

**UNIVERSIDAD DE HUANUCO**  
**FACULTAD DE INGENIERIA**  
**PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA CIVIL**



**TESIS**

---

**“Evaluación del diseño estructural de la Institución Educativa  
32765 del centro poblado de Yaca, distrito de Amarilis,  
provincia de Huánuco, departamento de Huánuco 2023”**

---

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO  
CIVIL**

**AUTOR: Cuello López, Jos Brigham**

**ASESOR: Cárdenas Vega José Antonio**

**HUÁNUCO – PERÚ**

**2023**



# U

### TIPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

- Tesis ( X )
- Trabajo de Suficiencia Profesional ( )
- Trabajo de Investigación ( )
- Trabajo Académico ( )

**LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN:** Estructuras  
**AÑO DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN (2022)**

### CAMPO DE CONOCIMIENTO OCDE:

**Área:** Ingeniería, Tecnología

**Sub área:** Ingeniería civil

**Disciplina:** Ingeniería civil

# D

### DATOS DEL PROGRAMA:

Nombre del Grado/Título a recibir: Título

Profesional de Ingeniero Civil

Código del Programa: P07

Tipo de Financiamiento:

- Propio ( X )
- UDH ( )
- Fondos Concursables ( )

### DATOS DEL AUTOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 48426765

### DATOS DEL ASESOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 42878755

Grado/Título: Maestro en ciencias económicas,  
mención: gestión pública

Código ORCID: 0000-0003-2365-566X

# H

### DATOS DE LOS JURADOS:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO	DNI	Código ORCID
1	Valdivieso Echevarría, Martín César	Maestro en gestión pública	22416570	0000-0002-0579-5135
2	Tuanama Lavi, José Wicley	Maestro en gerencia pública	05860064	0000-0002-5148-6384
3	Chiguala Contreras, Yasser Everet	Maestro en ciencias económicas, mención: proyectos de inversión	18081080	0000-0001-5877-9377



**UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO**  
*Facultad de Ingeniería*  
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL  
FILIAL LEONCIO PRADO

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO(A) CIVIL**

En la ciudad de Tingo María, siendo las 16:00 horas del día **miércoles 20 de diciembre de 2023**, en el Aula 301-EDIF2 de la Filial Leoncio Prado, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunieron los **Jurados Calificadores** integrado por los docentes:

- |   |                   |
|---|-------------------|
| • <b>MG. MARTÍN CÉSAR VALDIVIESO ECHEVARRÍA</b> | <b>PRESIDENTE</b> |
| • <b>MG. JOSÉ WICLEY TUANAMA LAVI</b>           | <b>SECRETARIO</b> |
| • <b>MG. YASSER EVERET CHIGUALA CONTRERAS</b>   | <b>VOCAL</b>      |

Nombrados mediante la RESOLUCIÓN N° 3069-2023-D-FI-UDH, para evaluar la Tesis intitulada: "EVALUACIÓN DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 32765 DEL CENTRO POBLADO DE YACA, DISTRITO DE AMARILIS, PROVINCIA DE HUÁNUCO, DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO 2023". presentado por el (la) Bachiller. **Jos Brigham CUELLO LOPEZ** para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) Civil.

Dicho acto de sustentación se desarrolló en dos etapas: exposición y absolución de preguntas: procediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del Jurado.

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándolo(a) APROBADO por UNANIMIDAD con el calificativo cuantitativo de 15 y cualitativo de BUENO (Art. 47).

Siendo las 17:00 horas del día **miércoles 20 de diciembre de 2023**, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.

  
\_\_\_\_\_  
**Presidente**

\_\_\_\_\_  
**Secretario**

  
\_\_\_\_\_  
**Vocal**



**UDH**  
UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO  
<http://www.udh.edu.pe>

**UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO**

## CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

Yo, Mg. Ing José Antonio Cardenas Vega, docente asesor de Tesis del Programa Académico de Ingeniería Civil y designado mediante RESOLUCIÓN N° 1686-2022-D-FI-UDH de fecha 31 de agosto de 2022 del Bachiller Jos Brigham CUELLO LOPEZ, del Trabajo de Investigación TESIS titulada "EVALUACIÓN DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 32765 DEL CENTRO POBLADO DE YACA, DISTRITO DE AMARILIS, PROVINCIA DE HUÁNUCO, DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO 2023".

---

Puedo constar que la misma tiene un índice de similitud del 08% verificable en el reporte final del análisis de originalidad mediante el Software Antiplagio Turnitin. Por lo que concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio y cumple con todas las normas de la Universidad de Huánuco.

Se expide la presente, a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.

Tingo María, 26 de diciembre del 2023.

Atentamente,

**Mg. Ing. José Antonio Cardenas Vega**

**Asesor**

**COD. ORCID: 0000-0003-2365-566X**

**CIP: 150459**

**DNI: 42878755**


## terver envio

### INFORME DE ORIGINALIDAD

8%	%	8%	%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

### FUENTES PRIMARIAS

- 1** PEREZ MEZA PERCY. "Informe de Gestión Ambiental del Proyecto Recuperación de los Servicios Ambientales en la Microcuenca Mancapozo-IGA0013882", R.D.G. N° 054-2019-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA, 2021  
Publicación 3%
- 2** Jorge Norvey Álvarez-Ríos, Paula Andrea Aristizábal-Vélez, Diana María Torres-Pavas, Valentina Jurado-Alzate. "Validación de un instrumento para medir la vulnerabilidad en relación con la capacidad de respuesta de la comunidad ante desastres", Revista Geográfica de América Central, 2018  
Publicación 1%
- 3** CONSULTORIA CARRANZA E.I.R.L.. "DIA para el Proyecto Planta de Fabricación y Suministro de Concreto Premezclado - Planta Huánuco-IGA0003194", R.D. N° 339-2015-PRODUCE/DVMYPE-I/DIGGAM, 2020  
Publicación <1%

  
Escriba el texto e  
Mg. Ing. José Antonio Cardenas Vega  
Asesor  
COD. ORCID: 0000-0003-2365-566X  
CIP: 150459  
DNI: 42878755

## **DEDICATORIA**

Esta investigación va dedicada principalmente a Dios, por haberme dado la fuerza necesaria con el fin de cumplir esta meta tan importante en mi vida. Así como a mi padre que en paz descanse, y a mi maravillosa madre por haberme apoyado durante todo este trayecto, dándome todo su amor y motivación.

También a mi hermano y mi pareja, por haberme brindado su apoyo incondicional de todas las formas posibles.

## **AGRADECIMIENTO**

A mi familia por encima de todo y Dios encima de todos.

La Universidad de Huánuco, cómplice de mi transformación en este camino, y mi gratitud hacia los docentes y compañeros del Programa Académico de Ingeniería Civil.

# ÍNDICE

DEDICATORIA .....	II
AGRADECIMIENTO .....	III
ÍNDICE.....	IV
ÍNDICE DE TABLAS .....	VII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VIII
RESUMEN.....	IX
ABSTRACT.....	X
INTRODUCCIÓN .....	XI
CAPÍTULO I.....	13
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	13
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	13
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	13
1.2.1. PROBLEMA GENERAL .....	13
1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS.....	14
1.3. OBJETIVOS.....	15
1.3.1. OBJETIVO GENERAL .....	15
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	15
1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN .....	16
1.4.1. JUSTIFICACIÓN NORMATIVA – ADMINISTRATIVA.....	16
1.4.2. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA .....	16
1.4.3. JUSTIFICACIÓN SOCIAL .....	16
1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN .....	16
1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.....	16
1.6.1. VIABILIDAD TEÓRICA.....	16
1.6.2. VIABILIDAD ECONÓMICA .....	17
1.6.3. VIABILIDAD TEMPORAL.....	17
CAPITULO II.....	18
MARCO TEÓRICO .....	18
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN .....	18
2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES .....	18
2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES.....	18
2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES.....	21



2.2.	BASES TEÓRICAS .....	23
2.2.1.	REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES – RNE.....	23
2.2.2.	DISEÑO ESTRUCTURAL .....	24
2.2.3.	EVALUACIÓN DEL DISEÑO ESTRUCTURAL .....	24
2.2.4.	PROPIEDADES DEL CONCRETO .....	24
2.2.5.	COMPONENTES DEL CONCRETO.....	25
2.2.6.	PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO.....	25
2.2.7.	DIMENSIONES .....	27
2.2.8.	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELO .....	29
2.2.9.	PREDIMENSIONAMIENTO .....	29
2.2.10.	ANÁLISIS ESTRUCTURAL.....	30
2.2.11.	VALIDACIÓN DE LA ESTRUCTURA.....	30
2.3.	DEFINICIONES CONCEPTUALES .....	30
2.4.	VARIABLES .....	31
2.4.1.	VARIABLE INDEPENDIENTE.....	31
2.5.	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	32
CAPITULO III .....		33
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....		33
3.1.	TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	33
3.2.	ENFOQUE .....	33
3.2.1.	ALCANCE O NIVEL .....	34
3.2.2.	DISEÑO .....	34
3.3.	POBLACIÓN Y MUESTRA .....	35
3.3.1.	POBLACIÓN .....	35
3.3.2.	MUESTRA.....	36
3.4.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	36
3.4.1.	TÉCNICAS .....	36
3.4.2.	INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	36
3.1.	TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN .....	36
CAPITULO IV.....		37
RESULTADOS.....		37
4.1.	RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	37
CAPITULO V.....		48

DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	48
5.1. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	48
CONCLUSIONES .....	52
RECOMENDACIONES.....	54
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	56
ANEXOS.....	60

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Presiones admisibles .....	37
Tabla 2 Asentamientos .....	38
Tabla 3 Vigas .....	39
Tabla 4 Columnas .....	41
Tabla 5 Losa aligerada .....	43
Tabla 6 Zapatas .....	44
Tabla 7 Análisis estático y lineal .....	46
Tabla 8 Período y frecuencia .....	47

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Curva esfuerzo-deformación del concreto en compresión.....	25
Figura 2 Idealizaciones de la curva esfuerzo-deformación del concreto.....	26
Figura 3 Efecto de la velocidad de carga en la resistencia a la compresión del concreto .....	26
Figura 4 Deformaciones longitudinales, transversales y volumétricas de una probeta sometida a carga axial .....	27
Figura 5 Comparación de cantidad de vigas.....	40
Figura 6 Porcentaje según tipo de vigas .....	40
Figura 7 Comparación de cantidad de columnas .....	42
Figura 8 Porcentaje según tipo de columnas .....	42
Figura 9 Comparación de cantidad de zapatas.....	45
Figura 10 Porcentaje según tamaño de zapatas.....	45

## RESUMEN

La presente investigación se enfocó en la evaluación del diseño estructural del pabellón de aulas Institución Educativa N.º 32765, situada en el centro poblado de Yaca, distrito de Amarilis, provincia de Huánuco, departamento de Huánuco. El punto de partida de este estudio se fundamentó en la función crucial que desempeñan las instalaciones educativas en la atención de emergencias causadas por sismos. Se reconocerá la necesidad imperante de diseñar nuevas edificaciones que sean compatibles con su nivel de importancia y cumplan con los requisitos establecidos en los códigos de diseño sísmicos actuales.

La metodología para llevar a cabo la investigación consistió en la recopilación de información preliminar de primera fuente. Se utilizaron métodos de análisis de datos, técnicas de gabinete y de campo para dimensionar y demostrar científicamente el problema. Los instrumentos utilizados fueron validados, garantizando su pertinencia y relevancia para su aplicación en el contexto específico de la institución educativa 32765.

Los resultados obtenidos fueron positivos en relación con el modelo del "Edificio 780 – Actual" utilizado en las instalaciones educativas. Este modelo demuestra mantener la seguridad ante la acción de eventos sísmicos de magnitud moderada, destacándose como una opción confiable para la preservación de la integridad estructural.

En conclusión, como propuesta concreta derivada de los hallazgos de la investigación, se recomienda la implantación de un nuevo pabellón de aulas en la Institución Educativa N.º 32765. Este nuevo edificio debe ajustarse y cumplir rigurosamente con las exigencias establecidas en los códigos sísmicos vigentes, asegurando así un entorno educativo seguro y acorde a los estándares de seguridad establecidos.

**Palabras Claves:** Evaluación, diseño, institución, poblado, provincia.

## ABSTRACT

The present investigation focused on the evaluation of the structural design of the classroom pavilion Educational Institution No. 32765, located in the town center of Yaca, district of Amarilis, province of Huánuco, department of Huánuco. The starting point of this study was based on the crucial role that educational facilities play in responding to emergencies caused by earthquakes. The prevailing need to design new buildings that are compatible with their level of importance and meet the requirements established in current seismic design codes will be recognized.

The methodology to carry out the research consisted of the collection of preliminary information from a first source. Data analysis methods, office and field techniques were used to size and scientifically demonstrate the problem. The instruments used were validated, guaranteeing their relevance and relevance for their application in the specific context of educational institution 32765.

The results obtained were positive in relation to the "Building 780 – Current" model used in educational facilities. This model proves to maintain safety in the event of seismic events of moderate magnitude, standing out as a reliable option for the preservation of structural integrity.

In conclusion, as a concrete proposal derived from the research findings, the implementation of a new classroom pavilion in Educational Institution No. 32765 is recommended. This new building must adjust and rigorously comply with the requirements established in the current seismic codes, thus ensuring a safe educational environment in accordance with established safety standards.

