



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA SANTA ROSA N°5092, UTILIZANDO EL
ETABS EN EL AA.HH. BOCANEGRA - CALLAO 2018

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

AUTOR:

PUCUHUAYLA CARLOS, OSCAR ENRIQUE

ASESOR:

Mg. TACZA ZEVALLOS, JOHN NELINHO

LINEA DE INVESTIGACIÓN

DISEÑO SÍSMICO Y ESTRUCTURAL

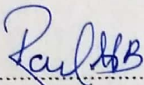
LIMA - PERÚ

2018

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don
 (a) PUCUHUYLA CARLOS, OSCAR
 cuyo título es: EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SISMICA
DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SANTA ROSA N° 5092
UTILIZANDO EL ETDBS EN EL ADH BOCANEGRA -
CHILAO 2018

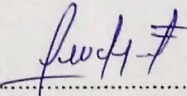
Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por
 el estudiante, otorgándole el calificativo de: 12.....(número)
DOCE.....(letras).

Trujillo (o Filial) ATE, 26 de 06 del 2018



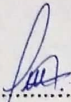
 PRESIDENTE

RAUL HEREDIA BENAVIDES



 SECRETARIO

CHOSWE FLORES LEOPOLDO



 VOCAL

JOHN N. TACZA ZEVALLOS



Elabora

Dirección de
Investigación

Revisó



Responsable del SEC



Aprobó

Vicerectorado
de Investigación

Dedicatoria:

Ante todo, dedico este trabajo al todo poderoso por derramar sus bendiciones y también a mis seres queridos familia amigos y todas esas personas que siempre trataron de apoyarme en todo sentido.

Agradecimiento:

Agradezco a mi asesor el ing. Tacza Zevallos que nos orienta, enseña trata de que cada día aprendamos algo nuevo y nos impulsa esforzarnos.

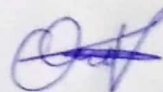
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Oscar Enrique Pucuhuayla Carlos con DNI N° 76217566, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación anexada a la presente tesis, es original y de fuentes veraces.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta 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 información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Julio del 2018.



Oscar Enrique Pucuhuayla Carlos

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento del reglamento de grados y títulos de la Universidad Cesar Vallejo presento ante ustedes la tesis titulada “EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SANTA ROSA N°5092, UTILIZANDO EL ETABS EN EL AA.HH. BOCANGRA – CALLAO 2018”, la misma que someto a vuestra consideración y espero con los requisitos de aprobación para obtener el título profesional de Ingeniería civil.

Atentamente.

El Autor.

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Carga viva.....	6
Tabla 2: Pesos Unitarios	7
Tabla 3: Pesos Unitarios para losas Aligeradas	8
Tabla 4: Limites de desplazamientos laterales de entrepiso	9
Tabla 5: (SEAOC Visión 2000 Committe, 1995).....	16
Tabla 6: Rango de Desplazamiento Asociado a cada Nivel de Desempeño ...	16
Tabla 7. Niveles de desempeño de las estructuras (ATC,1996).....	19
Tabla 8: Operacionalización de la variable.....	24
Tabla 9: Cuadro de elementos estructurales.....	29
Tabla 10: Cuadro de Propiedades de la losa (Etabs).....	35
Tabla 11: Cargas asignadas.	38
Tabla 12: Resumen de las fuerzas para cada piso.....	44
Tabla 13: Cargas consideradas para el modelo.	45
Tabla 14: Escala de daño.....	51
Tabla 15: Ubicación de la I.E.	52
Tabla 16: Centros de masa y Ridez.	54
Tabla 16: Periodos de frecuencias modales.....	54
Tabla 17: La cortante basal.....	55
Tabla 18: Fuerzas en los pisos.	56
Tabla 19: Cizalla base frente a desplazamiento supervisado.	56
Tabla 20: Fema 440 modificación del desplazamiento.	58
Tabla 21: Sectorización de la curva.	58
Tabla 22: Derivas.....	64

