respeto y confiabilidad. En ningún punto del proceso hemos recurrido a la copia de información de tesis ajenas, obras literarias, revistas u otras fuentes de datos, y, en caso de referencias, hemos seguido rigurosamente las directrices establecidas.

### III. RESULTADOS

En el estudio de Mitac (2022), tuvieron como resultados revelaron que el sistema de estructuras metálicas presentaba una fuerza cortante en la base 63.48% menor que el sistema de concreto armado con albañilería confinada, indicando una menor incidencia sísmica. Además, el sistema estructural de concreto armado con albañilería mostró una reducción del 68.85% en los modos de vibración comparado con las estructuras metálicas, lo que se traduce en una menor afectación por sismos debido a periodos de vibración más cortos. En cuanto a los desplazamientos laterales relativos, el sistema de concreto armado con albañilería representó solo el 57.75% del sistema de estructuras metálicas, demostrando una mayor ductilidad. La conclusión del estudio es que, tras la comparación y análisis de resultados, el sistema estructural de concreto armado con albañilería supera al de estructuras metálicas en términos de comportamiento estructural ante sismos, siendo así la opción preferente para el pabellón de aulas en cuestión. Esto resalta la importancia de seleccionar adecuadamente el sistema constructivo en zonas sísmicas para garantizar el bienestar y la integridad estructural.

Tunç, G., Azizi, AB y Tanfener, T. (2023) tuvieron como resultado que evalúa los efectos de diferentes tipos de losas en edificios de hormigón armado de varios pisos investigando sus comportamientos estructurales mientras intenta optimizar su costo general. Para ello, se construyeron, analizaron y diseñaron un total de 36 modelos estructurales de acuerdo con los códigos y normas de construcción turcos vigentes. Se seleccionó como clave el tipo de sistema de forjado (losa bidireccional con vigas, planas, reticulares y nervadas), el número de plantas (10, 20 y 30) y la longitud de los vanos (6, 7,5 y 9 m). parámetros en estos análisis. Se suponía que los edificios eran edificios de oficinas ubicados en una zona sísmicamente activa en Estambul. Los resultados indicaron que la losa bidireccional con vigas fue el tipo de losa más económica para luces de 6 metros, mientras que la losa reticular fue la más económica para luces mayores a 7,5 metros. Con base en estos resultados, se encontró que la losa plana era el tipo de losa más cara en todos los casos. De todos los tipos de losa, la losa de dos vías con vigas exhibió un mejor comportamiento sísmico, mientras que

las losas reticulares y planas proporcionaron un comportamiento sísmico relativamente pobre.

Gursoy, S. y Uludag, O. (2020). Tuvieron como resultado el proceso de diseño arquitectónico, la selección y configuración del sistema estructural afecta significativamente el comportamiento sísmico de las edificaciones de hormigón armado. El objetivo principal de este estudio, los efectos sobre el comportamiento sísmico y el costo aproximado de construcción de los edificios del tipo losa en edificios de hormigón armado, es examinar comparativamente para diferentes clases de suelo locales. Los resultados obtenidos en este estudio han determinado que el modelo de edificación que tiene losas con vigas es más seguro en comparación con otro tipo de losas, especialmente cuando se consideran los elementos estructurales portantes verticales (columnas). También muestra que otros tipos de losas, excepto las losas con vigas, reducen el comportamiento sísmico de las edificaciones de hormigón armado, aumentan los valores de desplazamiento, los valores del primer período de vibración natural y el costo de la construcción en bruto. Este asunto revela que el tipo de losa es bastante importante y la preferencia de losas con vigas en edificios de hormigón armado construidos en zonas sísmicas sería más apropiada en términos de seguridad y costo.

Hussain A. Jabir, Jasim M. Mhalhal, Thaar S. (2021). Tuvieron como los resultados registraron que la presencia de bolas provocó que las losas fallaran abruptamente por modo de corte independientemente de la a/d. Para el mismo tipo de losa, la resistencia, rigidez y tenacidad de las losas se redujeron a medida que se aumentó el a/d; sin embargo, la ductilidad mostró una tendencia opuesta. En comparación con los sólidos similares, las medidas mecánicas de las losas de burbujas, excluyendo la rigidez en servicio, disminuyeron notablemente. Sin embargo, la caída de la rigidez fue pequeña, inferior al 15 %. Además, se realizó un análisis de sostenibilidad y se encontró que las losas alveolares eran más ecológicas que las sólidas debido a la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> y del consumo de energía incorporada, aproximadamente un 14 % y un 10 % por debajo de las de las losas sólidas.