**Palabras Claves:** Evaluación, diseño, institución, poblado, provincia.

## INTRODUCCIÓN

En el ámbito nacional, se identifican 54,397 establecimientos educativos, siendo la Institución Educativa 32765, ubicada en el centro poblado de Yaca, distrito de Amarilis, provincia de Huánuco, departamento de Huánuco, una de ellas. No obstante, aproximadamente 12.000 de estos centros carecen de servicios básicos como agua y alcantarillado. Igualmente, se evidencia que 12,000 de estas instituciones enfrentan dificultades relacionadas con su cerco perimétrico. Además, 27,400 colegios a nivel nacional se encuentran en riesgo de colapso debido al agotamiento de su vida útil, representando un peligro significativo para la seguridad de los estudiantes.

Con el objetivo de abordar de manera integral estos desafíos, se propone que las instituciones gubernamentales, tanto a nivel municipal como regional, asigne una parte de los fondos de inversión para realizar labores de mantenimiento y mejoramiento de la infraestructura educativa. Esta medida permitiría no solo garantizar el acceso a servicios básicos en todas las instituciones, sino también abordar las problemáticas relacionadas con los cercos perimétricos y prevenir posibles incidentes derivados de la deteriorada condición de algunos colegios.

La Institución Educativa 32765, al encontrarse en el centro poblado de Yaca, distrito de Amarilis, provincia de Huánuco, se vería beneficiada directamente de estas iniciativas, contribuyendo así a mejorar las condiciones de estudio y seguridad de los estudiantes. Asimismo, esta propuesta busca establecer un precedente para la atención y cuidado de la infraestructura educativa a nivel nacional, promoviendo un entorno más propicio para el desarrollo académico y personal de la comunidad estudiantil.

A continuación, se presentan los cinco capítulos de la investigación en cuestión:

El primer capítulo aborda el planteamiento del problema, la formulación del problema, los objetivos generales y específicos, la justificación y la trascendencia de la investigación, los alcances y limitaciones del estudio. En

el segundo capítulo se presentan los fundamentos teóricos y el marco conceptual, así como una descripción detallada de las dimensiones de la investigación, la descripción del sistema de hipótesis y operacionalización de las variables. El tercer capítulo considera el marco metodológico, tipo de investigación, población y muestra, técnicas e instrumentos para recolección de datos y técnicas e instrumentos para el procesamiento de datos. El cuarto capítulo sienta los resultados de la investigación. El quinto capítulo presenta y discute los resultados del estudio. Finalmente, se presentan las conclusiones y recomendaciones del trabajo de investigación, junto con las referencias bibliográficas y los anexos adjuntos.



# **CAPÍTULO I**

## **PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

### **1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

El Perú se ubica en una línea altamente sísmica siendo un motivo más para ejecutar adecuados análisis y diseños estructurales, por ello es imprescindible la evaluación del diseño estructural de dichas obras asimismo según la norma E030, se debe cumplir con los parámetros comprendidos en el Reglamento Nacional de Edificaciones, para cada componente estructural, para que las estructuras sean capaces resistir desastres naturales y evitar que la estructura colapse.

Los centros educativos deben contar con diseños estructurales adecuados que brinden seguridad, tranquilidad y comodidad a la comunidad educativa asimismo prevenir accidentes o pérdidas de vidas. A pesar de ello no ha sido así ya que existen instituciones educativas en mal estado poniendo así a la comunidad educativa en un riesgo inminente donde se generaría graves daños, psicológicos, físicos, materiales, pérdidas económicas y humanas.

En su nota informativa RRP Noticias comunico que, de las 54,890 instituciones educativas nacionales, más del treinta por ciento necesitan una reestructuración o están en riesgo de colapsar por falencias estructurales asimismo refirió que el Ministerio de Educación detalla que en Lima Metropolitana y Cajamarca se encuentran los colegios con peores condiciones siendo unos 252 mil centros los que necesitan reparación.

### **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

#### **1.2.1. PROBLEMA GENERAL**

¿Cuál será el resultado de la evaluación del diseño estructural de la institución educativa 32765 del centro poblado de Yaca, distrito de Amarilis, provincia de Huánuco, departamento de Huánuco 2023?

### 1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

- ¿Cuáles son las presiones admisibles en la cimentación bajo condiciones de carga de servicio específicas para la institución educativa 32765 en el centro poblado de Yaca, distrito de Amarilis, provincia de Huánuco, departamento de Huánuco, 2023?
- ¿Cuál es el procedimiento para calcular los asentamientos totales y diferenciales de la cimentación de la institución educativa 32765 ubicada en el centro poblado de Yaca, distrito de Amarilis, provincia de Huánuco, departamento de Huánuco, 2023?
- ¿Cuáles son las dimensiones propuestas para los elementos estructurales de la institución educativa 32765 en el centro poblado de Yaca, distrito de Amarilis, provincia de Huánuco, departamento de Huánuco, 2023?
- ¿Cuáles son las diferencias entre el análisis estático y dinámico lineal de la institución educativa 32765 ubicada en el centro poblado de Yaca, distrito de Amarilis, provincia de Huánuco, departamento de Huánuco, 2023?
- ¿Cuáles son los períodos y frecuencias fundamentales establecidos para la estructura de la institución educativa 32765 ubicada en el centro poblado de Yaca, distrito de Amarilis, provincia de Huánuco, departamento de Huánuco en el año 2023?
- ¿Cómo se puede comparar el diseño estructural calculado con el diseño estructural existente de la institución educativa 32765 en el centro poblado de Yaca, distrito de Amarilis, provincia de Huánuco, departamento de Huánuco, 2023?
- ¿Cómo se podría mejorar el diseño estructural actual de la institución educativa 32765 ubicada en el centro poblado de Yaca, distrito de Amarilis, provincia de Huánuco, departamento de Huánuco, para el año 2023?

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

Evaluar el diseño estructural de la institución educativa 32765 del centro poblado de Yaca, distrito de Amarilis, provincia de Huánuco, departamento de Huánuco 2023.

#### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar las presiones admisibles en la cimentación bajo condiciones de carga de servicio de la institución educativa 32765 del centro poblado de Yaca, distrito de Amarilis, provincia de Huánuco, departamento de Huánuco 2023.
- Calcular el asentamiento totales y diferenciales de la cimentación de la institución educativa 32765 del centro poblado de Yaca, distrito de Amarilis, provincia de Huánuco, departamento de Huánuco 2023.
- Diseñar las dimensiones de los elementos estructurales de la institución educativa 32765 del centro poblado de Yaca, distrito de Amarilis, provincia de Huánuco, departamento de Huánuco, 2023.
- Contrastar el análisis estático y dinámico lineal de la institución educativa 32765 del centro poblado de Yaca, distrito de Amarilis, provincia de Huánuco, departamento de Huánuco, 2023.
- Establecer los períodos y frecuencias fundamentales de la estructura de la institución educativa 32765 ubicada en el centro poblado de Yaca, distrito de Amarilis, provincia de Huánuco, departamento de Huánuco, 2023.
- Comparar el diseño estructural calculado con el existente de la institución educativa 32765 en el centro poblado de Yaca, distrito de Amarilis, provincia de Huánuco, departamento de Huánuco, 2023.
- Proponer una mejora del diseño estructural existente de la institución educativa 32765 en el centro poblado de Yaca, distrito de Amarilis, provincia de Huánuco, departamento de Huánuco, 2023.

## **1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.4.1. JUSTIFICACIÓN NORMATIVA – ADMINISTRATIVA**

La ejecución de mencionado estudio es importante porque nos permite conocer los estados del diseño estructural de la institución educativa 32765 del centro poblado de Yaca, distrito de Amarilis, provincia de Huánuco, departamento de Huánuco, teniendo así relevancia en la sociedad actual porque es un tema poco abordado en nuestra región, siendo relevante porque permitirá proporcionar información útil y actualizada a las municipalidades que se encargan de regular dichas obras.

### **1.4.2. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA**

El estudio efectuado permitirá a que otros indagadores adquieran como antecedente para efectuar posteriores estudios relacionadas a la evaluación del diseño estructural de un centro educativo, ya que esta problemática se viene dando en todas partes del país.

### **1.4.3. JUSTIFICACIÓN SOCIAL**

Los hallazgos del estudio permitirán, al Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento intervenir en la regulación de las edificaciones ya que de esto dependerá la capacidad de prevenir futuros accidentes o muertes debido a la mala estructura del centro educativo se hace énfasis en dicha investigación porque nos ayudara a poner en práctica a todos sea población, gobiernos locales y regionales.

## **1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN**

En el estudio una de las limitaciones fue que no se encontró acceso suficiente a los antecedentes internacionales.

## **1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.6.1. VIABILIDAD TEÓRICA**

Con respecto a los antecedentes locales se contó con escasos datos para dar soporte a la investigación, asimismo tener acceso al

internet es una ventaja de fácil accesibilidad el cual ha permitido dar soporte a las bases teóricas del estudio.

### **1.6.2. VIABILIDAD ECONÓMICA**

Para la ejecución del estudio se cuenta con recursos financieros precisos.

### **1.6.3. VIABILIDAD TEMPORAL**

El tiempo determinado para la realización del estudio es el apropiado para efectuar el estudio.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN**

##### **2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES**

Herrera et al. (2019) desarrollaron la investigación: Evaluación de la vulnerabilidad estructural de las edificaciones indispensables del sector tres sectores educación ubicados en el municipio de Dosquebradas, Risaralda, su objetivo es Evaluar la vulnerabilidad estructural de las edificaciones indispensables del sector educación del grupo III, la metodología es de tipo cuantitativo y cualitativo, el tipo de estudio es descriptivo y el diseño es correlacional entre sí; asimismo la Se inicia con la recolección previa de información secundaria existente tales como planos arquitectónicos, estructurales, estudios y cálculos (si los hay), luego se emplea y se recolecta a través de una ficha técnica la mayor información de las condiciones constructivas de la edificación, toma de medidas de en campo de los elementos estructurales, levantamiento de planos, modelación de las edificaciones verificando el cumplimiento de la (NSR-10).concluyendo así que La mayor parte de las instituciones a las que se le realizo la evaluación de vulnerabilidad no cuentan con los soportes técnicos que permitan establecer o dar una información aproximada y exacta de cómo, cuándo y bajo que norma fueron construidas.

##### **2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES**

Saavedra (2019). Evaluación del diseño estructural del centro educativo-nivel primaria en el caserío de Chagavara, Santiago de Chuco en el 2018,su objeto fue Realizar la evaluación del diseño estructural del Centro Educativo-Nivel primaria,la metodología es no experimental, descriptiva, transversal; asimismo la población es la estructura de concreto armado de la escuela en el caserío de Chagavara-Santiago de Chuco, el muestreo es no probabilístico siendo la muestra al Centro educativo-Nivel

Primaria en el caserío de Chagavara, el instrumento para la recopilación de información fue la guía de observación donde se concluyó que al realizar el análisis y diseño estructural de la escuela, donde se desarrolló cumpliendo con las normas del Reglamento Nacional de Edificaciones (E-0.20, E-0.30, E-0.50 y E0.60) y el ACI 318-14 ofreciendo una estructura adecuada, segura y funcional, que esta analizada y diseñada en base a las normas.

Vilca y Collao (2018). Desarrollaron el estudio: “Evaluación estructural y propuesta de reforzamiento de la institución educativa inicial 336 Virgen de la Natividad -Tacna 2018, su objetivo fue determinar el estado estructural de la Institución Educativa Inicial N°336 Virgen de la Natividad y plantear una propuesta de reforzamiento para la seguridad de la estructura, la metodología de dicho estudio fue tipo descriptivo, explicativo, aplicada, se recopiló datos mediante el diseño de campo (pruebas destructivas y no destructivas) y laboratorio (Evaluación Detallada del Bloque 1 utilizando el software ETABS 2016); asimismo la población fue la institución educativa inicial 336 Virgen de la Natividad siendo la muestra el Bloque 1, como resultado del ensayo a compresión de los testigos de concreto extraídos, se obtuvo una resistencia promedio de 49.3 kg/cm<sup>2</sup>, es decir 77% por debajo de la resistencia mínima en columnas (210 kg/cm<sup>2</sup>) concluyendo que se evidenció que la capacidad sismorresistente no cumple con la Norma Técnica E.030 vigente. debido a la baja resistencia encontrada (49.3kg/cm<sup>2</sup>) en el concreto existente de las columnas, es importante realizar el reforzamiento de sus elementos.

Huamán (2018) llevo a cabo el estudio: “Evaluación Estructural de la Institución Educativa Pública San Roque, Distrito de Mancos, Ancash basada en la Norma E. 030 2018” cuyo objetivo fue Evaluar la Estructura de la Institución Educativa Pública San Roque, la metodología fue de tipo aplicada, alcance descriptivo, no experimental de diseño transeccional; la población es la estructura de la institución educativa siendo la muestra dos pabellones construidos en el año 1996, constituida por dos pisos cada uno, estos se encuentran distribuidos de manera que forman una L,

se empleó una técnica observacional, por último, se llegó a la conclusión general de que se evaluó la estructura de la Institución Educativa Pública San Roque, distrito de Mancos, Ancash basada en la norma E-030, 2018, encontrándose que el desempeño sísmico de la estructura no cumple con lo establecido en la Norma E-030 de 2018, como el caso de las derivas máximas, irregularidades permitidas o separación entre edificaciones adyacentes, además del problema de columnas cortas presente en dicha Institución educativa.

