



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

# **FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**

**Evaluación de riesgo sísmico en viviendas autoconstruidas en AA HH  
Villa Rosario San Juan de Lurigancho-2018**

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

**AUTOR.**

**Miker, Martel Romero**

**ASESOR:**

**Mtra. Nancy Mercedes, Malaverry Ruiz**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

**Diseño sísmico y estructural**

**LIMA – PERÚ**

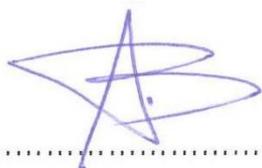
**2018**

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS</b>	Código : F07-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don (a) Miker Martel Romero cuyo título es: "EVALUACION DE RIESGO SISMICO DE VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN AA HH. VILLA ROSARIO SAN JUAN DE LURIGANCHO-2018".

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

Lima, San Juan de Lurigancho 17 de julio



.....  
PRESIDENTE

Mgr. Ing LUIS HUMBERTO DIAZ

HUIZA



.....  
SECRETARIO

Mgr. Ing. REYNALDO ALARCO

GUTIERREZ



.....  
VOCAL

Mtra. Ing. CARMEN BEATRIZ RODRIGUEZ

SOLIS

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

### **Dedicatoria**

A Dios por darme la vida, sabiduría, salud, a mi esposa y mi hija quienes me comprendieron en momentos difíciles a lo largo de mis estudios por no brindarle el tiempo necesario.

## **Agradecimientos**

A la universidad cesar vallejo, y a los profesores quienes tuvieron la paciencia y esmero en enseñar.

A mi esposa. Mile Balcázar C.

A mi hija Luciana Martel B.

A mis padres quienes me inculcaron a lograr metas y servir a la sociedad.

### **Declaratoria de autenticidad**

Yo Miker Martel Romero con DNI N° 40110482, con la finalidad de cumplir con 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. Asimismo, los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces. Por lo tanto, 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 que exige la universidad.

Lima, 17 de julio del 2018



---

Miker Martel Romero  
DNI: 40110482

## Presentación

Señores miembros del jurado, con la finalidad de cumplir con el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la tesis titulada “Evaluación de riesgo en viviendas autoconstruidas en AA HH. Villa Rosario san Juan de Lurigancho-2018”, cuyo objetivo es. Evaluar el nivel de riesgo sísmico de las viviendas autoconstruidas en AA HH Villa Rosario san Juan de Lurigancho-2018 para la cual se inspeccionó las viviendas y se hizo fichas de recolección de datos estructurales en seguida se procedió el análisis, con las herramientas conocidas de análisis y desempeño estructural obteniendo los resultados, y que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos que exige para aprobación para obtener el título profesional de Ingeniero Civil. La tesis consta de seis capítulos, en el primer capítulo consta de la parte introductoria y bases teóricas, en el segundo capítulo trata de la metodología aplicada que es el método de análisis sísmico estático y análisis por desempeño estructural, en el tercer capítulo trata de los resultados para lo cual se realizó procedimiento de análisis en detalle hasta obtener los resultados de las viviendas analizadas, el cuarto capítulo trata de las conclusiones en la cual se presenta el detalle de contrastación con los antecedentes, en el sexto capítulo trata de las recomendaciones que se detallan de dicha investigación y para futuras investigaciones.



---

Miker Martel Romero

## Índice

Página del Jurado.....	ii
Dedicatoria.....	iii
Agradecimientos.....	iv
Declaratoria de autenticidad .....	v
Presentación.....	vi
Índice .....	vii
Resumen .....	xii
Abstract.....	xiii
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>14</b>
1.1 Realidad Problemática.....	16
1.2 Trabajos Previos .....	17
1.3 Teorías Relacionadas al Tema.....	19
1.4 Formulación del problema.....	29
1.5 Calidad de los Materiales .....	30
1.6 Hipótesis .....	30
1.7 Objetivos.....	31
<b>II. MÉTODO.....</b>	<b>32</b>
2.1 Diseño de la Investigación.....	33
2.2 Variables, Operacionalización.....	34
2.3 Población y muestra .....	36
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad .....	37
2.5 Métodos de Análisis de Datos .....	38
2.6 Aspectos éticos .....	39
<b>III. RESULTADO .....</b>	<b>40</b>
<b>IV. DISCUSIÓN.....</b>	<b>82</b>
<b>V. CONCLUSIONES.....</b>	<b>85</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>87</b>
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>89</b>
<b>VIII. ANEXOS.....</b>	<b>92</b>