Música Tomicic, Juan Andrés, & Soto Ramírez, Felipe Ignacio. (2021). Este estudio tiene como objetivo caracterizar una serie de edificios de gran altura con muros de concreto armado localizados en Antofagasta, Chile, mediante un conjunto de indicadores estructurales comúnmente utilizados en actividades profesionales en nuestro país y recomendados por investigadores. Para ello, se analizó un total de ocho edificaciones, de las cuales, a partir de sus planos arquitectónicos y dibujos de ingeniería, se determinaron una serie de elementos como área de paredes y piso, entre otras. Adicionalmente se ejecutó un análisis dinámico modal espectral según la normativa chilena vigente utilizando el software ETABS. seguidamente, se escogió y determinaron once índices estructurales, los cuales están relacionados con rigidez, redundancia estructural y ductilidad, con el fin de obtener un análisis sísmico. Los índices de valores obtenidos proporcionan información sobre el comportamiento sísmico estructural esperado de los edificios ante un evento sísmico importante por último se establecieron relaciones entre los diferentes índices

Valladares Torres (2021). Tuvieron como resultados que en los dos tipos de losas observamos que la losa convencional analizada tiene un peso inferior si lo comparamos con la losa aligerada con botellas recicladas PET, sucediendo que los pesos 5868 kg en la losa aligerada convencional y 6159.21 kg en la losa aligerada con botellas recicladas PET teniendo una diferencia de 291.21 kg el cual significa un aumento del 4.963%, concluyendo que este tipo de aligerante reciclado no reduce el peso propio de la losa. En lo referido a la viabilidad económica, la losa aligerada convencional tiene un costo referencial de S/. 2372.76; y la losa aligerada con botellas recicladas PET tiene un costo estimado de S/. 2189.77 el cual significa que hay una diferencia de S/ 182.99. Concluyendo que construir losas aligeradas con botellas recicladas PET como material aligerante genera una disminución en el costo, para este caso, de 7.712%.

Los artículos mencionados presentan investigaciones relevantes en el campo de la ingeniería civil y la construcción, enfocándose en el comportamiento sísmico con diferentes tipos de losas. En el artículo (Tunç, G., Azizi, AB y Tanfener, T. 2023) destaca evaluar los efectos de diferentes tipos de losas en edificios de hormigón armado de



varios pisos investigando sus comportamientos estructurales mientras intenta optimizar su costo general. Para ello, se construyeron, analizaron y diseñaron un total de 36 modelos estructurales de acuerdo con los códigos y normas de construcción turcos vigentes. En el siguiente artículo (Gursoy, S. y Uludag, O. 2020). Se centró principalmente los efectos sobre el comportamiento sísmico y el costo aproximado de construcción de los edificios del tipo losa en edificios de hormigón armado, es examinar comparativamente para diferentes clases de suelo locales. En la siguiente investigación (Hussain A. y otros 2021). Se centró en evaluar y comparar experimentalmente las losas de burbujas con losas sólidas bajo la influencia de cargas limitadas y repetidas en cuatro puntos. Por lo tanto, se fabricaron seis tiras de losa de las mismas formas, excepto el tipo sección transversal. Tres eran macizas y los demás estaban vacíos al colocarse en su interior bolas de 70 mm de diámetro. Además, también se estudió la relación entre luz de corte y profundidad efectiva ( $a/d$ ). Para ello se ensayó una losa de cada tipo, siendo el  $a/d$  2, 3,5 o 5. Las cargas aplicadas se repitieron diez ciclos a un nivel de carga de 25 kN, lo que representa el 70 % de la carga última estimada según el código ACI-19, y luego se prolongó gradualmente hasta el colapso de las losas.