Ipanaque y Silva (2022). Realizaron la tesis titulado: Evaluación estructural de la IE N° 15493 Nuevo Montegrande, basada en la norma E030-La Arena-Piura 2022, su objetivo fue determinar la evaluación estructural de la I.E N° 15493, basada en la norma E030 - La Arena - Piura 2022, su desarrollo metodológico fue descriptiva y tipo no experimental, con un enfoque cuantitativo, teniendo como población y muestra toda la infraestructura de la institución educativa 15493 Nuevo Montegrande, se empleó un estudio de evaluación de patologías y un estudio de mecánica de suelo. Asimismo, se obtuvieron los planos luego de un levantamiento y observaciones en campo asimismo las tablas de la presente Norma E030 de 2018 conseguidos durante la recopilación de información, estos fueron realizados utilizando instrumentos adecuados como es la cinta métrica, hoja de recolección de datos y cámara fotográfica, todo esto realizado previa autorización del director de dicha Institución Educativa. Para finalizar se encontró que la estructura en cuanto al desempeño sísmico, no cumple con lo estipulado, ya que omite ciertas especificaciones técnicas Normativas como son las juntas sísmicas y de dilatación.

Camarena y Fernández (2021). Evaluación y diseño estructural del pabellón C del colegio N° 125 Ricardo Palma, San Juan de Lurigancho–Lima 2021, cuyo objetivo fue determinar el estado de la infraestructura y desarrollar el diseño estructural del pabellón C, la metodología es aplicada, no experimental de tipo transversal descriptivo; su desarrollo consistió en evaluar la estructura mediante una inspección visual,



realización de ensayos y verificación de su análisis sísmico. Finalmente, se llevó a cabo el diseño de un nuevo pabellón como propuesta de solución. La capacidad portante del terreno fue de 3.00 kg/cm y los resultados del ensayo a compresión fueron 77.9 kg/cm<sup>2</sup> en columnas y en vigas 57.4 kg/cm<sup>2</sup>. Por último, la estructura tuvo un desplazamiento máximo en el eje X de 0.014685 y 0.007669 y en el eje Y 0.000784. Y en el nuevo diseño resultaron 0.003969 en X y 0.000283 en Y, a modo de conclusión se halló la existencia de fallas en la estructura, la baja resistencia del concreto y el incumpliendo de las derivas máximas permitidas.

### **2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES**

Chiuyari y Olivas (2018) efectuó el estudio: Evaluación y propuesta de reparación estructural de la Institución Educativa Mariano Melgar de Huariaca aplicando el análisis no lineal de Pushover, su objetivo fue evaluar la estructura de dicha Institución Educativa y plantear un modelo de reparación estructural, basándonos en las normativas vigentes, la metodología fue de tipo cuantitativa, aplicada, de nivel explicativo, no experimental; asimismo el muestreo fue no probabilístico siendo la muestra toda la infraestructura. concluyendo, así como resultado de la prueba de carga en los elementos estructurales son capases de soporta las cargas para las cuales fueron solicitados, por lo tanto, no será necesario cambiar de uso a la edificación. Asimismo, Las principales causas de las deficiencias que se pueden determinar primero es que existe un mal diseño de las estructuras, especialmente en las columnas y vigas principales, otra causa es la poca resistencia del concreto que fueron para vigas 158 kg/cm<sup>2</sup> y para columnas de 164 kg/cm<sup>2</sup> por lo que se necesita una reparación de columnas y vigas, adicionando placas.

Paredes (2018). Ejecutaron el trabajo: Evaluación estructural de la institución educativa emblemática Nuestra Señora de las Mercedes usando el método del Espectro de Capacidad, su objetivo fue Llevar a cabo la Evaluación estructural de la Institución Educativa Emblemática (Edificación Existente Pabellón N°04) usando el método del Espectro de

Capacidad, la metodología es de tipo pre experimental, nivel descriptivo, aplicada, de diseño no experimental, descriptivo, explicativo, correlacionado; la muestra estuvo comprendida por la evaluación estructural de una edificación existente de la I.E.E “Nuestra Señora de Las Mercedes” del Pabellón N°04, los métodos que se utilizaron fueron síntesis, deductivo, descriptivo, estadístico, la recolección de datos se efectuó mediante la encuestas, entrevistas, observación directa y toma de fotografías; concluyendo de este modo en los siguientes resultados la estructura en la dirección X, se encuentra dentro de un nivel de desempeño ante una demanda sísmica de Seguridad de Vida es decir se espera daño significativo en componentes estructurales y no estructurales; por lo tanto, se tendría que reforzar las columnas del primer piso, pues estas presentan muy poco acero de refuerzo en su diseño y por consiguiente eliminar la formación de rótulas plásticas, ante esta demanda por sismo. En dirección Y, se encuentra dentro de un nivel de desempeño ante una demanda sísmica de Prevención del colapso, quiere decir que no solamente se espera daño significativo en componentes estructurales y no estructurales sino que las pérdidas humanas no sean de gran magnitud, que la estructura difícilmente podrá ser reparada y no es segura para la reocupación; por lo tanto, se tendría que reforzar las columnas del primer piso, pues estas presentan muy poco acero de refuerzo en su diseño y por consiguiente eliminar la formación de rótulas plásticas, ante esta demanda por sismo.

Vasquez (2018). realizo la investigación: Evaluación estructural mediante la norma aci 562 para determinar la sostenibilidad del pabellón de ingeniería de minas y medicina en el campus de Pucayacu undac 2018, cuyo objetivo fue determinar la Sostenibilidad Evaluando estructuralmente mediante la Norma ACI 562 del Pabellón de Ingeniería de Minas y Medicina, la población conforme las infraestructuras de edificaciones en general y la muestra fue el pabellón de medicina y minas campus Pucayacu UNDAC; las técnicas empleadas fueron la obtención de datos en Campo, sistema de análisis de datos computacional, encuesta y cuestionario, en los hallazgos se pudo evidenciar que la

estructura no necesita un diseño para la reparación de la edificación, por lo tanto, evaluar las cargas, combinaciones de cargas y factores de reducción comprobó la sostenibilidad del pabellón de ingeniería de minas y medicina en el campus de Pucayacu UNDAC, asimismo la estructura es una estructura antigua que se ha utilizado para otras actividades que no es lo académico siendo lo académico su principal actividad de esta edificación, sin embargo se han encontrado deficiencias menores que han determinado que la estructura no se encuentra vulnerable a condiciones estructurales o ante un evento sísmico también mediante la Norma ACI 562 y las recomendaciones que se han tomado mediante la prueba del esclerómetro, se han determinado resultados que superan los 300 kg/cm<sup>2</sup> y en consecuencia la estructura a la fecha supera lo solicitado por el diseño de concreto armado y el análisis estructural, a sabiendas que lo mínimo que solicitamos es 210 kg/cm<sup>2</sup>, por lo tanto realizando las pruebas no destructivas se determinó la Sostenibilidad.

## **2.2. BASES TEÓRICAS**

### **2.2.1. REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES – RNE**

El Reglamento Nacional de Edificaciones, (2021) es la norma técnica de cumplimiento obligatorio por todas las entidades públicas, así como por las personas naturales y jurídicas de derecho privado que proyecten o ejecuten habilitaciones urbanas y edificaciones en el territorio nacional.

Asimismo, la evaluación del diseño estructural se efectuará conforme se indica en las siguientes normas, contenidas en el Reglamento Nacional de Edificaciones:

- Norma Técnica de Edificación G-010 “consideraciones básicas”.
- Norma Técnica de Edificación E-020 “cargas”.
- Norma Técnica de Edificación E-030 “diseño sismo resistente”.
- Norma Técnica de Edificación E-050 “suelos y cimentaciones”.

- Norma Técnica de Edificación E-060 “concreto armado”.
- Norma de construcciones en concreto estructural ACI 318-08.

### **2.2.2. DISEÑO ESTRUCTURAL**

El diseño estructural consiste en determinar las dimensiones y características de los elementos que conforman la estructura, siendo el objetivo producir una estructura que se desempeñe de manera funcional, segura y económica. (Velásquez, 2020).

Por otro lado, Flores y German (2017) dividen al diseño de una edificación en dos etapas fundamentales, como primera fase se realiza el diseño preliminar que comprende la forma, dimensiones y distribución de ambientes basados en la necesidad del usuario, y como segunda fase, es el diseño final, en el que contribuyen distintos especialistas que en coordinación definen el diseño completo con características estructural.

### **2.2.3. EVALUACIÓN DEL DISEÑO ESTRUCTURAL**

La evaluación estructural es un análisis a detalle en donde se mide las fallas existentes o futuras, mientras se mide la capacidad de una estructura para soportar su peso y de esta manera poder determinar el grado de seguridad que presenta (Parrales et al, 2018).

### **2.2.4. PROPIEDADES DEL CONCRETO**

El concreto posee diferentes propiedades durante el proceso de cambio, este se va manifestando cuando hay disminución gradual de la fluidez y manejabilidad, existen tres etapas fundamentales y esenciales; en la primera en donde el concreto es un material blando y maleable, la segunda etapa es el tiempo de fraguado o endurecimiento del concreto, en este se evidencia el incremento progresivo de la rigidez y la tercera etapa corresponde al endurecimiento que lo conduce a la adquisición de propiedades mecánicas y de otra índole, cuyo desarrollo suele representarse mediante la evolución de la resistencia a compresión. Terreros y Carvajal (como se citó en Sánchez, 1996).

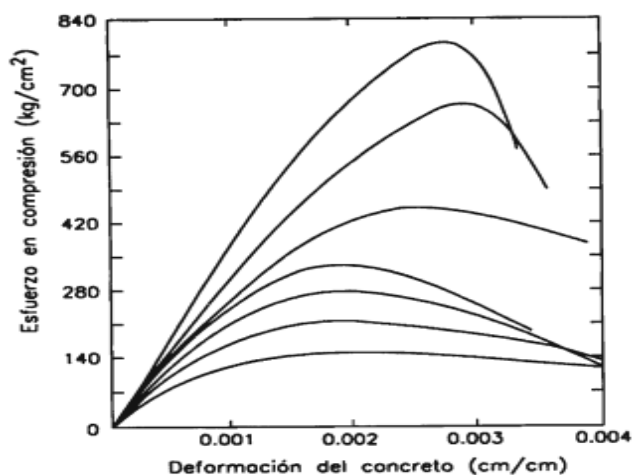
## 2.2.5. COMPONENTES DEL CONCRETO

La Tecnología del concreto moderna define para este material cuatro componentes: Cemento, agua, agregados y aditivos como elementos activos y el aire como elemento pasivo (Mayta ,2014).

## 2.2.6. PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO

Relación esfuerzo-deformación del concreto a compresión En la figura 1 se muestran curvas esfuerzo-deformación para concretos normales de diversas resistencias a la compresión. Las gráficas tienen una rama ascendente casi lineal cuya pendiente varía de acuerdo a la resistencia y se extiende hasta aproximadamente 113 a 112 de f'c. Posteriormente adoptan la forma de una parábola invertida cuyo vértice corresponde al esfuerzo máximo en compresión.

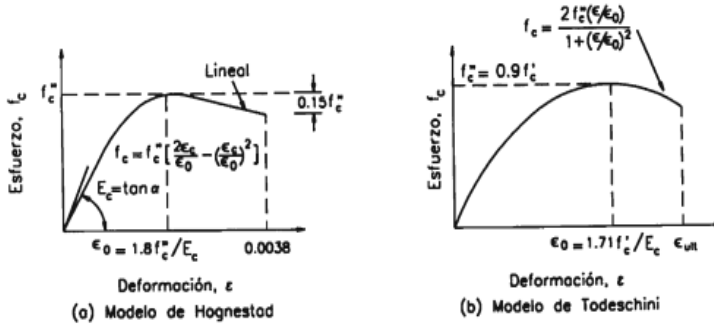
**Figura 1**  
*Curva esfuerzo-deformación del concreto en compresión*



La deformación correspondiente a este punto es mayor para los concretos más resistentes. Sin embargo, para los de menor resistencia es casi constante e igual 0.002. La rama descendente de las gráficas tiene una longitud y pendiente que varía de acuerdo al tipo de concreto. Para concretos de resistencias bajas tiende a tener menor pendiente y mayor longitud que para concretos de resistencias mayores. De ello se deduce que los concretos menos resistentes son los más dúctiles.

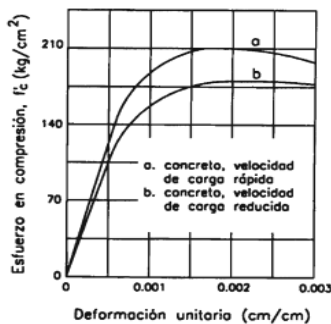
Hognestad y Todeschini han propuesto idealizaciones de la curva esfuerzo-deformación del concreto, las cuales se muestran en la figura 2.

**Figura 2**  
Idealizaciones de la curva esfuerzo-deformación del concreto



La curva esfuerzo-deformación del concreto varía de acuerdo a la velocidad de aplicación de la carga como se muestra en la figura 3. Si ésta se incrementa a un ritmo mayor, la resistencia máxima obtenida es mayor que si la carga se incrementa a razón menor. Este efecto debe tenerse presente cuando se analice los resultados de las pruebas estándar elaboradas en el laboratorio.

