



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

**“ANÁLISIS SÍSMICO DE UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR EN ZONAS
VULNERABLES DE LA COSTA VERDE EN EL DISTRITO DE
MAGDALENA DEL MAR, LIMA 2016”**

**TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO
CIVIL**

AUTOR:

JULIO CESAR SEA PIÑAS

ASESOR:

Dr. GERARDO CANCHO ZUÑIGA

LINEA DE INVESTIGACION

DISEÑO SISMICO Y ESTRUCTURAL

LIMA - PERÚ

2016

Página del Jurado

Dr. Abel Alberto Muñiz Paucarmayta
PRESIDENTE

Mg. Félix Germán Delgado Ramírez
SECRETARIO

Dr. Gerardo Enrique Cancho Zúñiga
VOCAL

DEDICATORIA

Dedicado a Dios por darme la dicha de tener una familia hermosa, cuyos consejos siempre estarán presentes en toda etapa de mi vida, no hay alegría y motivación más grande que luchar por mis sueños teniéndolos a ellos conmigo.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Municipalidad Metropolitana de Lima, Municipalidad de Magdalena del Mar, a los asesores de los cursos de carrera de la universidad Cesar Vallejo, al Dr. Gerardo Cancho, Ing. Félix Delgado y a los que fueron partícipes de este proyecto.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo Julio Cesar, SEA PIÑAS con DNI N° 70904041, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería Civil, Escuela de Ingeniería, 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 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.

Lima, 22 de noviembre del 2016

.....
SEA PIÑAS Julio Cesar
DNI N° 70904041

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: **“ANÁLISIS SISMICOS DE UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR EN ZONAS VULNERABLES DE LA COSTA VERDE EN EL DISTRITO DE MAGDALENA DEL MAR, LIMA 2016”**.
Con el propósito de obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil.

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 del asesor.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	3
AGRADECIMIENTO.....	4
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	5
PRESENTACIÓN	6
ÍNDICE	7
INDICE DE ILUSTRACIONES	10
RESUMEN	12
ABSTRACT	13
I. INTRODUCCION	14
1.1. Realidad Problemática	14
1.2 Trabajos previos.....	15
1.2.1 Antecedentes.....	15
1.3 Teorías relacionadas al tema.....	17
1.3.1 Análisis Sísmico.....	17
1.3.2 Vulnerabilidad Sísmica	17
1.3.3 Robot Structural Analysis Professional	18
1.3.4 BIM	18
1.3.5 Breve reseña historia de BIM.....	18
1.3.6 Usos de BIM	19
1.3.7 Beneficios BIM.....	19
1.3.8 Investigaciones acerca de BIM	20
1.3.9 Cargas debidas al viento	22
1.3.10 TIPOS DE SUELOS.....	25
1.3.11 Perfil de Suelos.....	27
1.3.12 ACI-318.....	27
1.3.13 Partes de una estructura.....	27

1.3.14 Estudio de cargas	28
1.3.15 Capacidad de las cimentaciones	28
1.3.16 Filosofía y Principios de Diseño Sismorresistente	29
1.3.17 Concepción Estructural Sismorresistente	29
1.3.18 Sistema Estructural.....	29
1.3.19 Análisis Sísmico Estático	30
1.3.20 Análisis Sísmico Dinámico.....	30
1.4 Formulación del problema.....	31
1.4.1 Problema General.....	31
1.4.2 Problemas específicos.....	31
1.5 Justificación del estudio	31
1.6 Hipótesis	32
1.6.1 Hipótesis general	32
1.6.2 Hipótesis específicos	32
1.7 Objetivos	33
1.7.1 Objetivo general.....	33
1.7.2 Objetivos específicos	33
II. METODO.....	34
2.1 Diseño de Investigación	34
2.1.1 Nivel de Investigación	34
2.1.2 Tipo de Investigación	34
2.1.3 Diseño de la Investigación	34
2.2 Variables, Operacionalización.....	34
2.2.1 Variables.....	34
2.2.2 Variables y Operacionalización.....	35
2.3 Población y muestreo.....	36
2.3.1 Población	36
2.3.2. Muestra	36
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad..	36
2.5 Métodos de análisis de datos.....	36
2.5.1 Parámetros generales del edificio multifamiliar.....	36

