



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Evaluación Estructural de la Institución Educativa Pública San Roque,
Distrito de Mancos, Ancash basada en la Norma E.030 2018”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
CIVIL

AUTOR:

Huamán Ríos Edgar Gerardo

ASESOR:

Ing. Díaz Beteta Daniel Albert

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño sísmico y estructural

HUARAZ- PERÚ

2018

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don(a) **HUAMAN RIOS, EDGAR GERARDO** cuyo título es: **EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PUBLICA SAN ROQUE, DISTRITO DE MANCOS, ANCASH BASADA EN LA NORMA E.030 2018**

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el/los estudiante(s), otorgándole(s) el calificativo de: 17 (número) DIECISIETE (letras).

Huaraz, Jueves, 13 de Diciembre de 2018



.....
Mgtr. ERIKA MAGALY MOZO CASTAÑEDA
PRESIDENTE



.....
Ing. DANIEL ALBERT DIAZ-BETETA
SECRETARIO



.....
Mgtr. LUZ ESTHER ALVAREZ ASTO

VOCAL

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	--	--------	-----------

DEDICATORIA

A mis Padres que me ayudaron a llegar hasta este punto de mis estudios y en especial a mi madre quien siempre deposito su confianza y paciencia en mi persona incluso en los momentos difíciles.

AGRADECIMIENTO

A mis padres y familia en general por su apoyo a lo largo de mi carrera de ingeniería civil.

A mi asesor temático y especialista metodólogo quienes me apoyaron en el desarrollo de la presente investigación.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Huamán Ríos Edgar Gerardo identificado con D.N.I: N° 72312704, a efectos de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se sustenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

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

Huaraz, diciembre 2018



Huamán Ríos Edgar Gerardo

PRESENTACIÓN

Señores Miembros del Jurado

De conformidad y en cumplimiento de los requisitos estipulados en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, es grato poner a vuestra consideración el presente trabajo de investigación titulado: “Evaluación Estructural de la Institución Educativa Pública San Roque, Distrito de Mancos, Ancash Basada en la Norma E-030, 2018” que cuenta con el objetivo principal de evaluar la estructura de la institución educativa pública San Roque, Distrito de Mancos, Ancash basada en la norma E-030, 2018 con el propósito de obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil.

El primer capítulo denominado introducción, marco teórico, formulación del problema, justificación del estudio y objetivos de la investigación.

El segundo capítulo, denominado método, contiene el diseño de la investigación, métodos de investigación, operacionalización de la variable y los aspectos éticos.

El tercer capítulo, descripción de resultados, se exponen los datos obtenidos, tras realizar la evaluación estructural.

El cuarto capítulo, discusión, se discutieron los resultados para posteriormente poder concluir en base a los objetivos.

El contenido de la presente tesis ha sido desarrollado considerando las normas establecidas en el Reglamento Nacional de Edificaciones, normas técnicas según la línea de investigación, aplicación de conocimientos adquiridos durante la formación profesional en la universidad, consulta de fuentes bibliográficas especializadas y con la experiencia y ayuda del asesor temático y metodólogo responsable.

ÍNDICE

PÁGINAS PRELIMINARES

PÁGINA DEL JURADO.....	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD.....	v
PRESENTACIÓN.....	vi
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT.....	xii
I. INTRODUCCIÓN	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
1.1. Realidad Problemática.....	¡Error! Marcador no definido.
1.2. Trabajos Previos	¡Error! Marcador no definido.
1.3. Teorías relacionadas al tema	¡Error! Marcador no definido.
1.3.1. Peligro sísmico	¡Error! Marcador no definido.
1.3.1.1. Clasificación de suelos	¡Error! Marcador no definido.
Tipo de suelos.....	¡Error! Marcador no definido.
Limite líquido y plástico.....	¡Error! Marcador no definido.
1.3.1.2. Clasificación según E-030-2018	¡Error! Marcador no definido.
Estudios de sitio.....	¡Error! Marcador no definido.
Condiciones Geotécnicas.....	¡Error! Marcador no definido.
1.3.2. Caracterización del edificio.....	¡Error! Marcador no definido.
1.3.2.1. Elementos Estructurales	¡Error! Marcador no definido.
Losas.....	¡Error! Marcador no definido.
Vigas.....	¡Error! Marcador no definido.
Columnas	¡Error! Marcador no definido.
Muros o Placas.....	¡Error! Marcador no definido.
Aceros empleados.....	¡Error! Marcador no definido.
Tipos de aceros	¡Error! Marcador no definido.
Diseño del refuerzo con acero	¡Error! Marcador no definido.
1.3.2.2. Resistencia del concreto	¡Error! Marcador no definido.
Componentes del concreto.....	¡Error! Marcador no definido.
Diseño del concreto	¡Error! Marcador no definido.
1.3.3. Análisis estructural	¡Error! Marcador no definido.
1.3.4. Validación de la estructura	¡Error! Marcador no definido.
1.5. Justificación del Estudio.....	¡Error! Marcador no definido.
1.6. Hipótesis.....	¡Error! Marcador no definido.