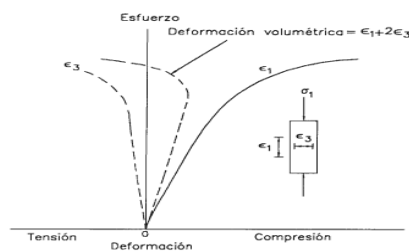
**Figura 3**  
Efecto de la velocidad de carga en la resistencia a la compresión del concreto



El módulo de elasticidad de un material es un parámetro que mide la variación de esfuerzo en relación a la deformación en el rango elástico. Es función del ángulo de la línea esfuerzo deformación y es una medida de la rigidez o resistencia a la deformación de dicho material. El concreto presenta un comportamiento elastoplástico y por ello los esfuerzos no son directamente proporcionales a la deformación. Por lo anterior, ha sido necesario definir términos como módulo secante y módulo tangente en

un intento por convenir un valor para el módulo de elasticidad del concreto. El módulo tangente se define como la pendiente de la recta tangente a la curva esfuerzo-deformación en un punto de ella. En particular, el módulo tangente que corresponde al esfuerzo nulo se denomina módulo tangente inicial. La determinación de este parámetro es difícil pues la recta tangente en el origen no está bien definida. Por su parte, el módulo secante es la pendiente de una recta secante a la curva, que une el punto de esfuerzo cero con otro cualquiera de la curva. El módulo secante es más fácil de determinar que el módulo tangente, por ello, es el más utilizado (ver figura 4).

**Figura 4**  
*Deformaciones longitudinales, transversales y volumétricas de una probeta sometida a carga axial*



**Tipos de aceros:** Las varillas corrugadas son de sección circular y las corrugaciones en su superficie son para favorecer la adherencia con el concreto. Existen tres calidades distintas de acero corrugado: grado 40, grado 60 y grado 75 (HARMSEN, 2002).

## 2.2.7. DIMENSIONES

Se explicará los siguientes puntos, que El diario el Peruano (2020), nos dice que son las regulaciones complementarias para el uso de las instituciones educativas, se muestra a continuación:

### A. HABITABILIDAD Y FUNCIONALIDAD

Confort de los ambientes: Confort acústico, Confort térmico, Ventilación natural, Instalaciones eléctricas, Ambientes con iluminación natural y

Altura de los ambientes: Es mayor a 2.50 m (desde el piso terminado hasta la parte inferior del techo) y es mayor a 2.10m (desde el piso terminado hasta el fondo de la viga y dintel)

Seguridad de acceso: Espacio peatonal del centro educativo, que no interfiere con el libre tránsito peatonal externo ni interno, cuenta con los siguientes espacios de espera, de mobiliario, de vegetación y acceso a ciclistas.

Áreas libres: Considera la cantidad mínima, según la normativa de MINEDU y provee protección a las circulaciones verticales y horizontales del (los) edificio(s) según las condiciones de las zonas bioclimáticas.

Número de ocupantes: Considera los índices poblacionales, establecidos por MINEDU.

## **B. CARACTERÍSTICAS DE LOS ACABADOS**

Materiales de acabado: corresponden a las condiciones climáticas, usan materiales, durables de fácil mantenimiento, los pisos antideslizantes, usan pinturas lavables, los servicios higiénicos cuentan con drenajes de agua y los vidrios son templados y laminados (laminado, según Norma Técnica E.040 Vidrio del RNE)

Instalaciones técnicas: implementan sistemas de video vigilancia, de comunicaciones y redes de alumbrado.

Puertas: de los ambientes del centro educativo, deben de tener un ancho mínimo de 1m, se abre en un giro de 180° y los marcos ocupan un máximo de 10% de ancho del vano.

Las escaleras: tienen pasamanos, ubicados de 0.45m a 0.60m considerando la altura del nivel del piso.

Tienen una profundidad no menor a 1.20m de las escaleras integradas que separan la circulación horizontal.



Número de piso: no deben de tener más de 3 pisos (donde están docentes y estudiantes).

### **C. DOTACIÓN DE SERVICIOS**

Servicios higiénicos: se diferencian por sexos, tienen las mismas cantidades de ambientes, se debe de repetir por cada piso que tenga el centro educativo.

### **D. UBICACIÓN DEL CENTRO EDUCATIVO**

La edificación en encuentra ubicado según lo indicado en los instrumentos de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano de los gobiernos locales.

Tiene vías de acceso para vehículos de emergencias.

#### **2.2.8. ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELO**

La mecánica de suelos brinda las herramientas que permiten la solución a muchos problemas de la ingeniería de suelos es decir el origen y la formación del suelo es el primer análisis para sectorizar o inferir sobre la presencia de formaciones litológicas diferentes, de comportamientos diversos; la relación de fases permite conocer los pesos y volúmenes de los suelos y sus variaciones cuando cambia su humedad; la clasificación de los suelos se soporta en los laboratorios de granulometría y plasticidad, donde se identifican las propiedades de los suelos granulares, dependiendo de la cantidad y frecuencia de los tamaños de los granos que conforman el suelo o las cualidades de los suelos finos por la plasticidad que exponen sus partículas finas. (Duque y Escobar, 2016).

#### **2.2.9. PREDIMENSIONAMIENTO**

En dicha sección se muestran criterios y recomendaciones prácticas para el dimensionamiento de los diferentes elementos estructurales, los cuales han sido determinados y fundamentados en la práctica de diversos ingenieros además de ello a lo acordado en la RNE

E – 0.60 o entre los requisitos Arquitectónicos y de ocupación. Se trata de asignar preliminarmente las secciones de los elementos componentes del sistema estructural con fines de estimar adecuadamente el peso propio de la estructura y para modular inicialmente la geometría que está relacionada a la capacidad estructural de los elementos, es en la etapa final del proyecto estructural en la que se define las características detalladas y geometría definitiva de los elementos que conforma el soporte o esqueletos del proyecto. En esta etapa se considera el tipo de material estructural que se considera en el proyecto. (Saavedra, 2019).

#### **2.2.10. ANÁLISIS ESTRUCTURAL**

El Análisis Estructural, es una ciencia que se encarga de la elaboración de métodos de cálculo, para determinar la resistencia, rigidez, estabilidad, durabilidad y seguridad de las estructuras, obteniéndose los valores necesarios para un diseño económico y seguro” (Villareal,2009)

#### **2.2.11. VALIDACIÓN DE LA ESTRUCTURA**

De acuerdo a los resultados del análisis se determina si la estructura planteada es válida, para lo cual debe cumplir con los requisitos de regularidad y rigidez indicados como las restricciones de irregularidad los cuales podría modificar el factor R de ser el caso, desplazamientos, distorsión admisible y separación entre edificios”. (Norma E-030 Diseño Sismo resistente 2018).

### **2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES**

- a) **Diseño Estructural de la escuela:** Se considera el diseño como el producto de la elaboración de un modelo que cumpla con los criterios de seguridad y se optimice económicamente. (Saavedra, 2019).
- b) **Evaluación estructural:** Evaluar quiere decir estimar, apreciar, calcular el valor de algo. La evaluación estructural permite comprender la naturaleza de las patologías en una estructura. (Vilca y Collao, 2018).

- c) Reparación:** Es un arreglo de una estructura afectada, deteriorada, rota o en mal estado para que siga cumpliendo la función para la cual fue diseñada dentro de los márgenes de confiabilidad y seguridad. (Vilca y Collao, 2018).
- d) Reforzamiento de estructuras:** Hace referencia al incremento de la capacidad de carga y de servicio de una estructura, aumentando la capacidad sismorresistente original. Se realiza cuando existen nuevas solicitudes como errores en el diseño o defectuosa mano de obra en el proceso constructivo. (Vilca y Collao, 2018).
- e) Concreto:** El concreto es un material de construcción que se crea mezclando áridos y arena con un agente aglutinante (normalmente cemento) y, si es necesario, con aditivos. Esta mezcla, que se utiliza en los emplazamientos de construcción, puede tomar una gran variedad de formas. Las características de un tipo concreto de hormigón pueden variar notablemente en función de la elección del cemento, de la proporción entre éste y el árido que se utilice, y de la inclusión de aditivos. También repercute en su calidad y apariencia el modo en que se utilice el hormigón y el tratamiento que reciba su superficie. El concreto es una pieza reconstituida a la que, en ocasiones, se denomina "piedra líquida".

## **2.4. VARIABLES**

### **2.4.1. VARIABLE INDEPENDIENTE**

Evaluación del diseño estructural del centro educativo.

## 2.5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variables	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos
Evaluación del diseño estructural	Evaluación de la cimentación superficial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esfuerzo Admisible</li> <li>• Diseño a Flexión</li> <li>• Corte o Punzonamiento</li> <li>• Cuantía de acero</li> </ul>	Guía de observación
	Evaluación del diseño de columnas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuerzas axiales</li> <li>• Diagramas de momentos</li> <li>• Diagramas de cortantes</li> <li>• Cuantía de acero.</li> </ul>	
	Evaluación de los muros estructurales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuerzas Axiales</li> <li>• Cortantes</li> <li>• Momentos.</li> </ul>	
	Evaluación del diseño de vigas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagramas de momentos</li> <li>• Diagramas de cortantes</li> <li>• Cuantía de acero</li> </ul>	
	Evaluación del aligerado convencional	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flechas admisibles</li> <li>• Diagramas de momentos</li> <li>• Diagramas de cortantes</li> <li>• Cuantía de acero</li> </ul>	
Evaluación del diseño sísmico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desplazamientos</li> <li>• Cortante basal estático y dinámico</li> <li>• Modos de Vibraciones</li> </ul>		

## **CAPITULO III**

### **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN**

La investigación que se llevó a cabo en la institución educativa 32765, situada en el centro poblado de Yaca, distrito de Amarilis, provincia de Huánuco, departamento de Huánuco, tiene un enfoque aplicado, buscando directamente la aplicación práctica de los resultados obtenidos. Además, adopta una metodología descriptiva-explicativa, utilizando la técnica de comparación para profundizar en la comprensión de los fenómenos estudiados.

Es importante resaltar que la recopilación de información se realiza de manera transversal, a compartir un período específico para obtener datos representativos. En este sentido, la duración de la recopilación de datos se ajusta a esta perspectiva temporal para ofrecer una visión completa y contextualizada de la situación estudiada.

Por otro lado, cabe destacar que nuestra investigación se desarrolla bajo un régimen de libertad académica e investigativa, lo que permite un enfoque más amplio y flexible en la exploración de temas relevantes para el desarrollo educativo en la institución. Este enfoque busca fomentar el pensamiento crítico y la innovación en nuestro entorno educativo, promoviendo así un ambiente propicio para el crecimiento y la mejora continua.

#### **3.2. ENFOQUE**

Este estudio tendrá un enfoque cuantitativo, según Hernández, et al. (2010) refieren que la investigación cuantitativa, se caracteriza por utilizar y comprobar las hipótesis de investigación, mediante el análisis estadístico, ya que también se probará las teorías existentes y responde las preguntas de investigación según la realidad estudiada.

Para este caso, se desea evaluar el diseño estructural de la institución educativa 32765 del centro poblado de Yaca, distrito de Amarilis, provincia de Huánuco, departamento de Huánuco 2023.

### **3.2.1. ALCANCE O NIVEL**

Esta investigación será de alcance descriptiva, según Hernández, et al. (2010) menciona que la investigación descriptiva, se centran meramente solo en describir detalladamente los fenómenos a estudiar, es decir se ira especificando las características de la muestra estudiada.

En este caso, se desea describir detalladamente los resultados encontrados de la evaluación del diseño estructural de un centro educativo Institución Educativa 32765 de la institución educativa 32765 del centro poblado de Yaca, distrito de Amarilis, provincia de Huánuco, departamento de Huánuco 2023.

### **3.2.2. DISEÑO**

Con el objetivo de contextualizar el diseño de investigación en el ámbito de la Institución Educativa 32765, situada en el centro poblado de Yaca, distrito de Amarilis, provincia de Huánuco, departamento de Huánuco, se propone llevar a cabo un enfoque de investigación no experimental. Este diseño, caracterizado por su naturaleza descriptiva – explicativa, busca profundizar en la comprensión de fenómenos específicos dentro del contexto educativo de nuestra institución.

Al optar por un enfoque no experimental, nuestra intención es observar y describir cuidadosamente las variables relevantes sin intervenir activamente en ellas. Este tipo de diseño se alinea con la naturaleza del entorno educativo, permitiéndonos explorar y explicar fenómenos particulares de manera detallada.

La elección de un enfoque descriptivo – explicativo subraya nuestra intención de proporcionar una visión integral de los aspectos estudiados. La investigación se orientará a la recopilación detallada de datos, su análisis y la formulación de explicaciones que contribuirán al entendimiento más profundo de los procesos educativos en nuestra institución.

Con este diseño, se busca no solo describir los elementos clave de nuestra realidad educativa, sino también entender las relaciones causales y las dinámicas subyacentes. Esto permitirá fortalecer la toma de decisiones informadas y la implementación de estrategias efectivas para el mejoramiento continuo de la calidad educativa en la Institución Educativa 32765.

El gráfico es el próximo:



**Donde:**

**M=** Figura la muestra, esto es el lugar donde se realizará la investigación, institución educativa 32765 ubicada en el centro poblado de Yaca.

**X=** Diseño Estructural de las aulas.

**Q=** : Resultados de la Evaluación del Diseño Estructural de las aulas.

### 3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

#### 3.3.1. POBLACIÓN

La presente investigación se centra en el ámbito del Diseño Estructural de la institución educativa 32765, ubicada en el corazón del centro poblado de Yaca, perteneciente al distrito de Amarilis.

En el desarrollo del diseño estructural, se consideran de manera integral los siguientes componentes fundamentales: cimentación superficial, columnas, muros estructurales, vigas, aligerado convencional y diseño sísmico. La selección y estudio detallado de estos elementos se realizaron con el objetivo de garantizar la seguridad, eficiencia y durabilidad de las estructuras que conforman la institución educativa 32765.