**Índice de tablas**

Tabla 1 Periodo de retorno en años .....	25
Tabla 2 Matriz de Operacionalización de variables de la investigación .....	35
Tabla 3 Coeficiente de validez por expertos .....	38
Tabla 4 Resultados de la resistencia a la compresión obtenida de la esclerometria en las tres viviendas analizadas. ....	46
Tabla 5 Relación de los componentes en una mezcla de concreto de $f'c=210$ kg/cm <sup>2</sup> . 47	
Tabla 6 Relación existente entre la relación agua cemento y la resistencia a la compresión. ....	47
Tabla 7 Relaciones agua-cemento encontradas en las viviendas estudiadas.....	48
Tabla 8 Resistencias a la compresión del concreto encontradas en las viviendas bajo estudio.....	48
Tabla 9 Resultados de la evaluación realizada. ....	79

## Índice de figuras

Figura 1 Mapa de periodos de retorno .....	23
Figura 2 Mapa de acoplamiento sísmico para la zona de subducción sísmica del Perú modelada a partir de datos GPS.. .....	24
Figura 3 Localización de la zona de estudio, ubicada en la AA HH Villa Rosario, San Juan de Lurigancho, Lima.....	41
Figura 4 Ubicación de AA HH Villa Rosario S J L. ....	41
Figura 5 Mapa de Microzonificación sísmica de la ciudad de Lima .....	42
Figura 6 Vivienda autoconstruida de dos niveles ubicada en la zona de estudio.....	43
Figura 7 Vivienda de cuatro niveles ubicada dentro la zona de estudio.....	43
Figura 8 Vivienda de dos niveles ubicada dentro de la zona de estudio. ....	44
Figura 9 Esclerómetro y su aplicación en la técnica de la esclerometría. ....	44
Figura 10 Modelo tridimensional generado en ETABS. ....	49
Figura 11 Secciones transversales de los elementos estructurales encontrados en la estructura analizada. ....	51
Figura 12 Aplicación de las cargas muertas a la losa existentes. ....	52
Figura 13 Deformada de la vivienda estudiada debido a las cargas gravitacionales.....	53
Figura 14 Primera y segunda formas de modo de la estructura estudiada .....	54
Figura 15 Tercera y cuarta formas de modo de la estructura estudiada. ....	54
Figura 16 Espectro de diseño correspondiente a pórticos de concreto armado.....	56
Figura 17 Desplazamiento máximos en direcciones x e y.....	57
Figura 18 Máximas distorsiones de entrepiso encontradas en las estructuras estudiadas. ....	58
Figura 19 Distribución de fuerzas cortantes máximas encontradas en la estructura estudiada.....	59
Figura 20 Modelamiento de la estructura N° 2. ....	60
Figura 21 Sección transversal de viga típica encontrada en la estructura analizada. ....	60
Figura 22 Sección transversal de columnas típica encontrada en la estructura analizada .....	61
Figura 23 Planta típica de la vivienda analizada. ....	61
Figura 24 Aplicación de las cargas gravitacionales, muertas y vivas. ....	62
Figura 25 Primera y segunda formas de modo de la estructura N°02, T1=1.5 s y T2=0.5 s. ....	63
Figura 26 Tercera y cuarta formas de modo de la estructura estudiada, T3=0.43 s y T4=0.33 s. ....	64
Figura 27 Quinta y sexta formas de modo de la estructura T5=0.24 s y T6=0.16 s.....	64
Figura 28 Espectro de aceleraciones de diseño para la albañilería confinada.....	65
Figura 29 Desplazamientos máximos encontrados en direcciones x e y, debidas al sismo en dirección X e Y. ....	66
Figura 30 Máximas distorsiones encontrados en direcciones x e y, debidas al sismo en dirección X e Y. ....	66
Figura 31 Fuerzas cortantes máximas en dirección x e y, debidas a los sismos en X y en Y. ....	67