1.7. Objetivos	¡Error! Marcador no definido.
1.7.1. General	¡Error! Marcador no definido.
1.7.2. Específicos.....	¡Error! Marcador no definido.
II. MÉTODO.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
2.1. Diseño de Investigación	¡Error! Marcador no definido.
2.2.1. Tipo de Estudio.....	¡Error! Marcador no definido.
2.2. Variable, Operacionalización	¡Error! Marcador no definido.
2.3. Población y Muestra.....	¡Error! Marcador no definido.
2.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	¡Error! Marcador no
definido.	
2.5. Métodos de Análisis de datos	¡Error! Marcador no definido.
2.6. Aspectos Éticos	¡Error! Marcador no definido.
III. RESULTADOS.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
3.1. Peligro Sísmico.....	¡Error! Marcador no definido.
3.2. Caracterización del edificio.....	¡Error! Marcador no definido.
Columnas	¡Error! Marcador no definido.
Vigas	¡Error! Marcador no definido.
Losa	¡Error! Marcador no definido.
Cobertura	¡Error! Marcador no definido.
Muros	¡Error! Marcador no definido.
Puertas y Ventanas.....	¡Error! Marcador no definido.
3.3. Análisis Estructural	¡Error! Marcador no definido.
3.3.1. Análisis Estático.....	¡Error! Marcador no definido.
3.3.2. Análisis Dinámico	¡Error! Marcador no definido.
3.4. Validación de la estructura	¡Error! Marcador no definido.
3.4.1. Irregularidades en altura.....	¡Error! Marcador no definido.
3.4.2. Irregularidades en planta	¡Error! Marcador no definido.
3.4.3. Resultados definitivos del análisis	¡Error! Marcador no definido.
IV. DISCUSIÓN.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
V. CONCLUSIONES.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
VI. RECOMENDACIONES	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
VII. BIBLIOGRAFÍA	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
ANEXOS	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

TABLAS

Tabla N° 01: Ensayos de laboratorio	21
Tabla N° 02: Tamaño de mallas	22
Tabla N° 03: Clasificación de suelos S.U.C.S.....	23
Tabla N° 04: Varillas corrugadas y sus características.....	29
Tabla N° 05: Límites para la distorsión del entre piso	33
Tabla N° 06: Tamizado del suelo San Roque de Mancos	43
Tabla N° 07: Material, límites de consistencia y clasificación.....	43
Tabla N° 08: Factor de suelos “S” y valores T_p y T_l	44
Tabla N° 09: Coeficientes “ZUCS/R” asumidos.....	53
Tabla N° 10: Periodos de vibración de las estructuras	54
Tabla N° 11: Pesos sísmicos de las estructuras en los 3 entre pisos	55
Tabla N° 12: Cortante basal en ambos pabellones y escalera	56
Tabla N° 13: Distribución de la cortante basal en entrepisos.....	56
Tabla N° 14: Cortante absorbida por columnas y muros pabellón 1	59
Tabla N° 15: Cortante absorbida por columnas y muros pabellón 2.....	60
Tabla N° 16: Cortante absorbida por columnas y muros escaleras	60
Tabla N° 17: Derivas elásticas e inelásticas pabellón 1	61
Tabla N° 18: Derivas elásticas e inelásticas pabellón 2	61
Tabla N° 19: Derivas elásticas e inelásticas escaleras.....	61
Tabla N° 20: Participación de las masas en el modo 6	62
Tabla N° 21: Rigideces de las estructuras, primera relación.....	63
Tabla N° 22: Rigideces de las estructuras, segunda relación	64
Tabla N° 23: Relación de pesos de entre piso de las estructuras.....	65
Tabla N° 24: Derivas de centro de masas de pabellón 2 y escaleras.....	66
Tabla N° 25: Derivas inelásticas y de centro de masas de escalera	66
Tabla N° 26: Derivas inelásticas y de centro de masas de pabellón 2	66
Tabla N° 27: Derivas inelásticas y de centro de masas de escalera, número dos	67
Tabla N° 28: Separación mínima requerida entre pabellón 1, 2 y escaleras (metros)	68
Tabla N° 29: Coeficientes “ZUCS/R” reales de las estructuras	69