### **3.3.2. MUESTRA**

En el marco de la investigación realizada en la institución educativa 32765, situada en el centro poblado de Yaca, distrito de Amarilis, provincia de Huánuco, departamento de Huánuco, es crucial considerar la muestra que será objeto de análisis. En este contexto, la muestra a tener en cuenta abarcará la totalidad de la población vinculada a la institución, destacando especialmente el Diseño Estructural como elemento central de estudio.

## **3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

### **3.4.1. TÉCNICAS**

Según Ñaupas, et al. (2014) nos indican que existe los siguientes instrumentos, solo para los casos que el enfoque sea cuantitativo, como es este estudio.:

Según la técnica observación no participante, está la guía de observación y cámara fotográfica.

### **3.4.2. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Se utilizará una Guía de observación, según Ñaupas, et al. (2014), dicen que es un instrumento estructurado para recopilar datos, se caracteriza por que el investigador observa el objeto de estudio de manera directa la realidad o como en el caso de la investigación de la Evaluación del diseño estructural de la institución educativa N° 32765.

## **3.1. TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN**

Para procesar los datos recopilados, se utilizará el software de Excel, para analizar los datos descriptivos obtenidos emplear la guía de observación, mediante tablas y figuras de frecuencia y porcentajes.



## CAPITULO IV

### RESULTADOS

#### 4.1. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

- **Determinar las presiones admisibles en la cimentación bajo condiciones de carga de servicio**

Con el propósito de alcanzar este objetivo, se llevó a cabo un exhaustivo estudio de mecánica de suelos en la institución educativa 32765, situada en el centro poblado de Yaca, distrito de Amarilis, provincia de Huánuco, departamento de Huánuco. Dicho estudio nos proporcionó la información esencial para el adecuado diseño de la cimentación, asegurando así la solidez y estabilidad estructural de las instalaciones educativas en este contexto específico.

**Tabla 1**  
*Presiones admisibles*

Presión Admisible	2.50 kg/cm <sup>2</sup>
Nivel Freático	1.30 m
Df	1.50 m
Presión Actuante	1.129 kg/cm <sup>2</sup>

#### **Interpretación**

Con base en los resultados del análisis de suelos realizados en la institución educativa 32765, ubicada en el centro poblado de Yaca, distrito de Amarilis, provincia de Huánuco, departamento de Huánuco, se ha determinado que la presión admisible del suelo es de 2.50 kg/cm<sup>2</sup>, mientras que la presión accionante real es de 1.129 kg/cm<sup>2</sup>. Este hallazgo indica que la presión ejercida sobre el terreno por la cimentación es inferior a la presión admisible.

➤ **Calcular el asentamiento total y diferenciales de la cimentación**

**Tabla 2**  
*Asentamientos*

Asentamiento elástico o total	2.43 cm
Asentamiento diferencial	0.6662 cm

**Interpretación**

Después de llevar a cabo el análisis sísmico de la estructura en la Institución Educativa 32765, ubicada en el centro poblado de Yaca, distrito de Amarilis, provincia de Huánuco, departamento de Huánuco, se ha determinado que el asentamiento máximo de la misma es inferior al permitido según el estudio de mecánica de suelos. Además, las diferencias de asentamiento también cumplen con las normas establecidas, ya que son inferiores a 2,54 cm, de acuerdo con lo indicado por la norma E.050.

### ➤ Diseñar las dimensiones de los elementos estructurales

La superestructura, compuesta por vigas, columnas y losa aligerada, fue concebida considerando las pautas establecidas en el ACI 318-14. Este diseño responde a las especificidades estructurales necesarias para garantizar la integridad y seguridad del edificio ubicado en la institución educativa 32765, localizada en el centro poblado de Yaca, perteneciente al distrito de Amarilis, en la provincia de Huánuco, dentro del departamento de Huánuco. La aplicación de estas normativas asegura no solo la resistencia y estabilidad del edificio, sino también su adecuación a los estándares de construcción establecidos para promover un entorno educativo seguro y propicio para el desarrollo integral de la comunidad educativa.

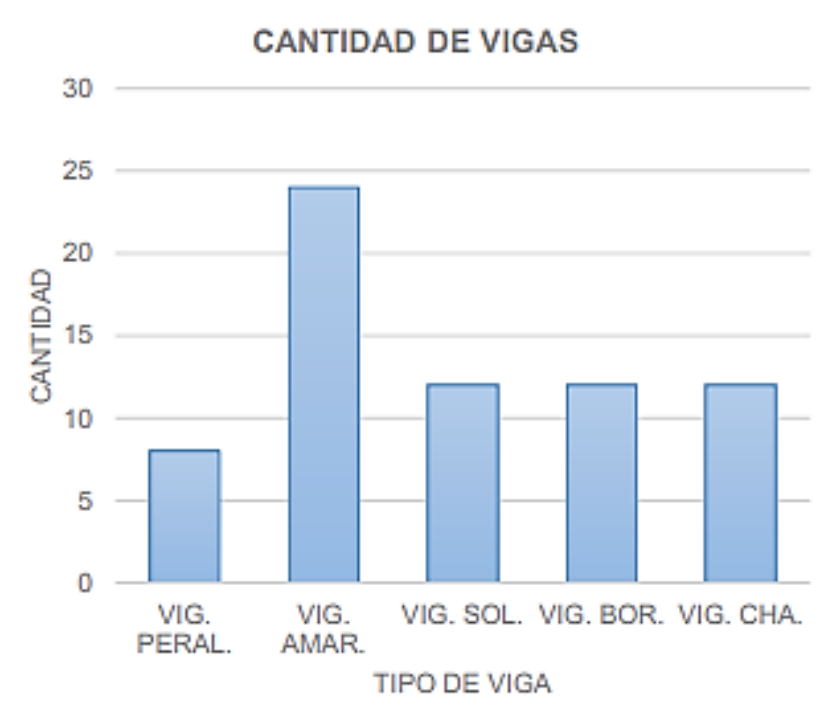
**Tabla 3**  
*Vigas*

Elemento	b	H	Acero
VP-01	30	60	3 $\phi$ 5/8 - 3 $\phi$ 3/4 - 2 $\phi$ 3/8
VA-01	25	50	6 $\phi$ 5/8
VS-01	25	50	8 $\phi$ 5/8
VB-01	15	20	4 $\phi$ 1/2
VCH-01	25	20	4 $\phi$ 5/8

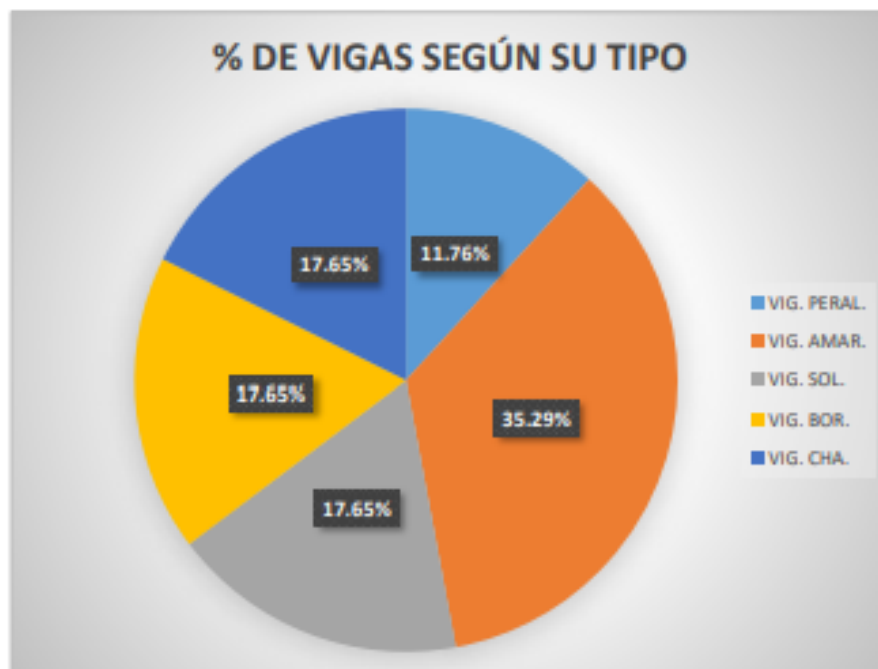
### Interpretación

Los hallazgos de la investigación revelaron la identificación de cinco categorías distintas de vigas, destacando la diversidad y complejidad de estas estructuras. Este estudio se llevó a cabo en el contexto de la institución educativa 32765, localizada en el centro poblado de Yaca, perteneciente al distrito de Amarilis, en la provincia de Huánuco, ubicada en el departamento de Huánuco. Estos resultados ofrecen una perspectiva valiosa para la comprensión y aplicación de conocimientos relacionados con la ingeniería estructural, enriqueciendo así el entorno académico y contribuyendo al desarrollo educativo en esta comunidad.

**Figura 5**  
*Comparación de cantidad de vigas*



**Figura 6**  
*Porcentaje según tipo de vigas*



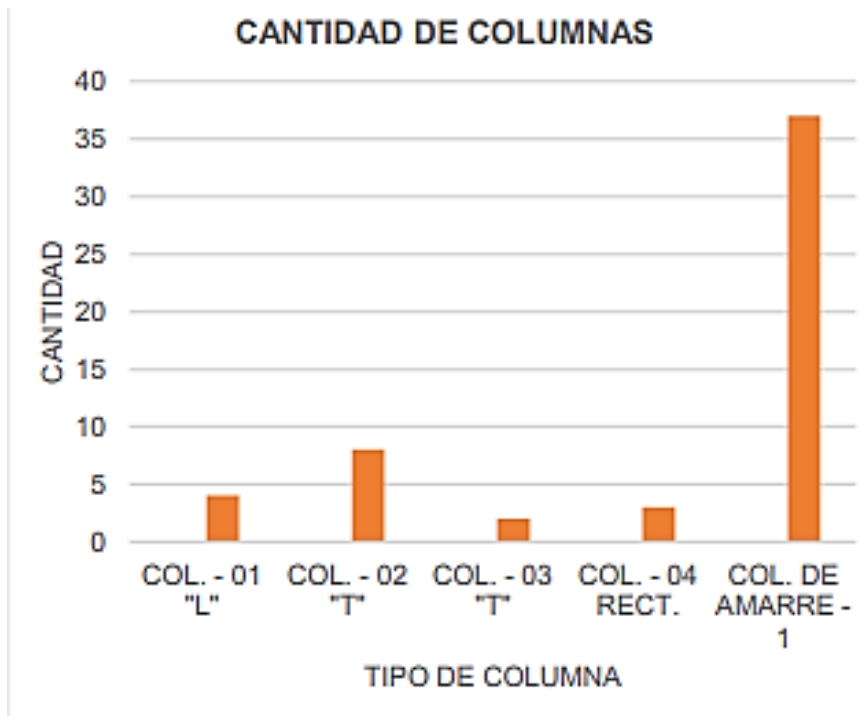
**Tabla 4**  
*Columnas*

Elemento	b	h	Acero
C-01 en L	100	50	18 $\phi$ 5/8
C-02 en T	80	60	16 $\phi$ 5/8
C-03 en T	80	60	8 $\phi$ 5/8 - 8 $\phi$ 3/4
C-04	30	25	6 $\phi$ 1/2
CA-01	25	15	4 $\phi$ 3/8

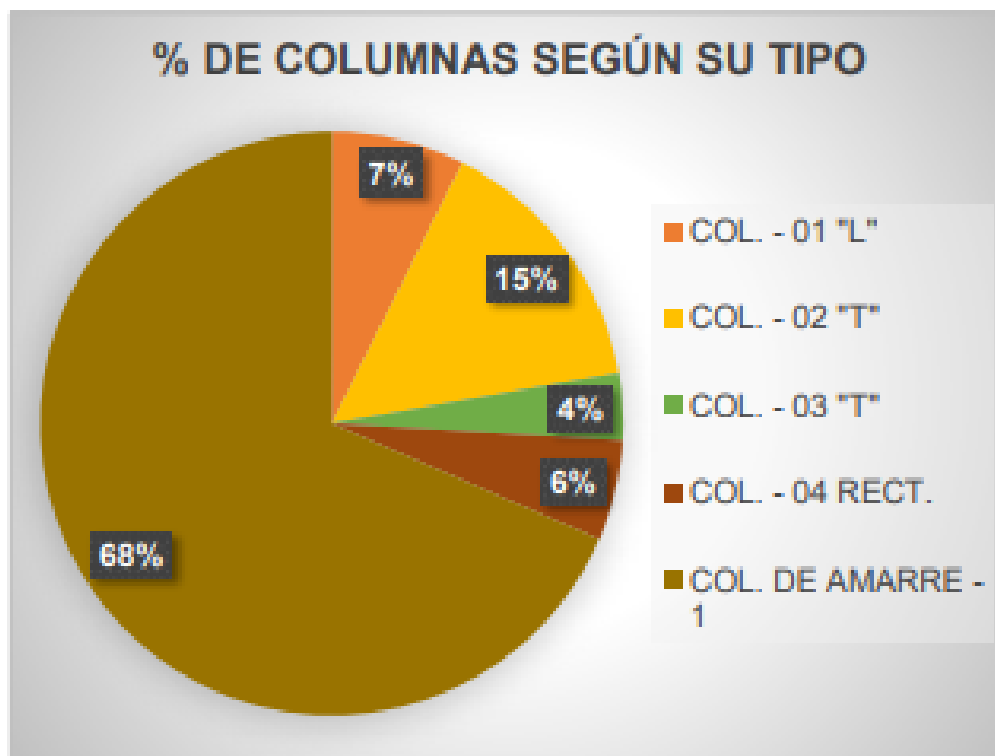
### **Interpretación**

Con el propósito de comunicar los hallazgos recientes en la institución educativa, el número 32765, situada en el centro poblado de Yaca, distrito de Amarilis, provincia de Huánuco, departamento de Huánuco, es grato informar que se ha logrado obtener resultados significativos en relación con columnas de considerables dimensiones, tanto simétricas como asimétricas. Este logro representa un avance significativo en las investigaciones y es un testimonio del compromiso continuo de nuestra institución con la excelencia académica y la búsqueda constante de conocimiento.