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama semejante de un grado de libertad.....	5
Figura 2: Representación de la curva de capacidad	11
Figura 3: Patrones de distribución de cargas laterales para un análisis Pushover (Chopra y Goel, 1999).....	12
Figura 4: Espectro de capacidad.....	13
Figura 5: Transformación del espectro de respuesta al formato ADRS.	14
Figura 6: comparación del espectro de respuesta con el formato ADRS.....	15
Figura 7: Sectorización de la curva de capacidad	17
Figura 8: Presentación de software Etabs.....	27
Figura 9: Sistema de grillas.....	28
Figura 10: Visualización de las grillas	28
Figura 11: Definición de las propiedades de los materiales.....	29
Figura 12: Ruta para la creación de secciones.....	31
Figura 13: Ruta para la creación de secciones 2.....	31
Figura 14: Tipo de diseño columna C-1.....	32
Figura 15: Tipo de diseño columna C-2.....	32
Figura 16: Tipo de diseño viga V-101-1 (40X30).....	33
Figura 17: Tipo de diseño viga V-101-2 (70X30).....	33
Figura 18: Tipo de diseño de viga 1	34
Figura 19: Tipo de diseño de viga 2	34
Figura 20: Propiedades de la losa aligerada	35
Figura 21: Propiedades del muro	36
Figura 22: Idealización de la estructura.....	36
Figura 23: Patrones de carga.....	37
Figura 24: Parámetros de cálculo del peso	38

Figura 25: Asignación de Cargas a la estructura	38
Figura 26: División de líneas con intersecciones.....	39
Figura 27: Distribución uniforme de las cargas.....	39
Figura 28: Asignación de brazos rígidos	40
Figura 29: Alineación del enmallado	40
Figura 30: Creación de los diafragmas.....	41
Figura 31: Asignación de diafragmas	41
Figura 32: Periodo fundamental de la estructura.....	42
Figura 33: Análisis estático en Excel.....	42
Figura 34: Peso de la estructura Etabs	43
Figura 35: Cortante basal de la estructura Etabs	43
Figura 36: Patrones de carga	44
Figura 37: Cargas consideradas para el modelo	46
Figura 38: Inserción de espectros	46
Figura 39: CGNL (Carga gravitacional no lineal	47
Figura 40: AENL (Análisis estático no lineal).....	47
Figura 41: Asignación de brazos rígidos al 50%.....	48
Figura 42: Asignación de rotulas plásticas en vigas	48
Figura 43: Asignación de rotulas plásticas en columnas	49
Figura 44: Chequeo del modelo	49
Figura 45: Asignación de análisis en 3D	50
Figura 46: Curva de capacidad de la estructura	50
Figura 47: Mapa del Perú y la ubicación del Callao	52
Figura 48: Ubicación de la I.E. Santa Rosa N°5092	53
Figura 49: Centro de masa y rigidez en el Etabs	53
Figura 50: Periodos de masa y rigidez en el Etabs	54
Figura 51: Cortante basal en Etabs.....	55

Figura 52: Fuerza en cada piso en Etabs	55
Figura 53: Curva de capacidad en el Etabs	56
Figura 54: Bilinear FD, de la estructura de capacidad en el Etabs	57
Figura 55: Sectorización de la curva de capacidad	57
Figura 56: Formación de las rotulas plásticas en Etabs	58
Figura 57: Formación de las rotulas plásticas en (2-10) en Etabs Eje 7	59
Figura 58: Formación de las rotulas plásticas en (2-10) en Etabs Eje 10	61

INDICE

Carátula	i
Página del jurado	ii
Dedicatoria.....	iii
Agradecimiento	iv
Declaración de autenticidad	v
Presentación	vi
Lista de tablas.....	vii
Lista de figuras.....	viii
INDICE.....	xi
Resumen	xiv
Abstract.....	xv

I.INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática.....	1
1.2. Trabajos previos	2
1.2.1. Trabajos previos internacionales	2
1.2.2. Trabajos previos latinoamericanos	3
1.2.3. Trabajos previos nacionales	3
1.3. Teoría relacionada al tema	4
1.4. Conceptos relacionados al tema.....	19
1.5. Formulación del Problema	20
1.5.1. Problema general	20
1.5.2. Problemas específicos.....	20
1.6. Justificación del estudio.....	20
1.6.1. Justificación teórica	20
1.6.2. Justificación práctica	21
1.6.3. Justificación social.....	21
1.6.4. Justificación metodológica	21
1.7. Hipótesis.....	22

1.7.1. Hipótesis general.....	22
1.7.2. Hipótesis específicas	22
1.8. Objetivos	22
1.8.1. Objetivo general	22
1.8.2. Objetivos específicos.....	22
II. MÉTODO.....	23
2.1. Diseño de investigación.....	23
2.2. Variables, Operacionalización	23
2.3. Población y muestra	25
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	25
2.5. Métodos de análisis de datos	27
2.6. Aspectos éticos	51
III. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS	52
3.1. Institución educativa evaluada.....	52
3.2. Ubicación de la institución educativa	52
IV. RESULTADOS.....	53
4.1. Del análisis estático	53
4.2. Del análisis Pushover	53
4.3. De la evaluación del comportamiento de la estructura.....	58
V. DISCUSIÓN.....	64
5.1. Del análisis estático	64
5.2. Del análisis Pushover	65
VI. CONCLUSIONES.....	65