FIGURAS

Figura N° 01: Zonas sísmicas Perú- Norma E-030-2018	24
Figura N° 02: Losa aligerada típica	27
Figura N° 03: Tipos de vigas según peralte.....	27
Figura N° 04: Características de las varillas (e, h, c)	29
Figura N° 05: Espaciamiento entre varillas	30
Figura N° 06: Entrada principal de la Institución Educativa San Roque	40
Figura N° 07: Pabellón 2 y escaleras de la Institución Educativa San Roque.....	41
Figura N° 08: Pabellón 1 de la Institución Educativa San Roque	41
Figura N° 09: Modulo 07 de la Institución Educativa San Roque de Mancos.....	45
Figura N° 10: Volado de vigas primer piso (Volado 1)	47
Figura N° 11: Vigas principales, segundo piso (VP 2)	48
Figura N° 12: Arco parabólico formado por VP2 y volado 2	48
Figura N° 13: Detalle de cobertura.....	49
Figura N° 14: Vista general, puertas, ventanas y muros descritos	50
Figura N° 15: Junta entre escaleras y pabellón 2.....	51
Figura N° 16: Cargas de sismo en ambas direcciones con “ZUCS/R” asumido.....	54
Figura N° 17: Calculo y obtención del peso sísmico de pabellones y escalera.....	55
Figura N° 18: Cortante basal repartida en los entre pisos	56
Figura N° 19: Ingreso de los valores T/Sag al software (curva de espectro)	57
Figura N° 20: Casos de carga para para sismo dinámico en “x” e “y”.....	58
Figura N° 21: Asignación de muros portantes	58
Figura N° 22: Verificación de cortante recibida por columnas y muros en la base	59
Figura N° 23: Cálculo de las derivas elásticas en ambas direcciones	61
Figura N° 24: Participación de las masas para los 6 modos de vibración	62
Figura N° 25: Rigidez de entre piso para ambas direcciones expresada en Tn/m	63
Figura N° 26: Daños estructurales en Institución Fermín del Castillo, Nazca 1996.....	71

RESUMEN

El presente trabajo de investigación contiene en el primer capítulo denominado introducción, marco teórico, formulación del problema, justificación del estudio y objetivos de la investigación, el segundo capítulo, denominado método, contiene el diseño de la investigación, métodos de investigación, operacionalización de la variable y los aspectos éticos, el tercer capítulo, descripción de resultados, se exponen los datos obtenidos, tras realizar la evaluación estructural y por último el cuarto capítulo, discusión, se discutieron los resultados para posteriormente poder concluir en base a los objetivos, realizado todo esto durante el año 2018 tanto en la ciudad de Huaraz, como en Mancos.

La teoría en la que se hizo énfasis está realizada en base a lo que establece la Norma E-030 de 2018 y las dimensiones del cuadro de operacionalización de la variable las cuales son, peligro sísmico, caracterización del edificio, análisis estructural y validación de la estructura, además se empleó la recolección de datos mediante el método observacional para realizar así una investigación descriptiva no experimental, teniendo como población la Institución Educativa Pública San Roque y como muestra el módulo 07 conformado por el pabellón 1, pabellón 2 y las escaleras, se empleó el estudio de mecánica de suelos realizado el año 2018 en la Institución Educativa Pública San Roque, así como los planos que fueron realizados por el Instituto Nacional de Infraestructura Nacional y Salud, INFES, corroboración en campo con cinta métrica y las tablas de la Norma E-030 de 2018 obtenidos durante la recolección de datos.

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.

Palabras clave: Evaluación Estructural, Norma E-030-2018, Institución Educativa, INFES

ABSTRACT

The present research work contains in the first chapter called introduction, theoretical framework, formulation of the problem, justification of the study and objectives of the research, the second chapter, called method, contains the design of the research, research methods, operationalization of the variable and the ethical aspects, the third chapter, description of results, the data obtained is exposed, after making the structural evaluation and finally the fourth chapter, discussion, the results were discussed to be able to conclude based on the objectives, made all this during the year 2018 both in the city of Huaraz, as in Mancos.

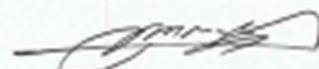
The theory in which emphasis was made is based on what is established by the E-030 Standard of 2018 and the dimensions of the operationalization table of the variable which are: seismic hazard, characterization of the building, structural analysis and validation of the In addition, data collection using the observational method was used to carry out a non-experimental descriptive investigation, having as a population the San Roque Public Educational Institution and, as shown in module 07, consisting of pavilion 1, pavilion 2 and the stairs, He used the soil mechanics study carried out in 2018 at the San Roque Public Educational Institution, as well as the plans that were made by the Instituto Nacional de Infraestructura Educativa y Salud, INFES, corroboration in the field with a tape measure and the tables of the Standard E-030 of 2018 obtained during data collection. Finally, the general conclusion was reached that the structure of the San Roque Public Educational Institution, district of Mancos, Ancash based on the E-030, 2018 standard, was evaluated, finding that the seismic performance of the structure does not comply with the established in the E-030 Standard of 2018, as in the case of maximum drifts, permitted irregularities or separation between adjacent buildings, in addition to the problem of short columns present in said educational Institution.

Key words: Evaluación Estructural, Norma E-030-2018, Institución Educativa, INFES

Yo, Mgtr. ERIKA MAGALY MOZO CASTAÑEDA docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo Huaraz, revisor (a) de la tesis titulada "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PUBLICA SAN ROQUE, DISTRITO DE MANCOS, ANCASH BASADA EN LA NORMA E.030 2018", del (de la) estudiante HUAMAN RIOS, EDGAR GERARDO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 15% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Huaraz, 10 de Diciembre del 2018



Mgtr. ERIKA MAGALY MOZO CASTAÑEDA

DNI: 40711879

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------