



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

## **FACULTA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

### **ESCUELA ACADÉMICA DE INGENIERÍA CIVIL**

“Análisis comparativo en un sistema aporticado entre losas colaborantes y bloques EPS, en una vivienda multifamiliar, Nuevo Chimbote - 2020”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO CIVIL**

#### **AUTORES:**

Quipuscoa Alvarado, Erick Brihian (ORCID: 0000-0003-4067-992X)

Zúñiga Chávez, Bryan Harrison (ORCID: 0000-0001-9148-7130)

#### **ASESOR:**

Mgr. Muñoz Arana, José Pepe (ORCID: 0000-0002-9488-9650)

#### **LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño sísmico y estructural

**CHIMBOTE - PERÚ**

**2020**

## **Dedicatoria**

A mis maravillosos padres y abuelos, por haberme brindado la educación y los valores que forjaron en la persona honorable y respetuosa que soy en la actualidad, por enseñarme reglas y disciplina, a nunca rendirme y luchar hasta el final, muchos de mis logros se los debo a ellos.

A mis hermanos, por alentarme constantemente a jamás rendirme a lo largo de mi carrera y poder lograr alcanzar mis anhelos y objetivos.

Erick Brihian Quipuscoa Alvarado

Esta investigación va dedicada a mis padres por su confianza, darme su apoyo en todo momento, sus consejos y cariño.

A mi enamorada por siempre motivarme a seguir alcanzando mis metas.

Bryan Harrison Zúñiga Chávez

## **Agradecimiento**

Agradezco a Dios, a mis padres y a mis abuelos por guiarme en todos mis pasos día a día.

A mis hermanos por estar siempre conmigo y apoyarme, siempre serán los cimientos de mi vida. Gracias por todo, y a pesar de las peleas, somos hermanos y siempre estaremos juntos.

Erick Brihian Quipuscoa Alvarado

En primer lugar, a Dios, mi familia, mi enamorada, amigos por los ánimos brindados a lo largo del proyecto.

Al Mg. Muñoz Arana, José Pepe por sus enseñanzas y apoyo brindado a lo largo del proyecto.

Bryan Harrison Zúñiga Chávez

## Índice de contenidos

<b>Carátula</b>	<b>i</b>
<b>Dedicatoria</b>	<b>ii</b>
<b>Agradecimiento</b>	<b>iii</b>
	<b>iv</b>
<b>Índice de Gráficos</b>	<b>v</b>
<b>Índice de Tablas</b>	<b>vi</b>
<b>Resumen</b>	<b>vii</b>
<b>Abstract</b>	<b>viii</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>II. MARCO TEÓRICO</b>	<b>6</b>
<b>III. METODOLOGÍA</b>	<b>17</b>
<b>3.1. Tipo y Diseño de Investigación</b>	<b>17</b>
<b>3.2. Variables y operacionalización</b>	<b>18</b>
<b>3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis</b>	<b>19</b>
<b>3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:</b>	<b>20</b>
<b>3.5. Procedimientos:</b>	<b>20</b>
<b>3.6. Método de análisis de datos.</b>	<b>22</b>
<b>3.7. Aspectos éticos</b>	<b>22</b>
<b>IV. RESULTADOS</b>	<b>24</b>
<b>V. DISCUSIÓN</b>	<b>40</b>
<b>VI. CONCLUSIONES</b>	<b>45</b>
<b>VII. RECOMENDACIONES</b>	<b>46</b>
<b>REFERENCIAS</b>	<b>47</b>
<b>ANEXO</b>	<b>54</b>

## Índice de Gráficos

	<b>Pág.</b>
<b>Gráfico N° 1:</b> Proceso constructivo del sistema de losas con bloques EPS	30
<b>Gráfico N° 2:</b> Proceso constructivo del sistema de losas colaborantes	31
<b>Gráfico N° 3:</b> Comparación del sistema constructivo de los sistemas de losas colaborantes y bloques EPS	32
<b>Gráfico N° 4:</b> Tiempo de ejecución de la losa con bloques EPS	34
<b>Gráfico N° 5:</b> Tiempo de ejecución de la losa con bloques EPS	36
<b>Gráfico N° 6:</b> Comparación de porcentaje de tiempo de los sistemas de losas colaborantes y bloques EPS	36
<b>Gráfico N° 7:</b> Comparación de porcentaje del precio de los sistemas de losas colaborantes y bloques EPS	37
<b>Gráfico N° 8:</b> Aceleración Espectral	39
<b>Gráfico N° 9:</b> Derivada de piso	40
<b>Gráfico N° 10:</b> Aceleración Espectral	42
<b>Gráfico N° 11:</b> Derivada de piso	44
<b>Gráfico N° 12:</b> Comparar los dos tipos de losas en un sistema aporticado de una vivienda multifamiliar.	45