#### **IV CONCLUSIONES**

Conclusión 1: El diseño estructural que aprovecha las ventajas y características específicas de cada tipo de losa. Esto puede conducir a diseños más eficientes y optimizados que maximicen el rendimiento sísmico de las estructuras sin comprometer la seguridad o la funcionalidad.

Conclusión 2: La investigación y el desarrollo en el campo de la ingeniería sísmica, con el fin de continuar profundizando en el conocimiento del comportamiento de las estructuras de concreto armado con diferentes tipos de losas bajo cargas sísmicas. Esto permite desarrollar nuevas tecnologías y metodologías de diseño que contribuyan a la construcción de estructuras más seguras y resilientes.

Conclusión 3: El estudio del comportamiento sísmico de cada tipo de losa de manera individual, considerando los aspectos como la distribución, capacidad de deformación, el comportamiento bajo cargas. Nos permite obtener la comprensión más profunda sobre el desempeño de las losas en un sistema estructural de concreto armado.

## II. Referencia

**Apaza, K. 2019.** *Análisis del Sistema Losa con Viguetas Pretensadas frente al de Losa Convencional para la Edificación Consell, Huancayo.* Facultad de Ingeniería, Repositorio Institucional UPLA. Huancayo, Perú : s.n., 2019. [Tesis de Pregrado, Universidad Peruana de Los Andres]. <https://repositorio.upla.edu.pe/handle/20.500.12848/1033>.

**Mitac, D. 2022.** *Comportamiento estructural frente a sismo en sistemas concreto armado y estructuras metálicas en pabellón de la I.E. Daniel Merino Ruiz-2020.* Facultad de Ingeniería, Repositorio Institucional Upsjb. Ica, Perú : s.n., 2022. [Tesis de Pregrado, Universidad Privada San Juan Bautista]. <https://repositorio.upsjb.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14308/4093/T-TPIC-MITAC%20RIVERA%20DANIEL%20JESUS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

**Reyes, W. 2022.** *Evaluación del comportamiento sísmico estructural de un edificio unifamiliar de 05 niveles con sistema mixto según ACI 318, Moyobamba – 2021.* Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Repositorio Institucional UCV. Piura, Perú : s.n., 2022. [Tesis de Pregrado, Universidad César Vallejo]. [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/102903/Reyes\\_TW-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/102903/Reyes_TW-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

Tunç, G., Azizi, AB y Tanfener, T. (2023). Efectos de los tipos de losas sobre el comportamiento sísmico y el costo de construcción de edificios RC. *Politeknik Dergisi*, 26(2), 553-567. <https://doi.org/10.2339/politeknik.971343>

Joyklad, P. (2024). Structural behavior of RC one-way slabs strengthened with ferrocement and FRP composites. *Engineering Failure Analysis*, 161. <https://doi.org/10.1016/j.engfailanal.2024.108328>

Gursoy, S. y Uludag, O. (2020). Investigación de los efectos sobre el comportamiento sísmico y los costos aproximados de construcción del tipo losa en edificaciones de concreto armado. *Avances en la construcción de hormigón*, 10 (4), 333–343. <https://doi.org/10.12989/ACC.2020.10.4.333>

Hussain A. Jabir, Jasim M. Mhalhal, Thaar S. Al-Gasham, Conventional and bubbled slab strips under limited repeated loads: A comparative experimental study, *Case Studies in Construction Materials*, Volume 14, 2021, e00501, ISSN 2214-5095, <https://doi.org/10.1016/j.cscm.2021.e00501>.

Olaya, Luisa, Rubio, Diego, Ruiz, Daniel y Torres, Andrés. (2014). Evaluación del comportamiento sísmico en viviendas vulnerables con techos verdes: estudio de caso en el municipio de Soacha, Colombia. *Revista ingeniería de construcción*, 29 (1), 98-114. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50732014000100007>

Música Tomicic, Juan Andrés, & Soto Ramírez, Felipe Ignacio. (2021). Caracterización de Edificaciones de Gran Altura de Hormigón Armado Ubicadas en Antofagasta, Chile, Mediante Índices Estructurales. *Ingeniería e Investigación*, 41 (3), e209. Publicación electrónica del 24 de agosto de 2021. <https://doi.org/10.15446/ing.investig.v41n3.90430>

Valladares Torres, C. F. (2021). *Análisis del esfuerzo por flexión en losa aligerada convencional y con la adición de botellas recicladas PET para viviendas unifamiliares, Lima - 2021*. Universidad César Vallejo.