2.5.2 Sismicidad y Dinámica de Suelos	38
2.5.3 Recolección de información del proyecto “Edificio Ocean Place de 12 pisos”	39
2.6 Aspectos éticos	45
III. RESULTADOS	46
3.1 ANALISIS LINEAL ESTATICO.....	46
3.1.2 Modelación de la Estructura	46
3.1.3 Exportación al programa Robot Structural Analysis Professional	47
3.1.9 Control de Derivas	47
3.2 Análisis Dinámico.....	47
.....	48
3.2.2 Masas	48
3.2.3 espectro de pseudoaceleración	48
3.3 Diseño de Elemento de Cimentación.....	49
IV DISCUSION	50
V CONCLUSIONES	52
VI RECOMENDACIONES	53
VII REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	54
VIII ANEXOS	56

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<i>Ilustración 1-Conocimiento de BIM en Inglaterra</i>	<i>21</i>
<i>Ilustración 2- Mapa de Zonificación Sísmica en el Perú</i>	<i>38</i>
<i>Ilustración 3-Combinaciones de carga para el diseño Sismorresistente</i>	<i>44</i>
<i>Ilustración 4-Parámetros geotécnicos para diseño de una zapata aislada.....</i>	<i>45</i>
<i>Ilustración 5-Procesamiento de datos del Análisis Sísmico Estático</i>	<i>46</i>
<i>Ilustración 6-Espectro de Respuesta.....</i>	<i>47</i>
<i>Ilustración 7-Espectro de Respuesta de Pseudoaceleracion en la dirección XX</i>	<i>48</i>
<i>Ilustración 8-Espectro de respuesta de Pseudoaceleración en la dirección YY</i>	<i>49</i>
<i>Ilustración 9-Reforzamiento de Zapata aislada</i>	<i>49</i>

ÍNDICE DE ANEXOS

<i>ANEXO 1- MATRIZ DE CONSISTENCIA.....</i>	<i>56</i>
<i>ANEXO 2-ENTREVISTA</i>	<i>57</i>
<i>ANEXO 3-SOLICITUD DIRIGIDA A LA MUNICIPALIDAD DE MAGDALENA DEL MAR.....</i>	<i>59</i>
<i>ANEXO 4-MAPA DE ZONIFICACION SISMICA DEL PERÚ 2016</i>	<i>61</i>
<i>ANEXO 5-MAPA EÓLICO DEL PERÚ.....</i>	<i>62</i>
<i>ANEXO 6-PARÁMETROS PARA DETERMINAR EL TIPO DE SUELO</i>	<i>63</i>
<i>ANEXO 7-ASIGNACION DE VALORES DE CARGA MUERTA.....</i>	<i>64</i>
<i>ANEXO 8-ASIGNACIÓN DE VALORES DE CARGA VIVA</i>	<i>64</i>
<i>ANEXO 9-DIAGRAMA RÍGIDO</i>	<i>65</i>
<i>ANEXO 10-SECCIONES DE VIGAS Y COLUMNAS</i>	<i>66</i>