## Índice de Tablas

	<b>Pág.</b>
<b>Tabla N° 1:</b> Metrado y presupuesto del sistema de losa con bloques EPS	33
<b>Tabla N° 2:</b> Metrado y presupuesto del sistema de losa colaborante	35
<b>Tabla N° 3:</b> Parámetros sísmicos	38
<b>Tabla N° 4:</b> Método de vibración	38
<b>Tabla N° 5:</b> Irregularidad Torsional	39
<b>Tabla N° 6:</b> Cortante Dinámica	40
<b>Tabla N° 7:</b> Rigidez	41
<b>Tabla N° 8:</b> Parámetros sísmicos	41
<b>Tabla N° 9:</b> Método de vibración	42
<b>Tabla N° 10:</b> Irregularidad Torsional	43
<b>Tabla N° 11:</b> Cortante Dinámica	43
<b>Tabla N° 12:</b> Rigidez	44

## Resumen

El propósito de esta investigación es determinar la eficiencia de la losa colaborante y losa con bloques EPS en relación con costo, periodo, resistencia sísmica y formas de ejecución, en una vivienda multifamiliar en el distrito de Nuevo Chimbote 2020.

Esta investigación tiene como foco principal, las características que adoptan estos dos sistemas de losas y compararlas con un diseño estructural en ambos casos, análisis de precios unitarios y por último los metrado de tiempo y ejecución. Obteniendo el costo estructural del edificio con la finalidad de elegir el material más económico que toma cada uno de los dos casos empleando los cuales son las losas colaborantes versus las losas con bloques EPS.

Se tomó una arquitectura elaborada para un proyecto multifamiliar de 4 niveles, para obtener un correcto diseño estructural se utilizó el Reglamento Nacional de Edificaciones. Además de que se comprobó el efecto que tiene en los elementos estructurales el uso de losas con bloques EPS y losas colaborantes, el efecto que tiene en los análisis de costos unitarios y la reducción en la cantidad de material, teniendo como principal objetivo tener un sistema de losas que sea segura rápida y menos costosas que las losas aligeradas tradicionales, en cuanto al volumen de concreto y cuantía del acero, en el rendimiento de la colocación del material, y la cantidad del material sumado a eso el tiempo en que esta demora en ejecutarse.

**Palabras clave:** Costo estructural, Bloques EPS, Sistemas de losas colaborantes, análisis comparativo.

## **Abstract**

The purpose of this research is to determine the efficiency of the collaborating slab and slab with EPS blocks in relation to cost, period, seismic resistance, and forms of execution, in a multifamily house in the Nuevo Chimbote 2020 district.

This research has as its focus, the characteristics adopted by these two slab systems and comparing them with a structural design in both cases, analysis of unit prices and finally the time and execution metrics. Obtaining the structural cost of the building to choose the most economical material that takes each of the two cases using which are the collaborating slabs versus the slabs with EPS blocks.

An elaborate architecture was taken for a 4-level multifamily project, to obtain a correct structural design the National Building Regulations were used. In addition to the fact that the effect that the use of slabs with EPS blocks and collaborating slabs has on the structural elements, the effect it has on the analysis of unit costs and the reduction in the amount of material was verified, with the main objective of having a system of slabs that is safe fast and less expensive than traditional lightened slabs, in terms of the volume of concrete and the amount of steel, in the performance of the placement of the material, and the amount of the material added to that the time in which this delay in run.

**Keywords:** Structural cost, EPS blocks, Collaborating slab systems, comparative analysis.





**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

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

Yo, MUÑOZ ARANA JOSE PEPE, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHIMBOTE, asesor de Tesis titulada: "ANÁLISIS COMPARATIVO EN UN SISTEMA APORTICADO ENTRE LOSAS COLABORANTES Y BLOQUES EPS, EN UNA VIVIENDA MULTIFAMILIAR, NUEVO CHIMBOTE - 2020", cuyos autores son QUIPUSCOA ALVARADO ERICK BRIHIAN, ZUÑIGA CHAVEZ BRYAN HARRISON, constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y 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 la Tesis 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.

CHIMBOTE, 22 de Diciembre del 2020

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
MUÑOZ ARANA JOSE PEPE <b>DNI:</b> 32960000 <b>ORCID</b> 0000-0002-9488-9650	Firmado digitalmente por: JMUNOZA el 22-12-2020 18:14:59

Código documento Trilce: TRI - 0091805