**Figura 7**  
*Comparación de cantidad de columnas*



**Figura 8**  
*Porcentaje según tipo de columnas*



**Tabla 5**  
*Losa aligerada*

Elemento	h	Acero +	Acero -
Losa aligerada	20	3/8 – 1/2	3/8 – 1/2

### **Interpretación**

En la Institución Educativa N.º 32765, situada en el corazón del centro poblado de Yaca, distrito de Amarilis, provincia de Huánuco, y perteneciente al departamento de Huánuco, se han recopilado los siguientes datos relativos al acero utilizado en la estructura: En las aulas, se empleó acero corrido de 3/8" en la zona positiva. En el voladizo, la zona positiva se encuentra reforzada con acero corrido de 1/2". Asimismo, en las aulas, la zona negativa se ha fortalecido con acero corrido de 3/8", acompañado de balancines y bastones de 1/2". Por otro lado, en los voladizos, la zona negativa se ha reforzado con acero corrido de 3/8", junto con balancines y bastones de 3/8". Estos elementos estructurales han sido cuidadosamente seleccionados y distribuidos para garantizar la integridad y seguridad de las instalaciones educativas en la Institución N.º 32765, contribuyendo así a un entorno propicio para el desarrollo académico y bienestar de la comunidad educativa.

**Tabla 6**  
*Zapatas*

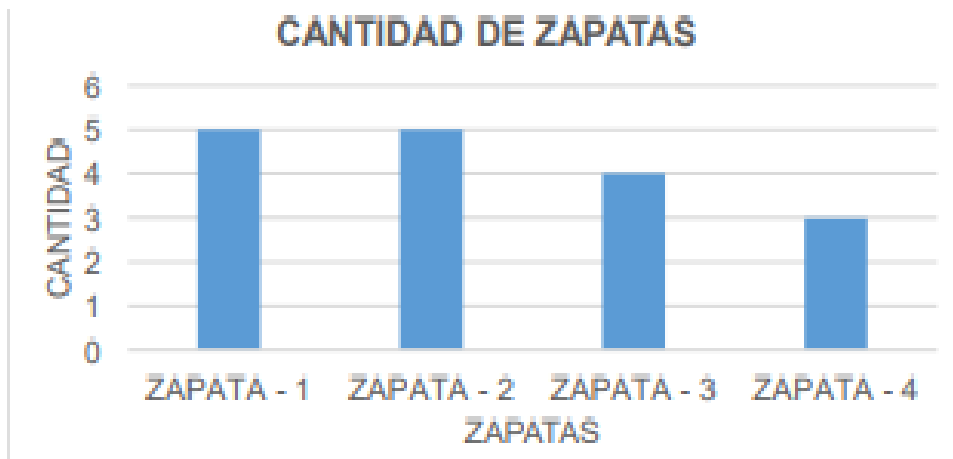
Elemento	Largo(cm)	Ancho(cm)	Peralte(cm)	Acero
Z-1	220	190	50	1ø5/8@0.20
Z-2	190	160	50	1ø5/8@0.20
Z-3	200	150	50	1ø5/8@0.20
Z-4	110	115	50	1ø5/8@0.20

### **Interpretación**

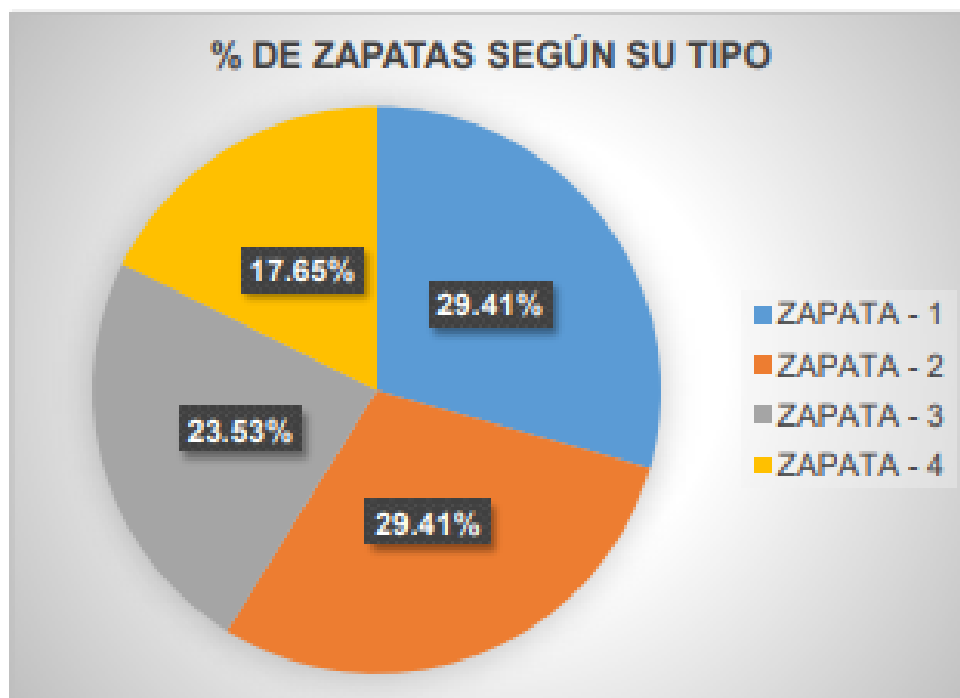
En el marco de las actividades desarrolladas en la institución educativa 32765, situada en el centro poblado de Yaca, distrito de Amarilis, provincia de Huánuco, departamento de Huánuco, se ha realizado un estudio detallado de la estructura existente. Como resultado de este análisis, se identifican cuatro tipos distintos de zapatas, correspondientes a las diversas columnas presentes en la infraestructura. En relación al material utilizado, se ha establecido que el acero empleado en todas las zapatas será de 5/8". Esta decisión se ha tomado considerando las especificaciones técnicas y los requisitos de diseño pertinentes para garantizar la integridad y estabilidad de la estructura. Resalte que esta elección está alineada con los estándares de calidad y seguridad establecidos por la institución educativa 32765, reafirmando su compromiso con la excelencia en la construcción y mantenimiento de sus instalaciones.



**Figura 9**  
*Comparación de cantidad de zapatas*



**Figura 10**  
*Porcentaje según tamaño de zapatas*



➤ **Contrastar el análisis estático y dinámico lineal**

El cálculo correspondiente se llevará a cabo siguiendo los parámetros establecidos en la normativa E0.30 de diseño sismorresistente. Esta evaluación se ejecutó específicamente en el marco de las directrices establecidas por la institución educativa 32765, ubicada en el centro poblado de Yaca, perteneciente al distrito de Amarilis, en la provincia de Huánuco, dentro del departamento de Huánuco.

**Tabla 7**  
*Análisis estático y lineal*

<b>Eje</b>	<b>Análisis Estático</b>	<b>Dinámico Lineal</b>
<b>X-X</b>	113616.00	108830.10
<b>Y-Y</b>	151325.00	142759.00

**Interpretación**

En el contexto de la institución educativa 32765, situada en el centro poblado de Yaca, distrito de Amarilis, provincia de Huánuco, departamento de Huánuco, se ha logrado constatar que el diseño dinámico en los ejes X e Y supera el 80% de la cortante. estática en el caso de una estructura edificada de forma regular.

➤ **Establecer los períodos y frecuencias fundamentales de la estructura.**

El presente cálculo se llevó a cabo siguiendo los parámetros establecidos en la norma E0.30 de diseño sismorresistente, con el propósito de adecuar las estructuras de la institución educativa 32765, ubicada en el centro poblado de Yaca, distrito de Amarilis, provincia de Huánuco, Departamento de Huánuco.

**Tabla 8**

*Período y frecuencia*

<b>Periodo fundamental</b>	<b>0.268 seg.</b>
<b>Frecuencia fundamental</b>	3.731 hz

### **Interpretación**

En el contexto de la institución educativa 32765, situada en el centro poblado de Yaca, distrito de Amarilis, provincia de Huánuco, departamento de Huánuco, se destaca que el periodo crítico en el cual la estructura experimentará vibraciones es de 0.268 segundos. Es relevante señalar que este intervalo de tiempo representa el momento más significativo en términos de la respuesta dinámica de la estructura. Además, es fundamental tener en cuenta que la frecuencia asociada a estas vibraciones será de 3.731 Hz. Esta información resulta crucial para comprender la naturaleza de las oscilaciones y su impacto en la infraestructura de la institución educativa, permitiendo así tomar las medidas adecuadas para garantizar la seguridad y estabilidad de la misma.

## CAPITULO V

### DISCUSIÓN DE RESULTADOS

#### 5.1. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La investigación sobre la evaluación del diseño estructural de la Institución Educativa 32765 en el centro poblado de Yaca, distrito de Amarilis, provincia de Huánuco, en el año 2023, presenta un contexto específico que se vincula con el estudio realizado por Saavedra (2019) sobre el diseño estructural de un centro educativo en el caserío de Chagavara, Santiago de Chuco. En primer lugar, es relevante destacar que ambas investigaciones comparten el objetivo común de evaluar el diseño estructural de centros educativos, específicamente a nivel primario. Saavedra (2019) centró su atención en el caserío de Chagavara, mientras que la investigación actual se enfoca en la Institución Educativa 32765 en el centro poblado de Yaca. Este paralelismo permite establecer comparaciones y contrastes que pueden arrojar luz sobre las particularidades de cada contexto. En cuanto a la metodología, ambas investigaciones comparten la característica de ser no experimentales y descriptivas, utilizando un enfoque transversal. Esto sugiere que se busca obtener una imagen precisa del diseño estructural en un momento específico, sin manipulación de variables ni intervenciones experimentales. Además, el muestreo no probabilístico se utiliza en ambas investigaciones, eligiendo de manera específica el Centro Educativo-Nivel Primaria en el caserío de Chagavara para Saavedra (2019) y la Institución Educativa 32765 en Yaca para la investigación actual.

La investigación sobre la evaluación del diseño estructural de la Institución Educativa 32765 en el centro poblado de Yaca, distrito de Amarilis, provincia de Huánuco, en el año 2023, presenta importantes hallazgos que deben ser discutidos a la luz de los resultados obtenidos y en comparación con el estudio previo de Vilca y Collao (2018) sobre la Institución Educativa Inicial N°336 Virgen de la Natividad en Tacna. En primer lugar, es crucial resaltar la relevancia de evaluar la seguridad estructural de las instituciones educativas, dado su papel fundamental en la protección de la vida de los

estudiantes y del personal docente. La investigación actual utilizó una metodología descriptiva y explicativa, similar a la de Vilca y Collao (2018), aplicando pruebas destructivas y no destructivas, así como evaluaciones detalladas mediante software especializado. El estudio previo de Vilca y Collao (2018) identificó deficiencias en la capacidad sismorresistente de la Institución Educativa Inicial N°336 Virgen de la Natividad en Tacna, destacando la baja resistencia del concreto existente en las columnas (49.3 kg/cm<sup>2</sup>), que representó un 77% por debajo de la resistencia mínima requerida por la Norma Técnica E.030 vigente. Este hallazgo condujo a la conclusión de que era necesario realizar un reforzamiento estructural para garantizar la seguridad de la estructura. En el caso de la Institución Educativa 32765 en Yaca, los resultados obtenidos deben ser analizados en función de los estándares de seguridad establecidos por la normativa vigente y en comparación con los hallazgos de Vilca y Collao (2018). Es esencial verificar si la resistencia del concreto encontrado en las columnas de la Institución Educativa 32765 cumple con las normas establecidas, y en caso contrario, considerar medidas de reforzamiento similares a las propuestas en el estudio anterior. Además, es recomendable evaluar la consistencia de los métodos utilizados en ambas investigaciones, asegurándose de que la metodología aplicada en el estudio actual sea robusta y proporción resultados confiables. Si existen diferencias metodológicas significativas entre ambos estudios, es fundamental considerar cómo estas diferencias podrían afectar la interpretación de los resultados. Un aspecto relevante a destacar es que Saavedra (2019) utilizó la guía de observación como instrumento para la recopilación de información. En el caso de la investigación actual, sería útil considerar si se adoptó una metodología similar o si se optó por otros métodos de recopilación de datos. En cuanto a las conclusiones de Saavedra (2019), se destaca que el análisis y diseño estructural de la escuela en Chagavara cumplió con las normas del Reglamento Nacional de Edificaciones (E-0.20, E-0.30, E-0.50 y E0.60) y el ACI 318-14, proporcionando una estructura adecuada, segura y funcional. Sería valioso comparar estas conclusiones con los resultados de la investigación actual para identificar similitudes o diferencias en los diseños estructurales de ambas instituciones educativas.