Bonett, R. (2003). *Vulnerabilidad y riesgo sísmico de edificios. Aplicación a entornos urbanos en zonas de amenaza alta y moderada*. [Tesis Doctoral, Universitat Politècnica de Catalunya], Repositorio Institucional UPC, Departament d'Enginyeria del Terreny, Cartogràfica i Geofísica, Barcelona, España.

PEREIRA, M. (2018, Febrero 14). *Arch Daily*. Retrieved Octubre 10, 2023, from Arch Daily: <https://www.archdaily.pe/pe/921723/tipos-de-losas-de-hormigon-ventajas-y-desventajas>

PSI. (28 de Junio de 2021). *Losas de Concreto: guía de tipos, sistemas y procesos constructivos*. Obtenido de PSI Concreto: <https://psiconcreto.com/losas-de-concreto/>

Vitorino, P. (02 de Septiembre de 2021). *¿Qué es y para qué sirve ETABS?* Obtenido de Konstruedu: <https://konstruedu.com/es/blog/que-es-y-para-que-sirve-etabs-2>

- Morales, J. (04 de Julio de 2023). *Construcción de Losa Maciza paso por paso y cuáles son sus ventajas y desventajas*. Obtenido de AcerosCrea: <https://aceroscrea.com/blog/como-construir-una-losa-maciza-y-cuales-son-sus-ventajas/>
- Max Acero Monterrey. (25 de Julio de 2023). *Descubre si Losa Nevada es la que necesitas y cómo debes construirla*. Obtenido de Max Acero: <https://maxacero.com/blog/losa-nevada-es-la-que-necesito-descubre-como-construirla/>
- Bolander, J. C. (2014). *Investigation of torsional effects on thirteen-story reinforced concrete frame-wall structure modeled in ETABS and SAP2000 using linear and nonlinear static and dynamic analyses* (Order No. 1557303). Available from ProQuest Central. (1547171601). Retrieved from <https://www.proquest.com/dissertations-theses/investigation-torsional-effects-on-thirteen-story/docview/1547171601/se-2>
- BERNABÉ, J., & TORRES, P. (2020). *Análisis del comportamiento sísmico utilizando diferentes tipos de losas aligeradas en edificaciones multifamiliares, Distrito de Asia, Cañete*. Lima: Universidad César Vallejo. Obtenido de [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/57608/Bernabé\\_HJV-Torres\\_CPA-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/57608/Bernabé_HJV-Torres_CPA-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Fanosa. (2023). *Diferencias entre losa estructural aligerada y losa maciza (2023)*. Obtenido de Fanosa: <https://blog.fanosa.com/diferencias-entre-losa-estructural-aligerada-y-losa-maciza>
- Hernández, R. (2002). *Vigas (II) Rigidez*. Madrid: Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid.

# Anexo

The screenshot displays the Feedback Studio interface. The main document area shows the following content:

**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**Comportamiento sísmico de un sistema estructural de concreto armado aporcado con diferentes tipos de losas**

Trabajo de investigación para obtener el grado académico de bachiller

**AUTOR:**  
Sánchez Chávez, Jehison (orcid.org/0000-0002-5999-421X)

**ASESOR:**  
Mg. Pinto Barrantes Raúl Antonio (orcid.org/0000-0002-9573-0182)

The sidebar on the right features a red header 'Resumen de coincidencias' with a close button. Below it, a large '19%' is displayed. A section titled 'Se están viendo fuentes estándar' includes a button 'Ver fuentes en inglés'. The 'Coincidencias' section lists five items:

Rank	Source	Percentage
1	hdl.handle.net Fuente de Internet	8 %
2	www.virtualpro.co Fuente de Internet	2 %
3	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	1 %
4	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1 %
5	docplayer.es Fuente de Internet	1 %

At the bottom of the interface, the status bar shows: 'Página: 1 de 12', 'Número de palabras: 2543', 'Versión solo texto del informe', 'Alta resolución', and 'Activado' with a search icon.