VII. RECOMENDACIONES	66
VIII. REFERENCIAS.....	67
IX. ANEXOS	69
Anexo 1: Matriz de consistencia.....	70
Anexo 2: Solicitud de recolección de datos	71
Anexo 3: Matriz de validación	72
Anexo 4: Especificaciones Técnicas.....	73
Anexo 5: Plano físico de distribución de la I.E.	103
Anexo 6: Calculo de espectro según la Norma E.030	104
Anexo 7: Fotos de la Institución educativa Sata rosa N°5092	106
Anexo 8: Planos de estructuras y arquitectura de la I.E.	108

RESUMEN

La investigación se concentra en el análisis estático lineal, no lineal y la evaluación de la estructura según los códigos del FEMA 356, ATC-40 ASCE el RNE, para edificaciones que se categoricen como esenciales como lo son las Instituciones educativas como Santa Rosa de Lima N°5092, el cual esta será propuesta para la investigación ya que ha sido diseñada con normas antiguas y fue construido ya hace 17 años aproximadamente.

Para el dicho análisis se utilizará el software Etbas V13.1.1 ya que es una herramienta esencial para estos análisis, en ella se idealizará la estructura tomando las consideraciones de las secciones y reforzamiento de los elementos estructurales tipificadas en el plano también en las especificaciones técnicas de los materiales asimismo el procedimiento constructivo y los estudios de suelo que son de gran importancia para realizar los análisis así como la visita a campo y la visualización de grietas ya que estos se pueden considerar en el modelo, esto con el fin de plasmarlo más en la realidad, luego se encontrara las fuerzas sísmicas para que posterior mente sean utilizados en el Pushover además de calcular el espectro con la E.030 de la NTE. Continuando con una curva de capacidad y luego bilinearizarlo para sectorizarlo y a la par encontrar el punto de desempeño y evaluarlo con los códigos dichos en el primer párrafo. Direccionándome a el comportamiento de la estructura antes eventos sísmicos ya que esto va determinar su futuro reforzamiento.

PALABRAS CLAVE:

Vulnerabilidad, Pushover, modal, Rotulas plasticas, sismo, rango elastico, rango inelastico, analisis estatico y punto de desempeño.

ABSTRAC

The research focuses on linear, non-linear static analysis and the evaluation of the structure according to the codes of FEMA 356, ATC-40 ASCE RNE, for buildings that are categorized as essential as are the educational institutions such as Santa Rosa de Lima No. 5092, which will be proposed for the investigation as it has been designed with old standards and was built approximately 17 years ago.

For the analysis, the Etbas V13.1.1 software will be used since it is an essential tool for these analyzes, in which the structure will be idealized taking the considerations of the sections and reinforcement of the structural elements typified in the plan also in the technical specifications of the materials as well as the construction procedure and the soil studies that are of great importance to perform the analyzes as well as the field visit and the visualization of cracks since these can be considered in the model, this in order to translate it more into the reality, then the seismic forces will be found so that later they are used in the Pushover in addition to calculating the spectrum with the E.030 of the NTE. Continuing with a capacity curve and then bilinearizarlo to sectorize and at the same time find the performance point and evaluate it with the codes said in the first paragraph. Addressing the behavior of the structure before seismic events as this will determine its future reinforcement

KEYWORDS:

Vulnerability, pushover, modal, plastic ball joints, earthquake, elastic range, inelastic range, statistical analysis and performance point.



ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Código : F06-PP-PR-02.02
Versión : 09
Fecha : 23-03-2018
Página : 1 de 1

Yo, JOHN NEUNHO TACZA ZEVALLOS
....., docente de la Facultad INGENIERIAy
Escuela Profesional ING. CIVIL de la Universidad César Vallejo SEDE ATE
(precisar filial o sede), revisor (a) de la tesis titulada

" EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SISMICA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SANTA ROSA N° 5092, UTILIZANDO EL ETABS EN EL DHHI POCANEÑA JUNIO 2018 "
del (de la) estudiante PUCUHUYLA CARLOS, OSCAR ENRIQUE
....., constato que la investigación tiene un índice de similitud de 25.5% 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.

Lugar y fecha ATE, 26 JUNIO 2018


.....
JOHN NEUNHO TACZA ZEVALLOS
Firma

Nombres y apellidos del (de la) docente

DNI: 10054349

				
Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SOC	Vicerectorado de Investigación