La investigación sobre la evaluación del diseño estructural de la Institución Educativa 32765 en el centro poblado de Yaca, distrito de Amarilis, provincia de Huánuco, en el año 2023, se llevó a cabo con el objetivo de analizar la estructura de dicha institución. Este estudio se enmarca en la necesidad de asegurar la seguridad y cumplimiento de normativas en las construcciones educativas, tomando como referencia el trabajo previo realizado por Huamán en 2018, que evaluó la Institución Educativa Pública San Roque en el Distrito de Mancos, Ancash. En la investigación actual, se utilizó una metodología de tipo aplicada, con un alcance descriptivo y un diseño transeccional no experimental. La población de estudio fue la estructura completa de la Institución Educativa 32765, y la muestra se seleccionó específicamente de dos pabellones construidos en 1996, cada uno de dos pisos y distribuidos en forma de L. La técnica observacional fue empleada para recopilar datos relevantes sobre el diseño estructural. Los resultados obtenidos en esta revelan aspectos importantes sobre el desempeño sísmico de la estructura de la Institución Educativa 32765. Es crucial destacar que la investigación se llevó a cabo siguiendo las pautas establecidas en la Norma E-030 del año 2018. Similar a los hallazgos de Huamán en 2018, se encontraron problemas significativos en el cumplimiento de ciertos criterios normativos. Uno de los aspectos señalados en la investigación actual es el incumplimiento de normas relacionadas con el desempeño sísmico, tales como derivas máximas, irregularidades permitidas, y la separación entre edificaciones adyacentes. Estos resultados sugieren que la estructura de la Institución Educativa 32765 podría estar en riesgo frente a eventos sísmicos, lo que destaca la necesidad de intervenciones y mejoras estructurales. Además, se identifica un problema específico de columnas cortas en la institución educativa, un hallazgo que requiere una atención especializada. Esta condición podría comprometer la integridad estructural del edificio y, por ende, la seguridad de sus ocupantes. En comparación con el estudio anterior de Huamán, la situación en la Institución Educativa 32765 del centro poblado de Yaca parece ser similar en cuanto a deficiencias estructurales. Estos resultados subrayan la importancia de abordar de manera efectiva los problemas identificados, implementando medidas correctivas que

garanticen la seguridad y el cumplimiento de normativas en las instituciones educativas.

## CONCLUSIONES

1. En el proceso de evaluar el diseño estructural de la Institución Educativa 32765 del centro poblado de Yaca, distrito de Amarilis, provincia de Huánuco, se ha llevado a cabo un análisis exhaustivo que abarca diversos aspectos fundamentales (estado actual de la infraestructura, cumplimiento de normativas, espacios educativos, instalaciones auxiliares) para garantizar un entorno educativo seguro, funcional y propicio para el desarrollo académico.
2. En la institución educativa 32765, se ha alcanzado el objetivo de determinar las presiones admisibles en la cimentación bajo condiciones de carga de servicio. Este logro se materializó a través de la ejecución de metrados detallados de las cargas que inciden en las aulas correspondientes.
3. En el marco de la institución educativa 32765, se ha logrado llevar a cabo un exhaustivo análisis del asentamiento total y diferencial de la cimentación. Los resultados obtenidos se encuentran en concordancia con los parámetros permitidos, según se desprende de la evaluación realizada en base al estudio de mecánica de suelos. Este logro representa un hito significativo en la planificación y ejecución de proyectos dentro de nuestra institución educativa, asegurando la estabilidad y durabilidad de las estructuras que conforman nuestro entorno académico. La meticulosidad en el cálculo de los asentamientos ha permitido garantizar la seguridad y la integridad de las instalaciones, cumpliendo así con los estándares de calidad y bienestar que nos proponemos alcanzar en nuestra labor educativa.
4. En la Institución Educativa 32765, se ha llevado a cabo con éxito la elaboración del diseño de los elementos estructurales que componen el pabellón de aulas. Este proceso ha permitido la creación de columnas tanto simétricas como asimétricas, zapatas corridas, vigas peraltadas, chatas, soleras y de borde, así como muros portantes. Estos componentes estructurales han sido cuidadosamente planificados y construidos con el objetivo de garantizar la estabilidad y resistencia del edificio.



5. En el contexto de la institución educativa 32765, se llevó a cabo una evaluación integral mediante análisis estático y dinámico lineal. Esta evaluación tenía como objetivo verificar el cumplimiento de la norma E.030 Diseño Sismorresistente. Los resultados obtenidos revelaron que el análisis dinámico lineal arrojó un valor superior al 90% en comparación con el análisis estático. Este hallazgo indica que el análisis dinámico lineal superó significativamente al análisis estático, conforme a lo estipulado por la normativa E.030 Diseño Sismorresistente.
6. En la institución educativa 32765, se ha logrado con éxito la determinación del período y la frecuencia del pabellón. Estos hallazgos han sido fundamentales para el diseño de un pabellón resistente a sismos, permitiendo comprender y establecer el tiempo en el cual la estructura se mueve o sufre daño durante un evento sísmico. Este enfoque proactivo en la evaluación de la respuesta estructural frente a sismos refleja el compromiso de la institución con la seguridad y el bienestar de sus miembros, así como su dedicación a la implementación de medidas preventivas para garantizar la integridad de las instalaciones educativas.
7. En la institución educativa 32765, en consonancia con su compromiso con la excelencia académica y el bienestar de su comunidad, se ha llevado a cabo una exhaustiva comparación entre el nuevo diseño estructural y el existente. Este análisis se centró en la verificación de la adecuación de los elementos estructurales, con especial atención a la cimentación. Los resultados obtenidos revelan una similitud notable entre el nuevo diseño calculado y la existente en cuanto a la dimensión de los elementos estructurales. Sin embargo, es crucial destacar que se observaron disparidades significativas en los resultados asociados a la cimentación. Estas diferencias pueden atribuirse a consideraciones específicas, como el nivel freático y la profundidad de desplante (Df).

## RECOMENDACIONES

1. Se recomienda realizar reparaciones y trabajos de mantenimiento inmediatos para abordar las áreas identificadas como deterioradas. Esto incluye la reparación de techos, paredes y cualquier otro elemento estructural comprometido.
2. Se recomienda utilizar métodos de cálculo y análisis estructural para evaluar la respuesta del suelo bajo diferentes escenarios de carga. Esto permitirá establecer las presiones admisibles que garantizan la estabilidad y seguridad de la cimentación a lo largo del tiempo. Además, se debe tener en cuenta la normativa local y nacional aplicable a la construcción de estructuras, asegurándose de cumplir con los estándares y requisitos establecidos.
3. Se recomienda llevar a cabo una investigación exhaustiva sobre los asentamientos totales y diferenciales de la cimentación de la institución educativa 32765. Esta investigación debe abordar de manera detallada el análisis de los movimientos y cambios en la estructura del suelo que puedan afectar la cimentación de la institución educativa.
4. Se recomienda llevar a cabo una investigación exhaustiva para diseñar las dimensiones de los elementos estructurales de la institución educativa 32765. La investigación debe abordar detalladamente cada aspecto relacionado con la infraestructura educativa, considerando factores como el espacio físico disponible, las necesidades específicas de la comunidad educativa, y las normativas locales y nacionales en materia de construcción y seguridad.
5. Se sugiere utilizar métodos mixtos que combinen enfoques cualitativos y cuantitativos para recopilar información relevante. Además, se debe prestar especial atención a las percepciones de los actores clave, como docentes, estudiantes, padres de familia y miembros de la comunidad, para obtener una comprensión holística de la realidad educativa en la institución.

6. Se recomienda llevar a cabo una investigación exhaustiva para determinar los períodos y frecuencias fundamentales que caracterizan la estructura de la institución educativa 32765. La investigación debe abordar de manera integral los aspectos temporales y frecuentes que definen el funcionamiento y desarrollo de la institución, proporcionando una comprensión detallada de su dinámica temporal y las repeticiones frecuentes en sus actividades. Este análisis contribuirá significativamente a una mejor comprensión de la institución, permitiendo la identificación de patrones clave y la toma de decisiones informadas para la mejora continua de la misma.
7. Se sugiere llevar a cabo una investigación exhaustiva para comparar el diseño estructural calculado con la estructura existente en la institución educativa 32765. La investigación debe abordar detalladamente los elementos estructurales, evaluando la coherencia entre el diseño teórico y la realidad constructiva. Se recomienda realizar mediciones precisas, análisis de materiales utilizados y examen de la integridad estructural para identificar posibles desviaciones o discrepancias.
8. Se recomienda llevar a cabo una investigación exhaustiva para proponer mejoras en el diseño estructural de la institución educativa 32765. La investigación debe abordarse de manera integral los aspectos relacionados con la infraestructura existente, teniendo en cuenta tanto la funcionalidad como la seguridad del edificio.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Camarena, I. A., y Fernández, A. (2021). Evaluación y diseño estructural del pabellón C del colegio N° 125 Ricardo Palma, San Juan de Lurigancho–Lima 2021. [Tesis de pregrado, Universidad Cesar Vallejo]. Archivo digital. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/66298>
- Chiuyari, J. L., y Olivas, M. P. (2018). Evaluación y propuesta de reparación estructural de la Institución Educativa Mariano Melgar de Huariaca aplicando el análisis no lineal de Pushover. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Hermilio Valdizan]. Archivo digital. <https://hdl.handle.net/20.500.13080/3982>
- Duque, G., y Escobar, C.E. (2016). Origen formación y constitución del suelo, fisicoquímica de las arcillas. *Geomecánica*, 11, 28. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/57121/introduccion.pdf>
- El peruano (2020). *Modifican la Norma Técnica A.040 “Educación”, del Numeral III.1 Arquitectura, del Título III Edificaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones - RNE, aprobada por D.S. N° 011-2006-VIVIENDA-RESOLUCION MINISTERIAL-N° 068-2020-VIVIENDA.* <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/modifican-la-norma-tecnica-a040-educacion-del-numeral-ii-resolucion-ministerial-n-068-2020-vivienda-1864238-1/>
- El Reglamento Nacional de Edificaciones (2021). Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Plataforma digital del estado peruano.
- Flores, F. y German, E. (2020). *Diseño estructural de la Institución Educativa N°80445 – nivel secundario del anexo Patamarca, distrito de Huancaspata, provincia de Pataz, La Libertad.*[Tesis de pregrado, Universidad Cesar Vallejo]. Archivo digital. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/57077>

- Harmsen, T. E. (2002). *Diseño de estructuras de concreto armado*. 3ra ed. Fondo editorial PUCP.
- Hernández, S. R., Fernández, C. C., y Baptista, L. M. (2014). *Metodología de la investigación*. 6a. Edición. México: Mc Graw Hill Educación.
- Hernández, S. R., Fernández, C. C., y Baptista, L. P. (2010). *Metodología de la investigación*. 5a. Edición. México: Mc Graw Hill Educación.
- Herrera Mesa, S., Manyoma Rentería, C. A., & Duarte Ruiz, C. M. (2019). *Evaluación de la vulnerabilidad estructural de las edificaciones indispensables del sector tres sector educación ubicados en el municipio de Dosquebradas, Risaralda*. [Universidad Libre Seccional Pereira]. Archivo digital. <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/17871/EVALUACI%c3%93N%20DE%20LA%20VULNERABILIDAD%20ESTRUCTURAL%20DE%20LAS%20EDIFICACIONES%20%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Huamán, E. G. (2018). *Evaluación Estructural de la Institución Educativa Publica San Roque, Distrito de Mancos, Ancash basada en la Norma E. 030 2018*. [Tesis de pregrado, Universidad Cesar Vallejo]. Archivo digital. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/26756>
- Ipanaque, M. A., y Silva, L. E. (2022). *Evaluación estructural de la IE N° 15493 Nuevo Montegrando, basada en la norma E030-La Arena-Piura 2022*. [Tesis de pregrado, Universidad Cesar Vallejo]. Archivo digital. [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/88924/Ipanaque\\_SMA-Silva\\_ILE-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/88924/Ipanaque_SMA-Silva_ILE-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Mayta , J. W. (2014). *Influencia del aditivo superplastificante en el tiempo de fraguado, trabajabilidad y resistencia mecánica del concreto, en la ciudad de Huancayo*. <http://hdl.handle.net/20.500.12894/403>
- Ñaupas, P., H., Mejía, M. E., Novoa R. E., Villagomez, P., A., (2014). *Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis*. 4a. Edición. Bogotá: Ediciones de la U.

- Paredes, C. A. (2018). *Evaluación estructural de la Institución Educativa Emblemática Nuestra Señora de las Mercedes usando el método del espectro de capacidad*. [Tesis de pregrado, Universidad Alas Peruanas]. Archivo digital.  
[https://repositorio.uap.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12990/2997/Tesis\\_Evaluaci%  
c3%b3n\\_Estructural\\_Instituci%  
c3%b3n\\_Educativa.pdf?  
sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.uap.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12990/2997/Tesis_Evaluaci%c3%b3n_Estructural_Instituci%c3%b3n_Educativa.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Parrales, G.N., Moreno, L. A. , Alvarez, M. J., Cordero, M. O., Peralta J.A., Zavala C.J., Baque, B. P. y Carvajal, D. D., (2018). *Conversación de Edificaciones Tomo II. (Vol. 30)*.
- RRP Noticias. (3 de marzo de 2020). "Año Escolar 2020: ¿Cuántos alumnos estarían en riesgo por la mala infraestructura en colegios públicos?". RRP Noticias. <https://rpp.pe/economia/economia/ano-escolar2020-cuantos-alumnos-estarian-en-riesgo-por-la-mala-infraestructura-encolegios-publicos-noticia-1249171?ref=rpp>
- Saavedra, I. (2019). *Evaluación del diseño estructural del centro educativo-nivel primaria en el caserío de Chagavara, Santiago de Chuco en el 2018*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Trujillo]. Archivo digital.  
[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/20.500.12692/110507/1/Araujo\\_BJO-SD.pdf](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/20.500.12692/110507/1/Araujo_BJO-SD.pdf)
- SENCICO, Resolución ministerial n° 355-2018-vivienda que modifica la norma técnica E.030 "diseño sismorresistente" del Reglamento Nacional de Edificaciones, aprobada por decreto supremo n° 011-2006-vivienda, modificada con decreto supremo N° 003-2016-vivienda. modificada el 22 de octubre de 2018. Perú.
- Terreros, L. E., y Carvajal, I. L. (2016). *Análisis de las propiedades mecánicas de un concreto convencional adicionando fibra de cáñamo*. Tesis de pregrado Universidad Católica de Colombia] .Archivo digital.