Figura 32 Modelo tridimensional de la estructura E03, generado en ETABS. ....	67
Figura 33 Sección transversal de la columna. ....	68
Figura 34 Sección transversal de viga peraltada presente en la estructura estudiada. ....	68
Figura 35 Planta típica del tercer edificio analizado .....	68
Figura 36 Aplicación de las cargas gravitacionales en piso típico y azotea. ....	69
Figura 37 Primera y segunda forma de modos de $T_1=0.38s$ y $T_2=0.15s$ . ....	70
Figura 38 Tercera y cuarta formas de modo con $T_3=0.128s$ y $T_4=0.122s$ . ....	70
Figura 39 Quinta y sexta formas de modo con $T_5=0.07 s$ y $T_6=0.06 s$ . ....	70
Figura 40 Espectro de aceleraciones de diseño para la albañilería confinada. ....	71
Figura 41 Desplazamientos máximos en dirección x e y, debidas al sismo en x e y. ....	72
Figura 42 Máximas distorsiones en dirección x e y, debidas al sismo en x e y. ....	73
Figura 43 Fuerzas cortantes máximas en dirección x e y, debidas al sismo en x e y. ....	73
Figura 44 Modelamiento de la estructura N° 01. ....	74
Figura 45 Curva de capacidad de la estructura N° 01. ....	74
Figura 46 Determinación del punto de desempeño de la estructura N° 01. ....	75
Figura 47 Modelo tridimensional para análisis estático no lineal de la segunda estructura. ....	75
Figura 48 Curva de capacidad de la estructura N° 02. ....	76
Figura 49 Determinación del punto de desempeño de la estructura N° 02. ....	76
Figura 50 Modelo tridimensional de la tercera edificación con fines de análisis estático no lineal. ....	77
Figura 51 Curva de capacidad de la estructura N° 03. ....	77
Figura 52 Determinación de punto de desempeño de la estructura N° 03. ....	78
Figura 53 Curvas de capacidad obtenidas del modelamiento de las viviendas estudiadas. ....	78
Figura 54 Número de viviendas colapsadas en función del ratio Demanda/Capacidad. 80	
Figura 55 Cantidad de viviendas que colapsarían (color rojo) y las que no (verde). ....	81

## Índice de anexos

Anexo N° 1 Matriz de Consistencia .....	93
Anexo N° 2 Instrumento y ficha de recolección de datos .....	94
Anexo N° 3 Procedimiento y pasos de análisis y modelado en ETABS.....	142
Anexo N° 4 Ficha técnica de validez de expertos .....	158
Anexo N° 5 Certificación de uso de programa ETABS por ICG.....	168
Anexo N° 6 Certificación uso del programa ETABS por CEIC- FIC UNI.....	169

## Resumen

El objetivo de la investigación fue de determinar el nivel de riesgo sísmico de las viviendas autoconstruidas en AA HH Villa Rosario San Juan de Lurigancho – 2018.

El tipo de investigación es aplicado, nivel de investigación fue descriptivo, el diseño de investigación fue no experimental, la zona de estudio comprende una población de 1498 viviendas autoconstruidas, de las cuales se obtuvo una muestra de 27 viviendas las cuales se realizó una inspección en la cual como instrumento se usó fichas de recolección de datos de cada vivienda y se tomó nota de las mismas necesarios para los análisis correspondientes, además se usó como instrumento software de análisis ETABS, el método utilizado es el llamado análisis por desempeño, para lo cual el procedimiento es de realizar el análisis estático, y en seguida el análisis no lineal, con la cual se obtiene el desempeño estructural de las viviendas estudiadas.

En cuanto a los resultados obtenidos de análisis realizado se concluye que de las 27 viviendas analizadas se obtuvo un 81% no cumple con el requerimiento propuesto de desempeño, lo que significaría que ante un evento sísmico severo sufrirían un daño irreparable, y un 19% de las viviendas estudiadas si cumplirían la demanda propuesto de desempeño, lo que significaría que su comportamiento estructural sería adecuado y no sufrirían daño.

Palabras clave: evaluación por desempeño, análisis estático, análisis no lineal, viviendas autoconstruidas.

## **Abstract**

The objective of the investigation was determining the level of seismic risk for performance of self- built homes in AA.HH. Villa Rosario San Juan de Lurigancho -2018. The type of investigation is applied, level of investigation was descriptive, the investigation design was non experimental, the study area covers a population of 1498 self- built housing, of which obtained a sample of 27 dwellings which an inspection was carried out of which obtained a sample of 27 dwellings which an inspection was carried out and took note of the same required for the corresponding analysis, It was also used as instrument analysis ETABS software, the method used is called performance analysis, for which the procedure is static analysis, and then nonlinear analysis, which gets the structural performance of the studied houses.

In terms of the results of analysis it is concluded that analyzed 27 dwellings was obtained 81% do not meet the proposed performance requirement, which would mean that they would suffer irreparable harm before a severe seismic event, and 19% of dwellings studied if they would comply with the proposed demand performance, which would mean that their structural behavior would be appropriate and would not suffer damage.

Keys words: evaluation by performance, static analysis, non-linear analysis, self-built houses.