<i>ANEXO 11-SECCIÓN DE LOSA ALIGERADA.....</i>	<i>66</i>
<i>ANEXO 12-GENERACIÓN DEL MALLADO DE ELEMENTOS FINITOS</i>	<i>67</i>
<i>ANEXO 13-DEFINICIÓN DEL MATERIAL DE CONCRETO</i>	<i>67</i>
<i>ANEXO 14-VISTA DE MODELO ANALITICO EN REVIT.....</i>	<i>68</i>
<i>ANEXO 15-VISTA 3D DE LA EDIFICACIÓN OCEAN PLACE DE 12 PISOS.....</i>	<i>69</i>
<i>ANEXO 16-EXPORTACION DE PROGRAMA REVIT A ROBOT STRUCTURAL.....</i>	<i>69</i>
<i>ANEXO 17-CONTROL DE DERIVAS DEL ANÁLISIS ESTÁTICO</i>	<i>70</i>
<i>ANEXO 18-CONTROL DE DERIVAS DE ANÁLISIS DINÁMICO</i>	<i>71</i>
<i>ANEXO 19-HOJA DE CÁLCULO DE CIMENTACIÓN DE ZAPATA AISLADA.....</i>	<i>72</i>
<i>ANEXO 20-PRESIONES A LO LARGO DEL ÁREA DE CIMENTACIÓN</i>	<i>73</i>
<i>ANEXO 21-TRANSFORMACIÓN DE FUERZAS A MASAS</i>	<i>74</i>
<i>ANEXO 22-CARGAS DE VIENTO</i>	<i>75</i>
<i>ANEXO 23-INSERCIÓN DE VELOCIDAD DE VIENTO.....</i>	<i>75</i>
<i>ANEXO 24-LICENCIA DE PROGRAMA REVIT</i>	<i>76</i>
<i>ANEXO 25-LICENCIA DE PROGRAMA ROBOT STRUCTURAL</i>	<i>76</i>
<i>ANEXO 26-PLANO DE UBICACIÓN DEL PROYECTO</i>	<i>76</i>
<i>ANEXO 27-SONDAJE DEL ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS</i>	<i>76</i>

RESUMEN

El presente trabajo de investigación fue desarrollado teniendo en cuenta La Vulnerabilidad Sísmica de las edificaciones que se ubican en la costa verde. Este trabajo de investigación puede ser aplicado a cualquier proyecto de edificación, puentes, carreteras, estructuras metálicas. Para el desarrollo de esta investigación se utilizó herramientas BIM, tales como Revit 2016 y Robot Structural Analysis Professional con el fin de darle una nueva perspectiva al análisis sísmico.

La investigación será de tipo cualitativo no experimental transversal, de alcance o tipo correlacional en la cual la población son todos los edificios multifamiliares de la costa verde ubicados en Magdalena del Mar en el cual la muestra es solo un edificio multifamiliar “Ocean Place de 12 pisos” ubicado en Jr. Hermilio Valdizán N°176-Magdalena del Mar. Para la validación de información del estudio de mecánica de suelos se realizó una entrevista a un especialista en la rama con el fin de utilizar la información para el procesamiento de los datos y el modelamiento con el objeto de realizar el análisis sísmico estático y dinámico de la edificación.

Finalmente se demostró que Revit y Robot Structural Analysis Professional (herramientas BIM) reducen el tiempo entre las etapas de análisis sísmico y diseño en zonas vulnerables, realizando un análisis de acorde a las normas y la elaboración de reportes para un expediente técnico.

Palabras clave: Análisis sísmico, vulnerabilidad sísmica, Edificio multifamiliar

ABSTRACT

The present work of investigation was taken into account The Seismic Vulnerability of the buildings that are located in the green coast. This research work can be applied in any building project, bridges, roads, metal structures. For the development of the research, we use BIM tools, stories like Revit 2016 and Robot Structural Analysis Professional in order to give a new perspective to the seismic analysis.

The research will be qualitative non-experimental cross-sectional, range or correlational type in the quality of the population all the multifamily buildings of the green coast located in Magdalena del Mar in which the sample is only in the multifamily building "Ocean Place of 12 "Located in Jr. Hermilio Valdizan -Magdalena del Mar. For the validation of information of the study of soil mechanics, an interview was carried out by a specialist in the branch in order to use the information for the data processing and the modeling with The object of performing the static and dynamic seismic analysis of the building.

Finally, it was demonstrated that the BIM, Revit and Robot Professional Structural Analysis tools reduce the time between the stages of seismic analysis and design in vulnerable zones, performing an analysis according to the standards and the preparation of reports for a technical file.

Keywords: Seismic analysis, seismic vulnerability, Multifamily building