<https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/6831/4/TESIS-AN%C3%81LISIS%20DE%20LAS%20PROPIEDADES%20MEC%C3%81NICAS%20DE%20UN%20CONCRETO%20CONVENCIONAL%20ADICIONANDO%20FIBRA%20DE%20C%C3%81%C3%91A.pdf>

Vasquez, E. L. (2018). *Evaluación estructural mediante la norma aci 562 para determinar la sostenibilidad del pabellón de ingeniería de minas y medicina en el campus de Pucayacu undac 2018*. [ Tesis de pregrado, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión]. Archivo digital. [http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/781/1/T026\\_71017812\\_T.pdf](http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/781/1/T026_71017812_T.pdf)

Velásquez, L. D. (2020). Inconsistencias en el análisis y diseño estructural de un módulo de una institución educativa en el distrito de El Tambo. [Tesis de pregrado, Universidad Continental]. Archivo digital. <https://hdl.handle.net/20.500.12394/8244>

Vilca Yujra, A. D., & Collao Flores, C. M. (2018). *Evaluación Estructural y Propuesta de Reforzamiento de la Institución Educativa Inicial 336 Virgen de la Natividad, Tacna 2018*. [Tesis de pregrado, Universidad Privada de Tacna]. <https://repositorio.upt.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12969/1058/Vilca%20Yujra-Collao%20Flores.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Villarreal, G. (2009). *Análisis estructural. Perú: INDEPENDIENTE*.

## **COMO CITAR ESTE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

Cuello López, J. (2024). *Evaluación del diseño estructural de la Institución Educativa 32765 del centro poblado de Yaca, distrito de Amarilis, provincia de Huánuco, departamento de Huánuco 2023* [Tesis de pregrado, Universidad de Huánuco]. Repositorio Institucional UDH. <http://...>


## **ANEXOS**



## ANEXO 1

### MATRIZ DE CONSISTENCIA

**“EVALUACIÓN DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 32765 DEL CENTRO POBLADO DE YACA, DISTRITO DE AMARILIS, PROVINCIA DE HUÁNUCO, DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO 2023”**

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLE - DIMENSIONES	MÉTODOS
<p><b>PROBLEMA GENERAL:</b> ¿Cuál es el resultado de la evaluación del diseño estructural de la institución educativa 32765 del centro poblado de Yaca, distrito de Amarilis, provincia de Huánuco, departamento de Huánuco 2023?</p> <p><b>PROBLEMA ESPECIFICOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cuál es el resultado del estudio de la habitabilidad y funcionalidad de la institución educativa 32765 del centro poblado de Yaca, distrito de Amarilis, provincia de Huánuco, departamento de Huánuco 2023?</li> <li>• ¿Cuál es el resultado del estudio de las características de los acabados de la institución educativa 32765 del centro poblado de Yaca, distrito de Amarilis, provincia de Huánuco, departamento de Huánuco 2023?</li> <li>• ¿Cuál es el resultado de la dotación de servicios de la</li> </ul>	<p><b>OBJETIVO GENERAL:</b> Determinar la evaluación del diseño estructural de la institución educativa 32765 del centro poblado de Yaca, distrito de Amarilis, provincia de Huánuco, departamento de Huánuco 2023.</p> <p><b>OBJETIVO ESPECIFICOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar los resultados del estudio de la habitabilidad y funcionalidad de la institución educativa 32765 del centro poblado de Yaca, distrito de Amarilis, provincia de Huánuco, departamento de Huánuco 2023.</li> <li>• Identificar los resultados del estudio de las características de los acabados de la institución educativa 32765 del centro poblado de Yaca, distrito de Amarilis, provincia de Huánuco, departamento de Huánuco 2023.</li> <li>• Identificar los resultados de la dotación de servicios de la</li> </ul>	<p><b>Ha:</b> Los resultados de la evaluación del diseño estructural del centro educativo, I.E. 32765 del centro poblado de Yaca, se adecuan al Reglamento Nacional de Edificaciones.</p> <p><b>Ho:</b> Los resultados de la evaluación del diseño estructural del centro educativo, I.E. 32765 del centro poblado de Yaca, no se adecuan al Reglamento Nacional de Edificaciones.</p>	<p><b>Variable:</b> Evaluación del diseño estructural del centro educativo.</p> <p><b>Dimensiones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Habitabilidad y funcionalidad</li> <li>• Características de los acabados</li> <li>• Dotación de servicios</li> <li>• Ubicación del centro educativo</li> </ul>	<p><b>Tipo de estudio:</b> básica</p> <p><b>Enfoque:</b> Cuantitativo.</p> <p><b>Nivel:</b> descriptivo</p> <p><b>Diseño:</b> No experimental, de corte transversal descriptivo.</p> <p><b>Esquema:</b> </p> <p><b>Donde:</b> <b>Xi=</b> Evaluación del diseño estructural del centro educativo.</p> <p><b>Población:</b> El diseño estructural del centro educativo I.E. 32765 del centro poblado de Yaca, Amarilis.</p> <p><b>Técnica:</b> La observación directa.</p>

<p>institución educativa 32765 del centro poblado de Yaca, distrito de Amarilis, provincia de Huánuco, departamento de Huánuco 2023?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cuál es el resultado del estudio de la ubicación de la institución educativa 32765 del centro poblado de Yaca, distrito de Amarilis, provincia de Huánuco, departamento de Huánuco 2023?</li> </ul>	<p>institución educativa 32765 del centro poblado de Yaca, distrito de Amarilis, provincia de Huánuco, departamento de Huánuco 2023.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar los resultados del estudio de la ubicación de la institución educativa 32765 del centro poblado de Yaca, distrito de Amarilis, provincia de Huánuco, departamento de Huánuco 2023</li> </ul>	<p><b>Instrumento:</b> Guía de observación.</p>
--	--	---

## ANEXO 2

### CUESTIONARIO PARA LA EVALUACIÓN DEL DISEÑO ESTRUCTURAL

Marcar con una X según la observación que realices como investigador, en el siguiente cuadro.

Dimensiones	Ítems	SI	NO
Habitabilidad y funcionalidad	1. Cuenta con confort acústico para los ambientes.		
	2. Cuenta con confort térmico, según el clima donde se encuentra ubicado la institución.		
	3. Cuenta con ventilaciones naturales permanentes y cruzados.		
	4. La iluminación, cumple con la Norma Técnica EM.010		
	5. La altura de sus ambientes desde el piso terminado hasta la parte inferior del techo es mayor o igual a 2.5m.		
	6. La altura de sus ambientes desde el piso terminado hasta el fondo de viga y dintel es mayor o igual a 2.5m.		
	7. El ingreso peatonal al centro educativo no perjudica el libre tránsito externo ni interno del centro educativo		
	8. Cuentas con la cantidad de áreas, según la normativa del MINEDU.		
	9. Tiene estacionamientos para distintos tipos de vehículos de acuerdo a la normativa de los Gobiernos Locales		
	10. Considera la cantidad (personas) de índices de ocupación según normativa del MINEDU.		
Características de los acabados	11. Los materiales de acabado, corresponden a las condiciones climáticas del lugar.		
	12. Los materiales son durables y de fácil mantenimiento.		
	13. Los pisos son antideslizantes.		
	14. La pintura que utilizaron son lavable.		
	15. El centro educativo cuenta con videos de vigilancia.		
	16. Tiene redes de alumbrado en la áreas comunes.		
	17. Los pasamanos de las escaleras están ubicados entre 0.45m y los 0.60m según la altura del nivel del piso.		

	18. Cuenta con escalera, en su centro educativo.		
	19. Número de pisos.		
	20. Las puertas se pueden abrir en un giro de 180°		
	21. Los marcos de las puertas ocupan un 10% de del ancho del vano.		
	22. La puerta de ingreso al centro educativo, tiene un fácil uso, ante cualquier caso de emergencia		
	23. Las puertas de los ambientes, tienen un mínimo de vano de 1m.		
Dotación de servicios	24. Los servicios higiénicos, cuentan con drenajes, que permiten una limpieza eficaz.		
	25. Para construir los baños, consideraron la cantidad de estudiantes que asisten en un turno.		
	26. Los servicios higiénicos, se diferencian para los estudiantes varones y mujeres.		
	27. Hay la misma cantidades de baños para varones como para mujeres.		
	28. El servicio higiénico, cuenta con al menos un lavatorio, un inodoro y un urinario, en cada piso.		
Ubicación del centro educativo	29. Construyeron el centro educativos, considerando el Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano de los gobiernos locales		
	30. La institución educativa, ha recurrido a soluciones que garanticen un servicio salubre, confortable, sostenible y funcional		

### ANEXO 3

## HOJA DE INSTRUCCIONES PARA LA EVALUACIÓN POR JUECES

CATEGORÍA	CALIFICACIÓN	INDICADOR
<b>RELEVANCIA</b> El ítem es esencial o importante, es decir, debe ser incluido	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión
	2. Bajo nivel	El ítem tiene una alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide este
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido
<b>COHERENCIA</b> El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que están midiendo	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión
	2. Bajo nivel	El ítem tiene una relación tangencial con la dimensión
	3. Moderado nivel	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que está midiendo
	4. Alto nivel	El ítem tiene relación lógica con la dimensión
<b>SUFICIENCIA</b> Los ítems que pertenecen a una misma dimensión bastan para obtener la medición de esta.	1. No cumple con el criterio	Los ítems no son suficientes para medir la dimensión
	2. Bajo nivel	Los ítems miden algún aspecto de la dimensión pero no corresponden con la dimensión total
	3. Moderado nivel	Se deben incrementar algunos ítems para poder evaluar la dimensión completamente
	4. Alto nivel	Los ítems son suficientes
<b>CLARIDAD</b> El ítem se comprende fácilmente, es decir, sus sintácticas y semánticas son adecuadas	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro
	2. Bajo nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras que utilizan de acuerdo a su significado o por la ordenación de los mismos
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos términos de ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada

## ANEXO 4

### HOJA DE RESPUESTAS DE LA VALIDACIÓN POR JUECES

Colocar el número 1, 2,3 y/o 4 según su apreciación

Dimensiones	Ítems	1	2	3	4
		Relevancia	Coherencia	Suficiencia	Claridad
Habitabilidad y funcionalidad	1. Cuenta con confort acústico para los ambientes.				
	2. Cuenta con confort térmico, según el clima donde se encuentra ubicado la institución.				
	3. Cuenta con ventilaciones naturales permanentes y cruzados.				
	4. La iluminación, cumple con la Norma Técnica EM.010				
	5. La altura de sus ambientes desde el piso terminado hasta la parte inferior del techo es mayor o igual a 2.5m.				
	6. La altura de sus ambientes desde el piso terminado hasta el fondo de viga y dintel es mayor o igual a 2.5m.				
	7. El ingreso peatonal al centro educativo no perjudica el libre tránsito externo ni interno del centro educativo				
	8. Cuentas con la cantidad de áreas, según la normativa del MINEDU.				
	9. Tiene estacionamientos para distintos tipos de vehículos de acuerdo a la normativa de los Gobiernos Locales				
	10. Considera la cantidad (personas) de índices de ocupación según normativa del MINEDU.				

Características de los acabados	11. Los materiales de acabado, corresponden a las condiciones climáticas del lugar.				
	12. Los materiales son durables y de fácil mantenimiento.				
	13. Los pisos son antideslizantes.				
	14. La pintura que utilizaron son lavable.				
	15. El centro educativo cuenta con videos de vigilancia.				
	16. Tiene redes de alumbrado en la áreas comunes.				
	17. Los pasamanos de las escaleras están ubicados entre 0.45m y los 0.60m según la altura del nivel del piso.				
	18. Cuenta con escalera, en su centro educativo.				
	19. Número de pisos.				
	20. Las puertas se pueden abrir en un giro de 180°				
	21. Los marcos de las puertas ocupan un 10% de del ancho del vano.				
	22. La puerta de ingreso al centro educativo, tiene un fácil uso, ante cualquier caso de emergencia				
	23. Las puertas de los ambientes, tienen un mínimo de vano de 1m.				
Dotación de servicios	24. Los servicios higiénicos, cuentan con drenajes, que permiten una limpieza eficaz.				
	25. Para construir los baños, consideraron la cantidad de estudiantes que asisten en un turno.				
	26. Los servicios higiénicos, se diferencian para los estudiantes varones y mujeres.				
	27. Hay la misma cantidades de baños para varones como para mujeres.				
	28. El servicio higiénico, cuenta con al menos un lavatorio, un inodoro y un urinario, en cada piso.				

Ubicación del	29. Construyeron el centro educativos, considerando el Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano de los gobiernos locales				
	30. La institución educativa, ha recurrido a soluciones que garanticen un servicio salubre, confortable, sostenible y funcional				

**OPINIÓN DE APLICABILIDAD:**

Cuestionario para la evaluación del diseño estructural del centro educativo.	<input type="checkbox"/> Aplicable después de corregir <input type="checkbox"/> Aplicable <input type="checkbox"/> No aplicable
--	---

**Apellidos y nombres del juez/experto validador. Dr/ Mg:** .....

**DNI:**.....

**Especialidad del validador:**.....

---

Firma/sello