



**Uleam**  
UNIVERSIDAD LAICA  
ELOY ALFARO DE MANABÍ



**UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

**PROYECTO DE TITULACIÓN**  
**RECORTE DE REGISTROS SÍSMICOS EN ZONAS DE FALLAS CERCANAS**  
**PARA ANÁLISIS DINÁMICO DE ESTRUCTURAS**

**AUTOR**


Cedeño Aráuz Carlos Alberto

**DOCENTE TUTOR**

Ing. Abel Zambrano

Manta - Manabí – Ecuador

2025

	NOMBRE DEL DOCUMENTO: CERTIFICADO DE TUTOR(A).	CÓDIGO: PAT-04-F-004
	PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO BAJO LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	REVISIÓN: 1
		Página 1 de 1

## CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor(a) de la Facultad de Ingeniería, Industria y Construcción de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, CERTIFICO:

Haber dirigido, revisado y aprobado preliminarmente el Trabajo de Integración Curricular bajo la autoría del estudiante Cedeño Arauz Carlos Alberto, legalmente matriculada en la carrera de Ingeniería Civil, período académico 2018 (2) - 2024 (2), cumpliendo el total de 192 horas, cuyo tema del proyecto es "RECORTE DE REGISTROS SÍSMICOS EN ZONAS DE FALLAS CERCANAS PARA ANÁLISIS DINÁMICO DE ESTRUCTURAS".

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, y la originalidad del mismo, requisitos suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

Manta, 02 de enero de 2025.

Lo certifico,



Ing. Abel Zambrano Mejía, MSc.  
**Docente Tutor**  
**Área: Estructuras**



Nota 1: Este documento debe ser realizado únicamente por el/la docente tutor/a y será receptado sin enmendaduras y con firma física original.

Nota 2: Este es un formato que se llenará por cada estudiante (de forma individual) y será otorgado cuando el informe de similitud sea favorable y además las fases de la Unidad de Integración Curricular estén aprobadas.

### **Declaración de Autoría**

Yo, Cedeño Aráuz Carlos Alberto, declaro ser autor del presente trabajo de titulación: "Recorte de Registros Sísmicos en Zonas De Fallas Cercanas para Análisis Dinámico De Estructuras" siendo el Ing. Abel Zambrano Mejía tutor del presente trabajo; el patrimonio intelectual de este proyecto corresponde a la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí.

Además, certifico que los hechos, ideas y doctrinas vertidos en el presente trabajo se de mi exclusiva responsabilidad.

Nombre: CEDEÑO ARAUZ CARLOS ALBERTO  
Emitido por: UANATACA CA2 2016

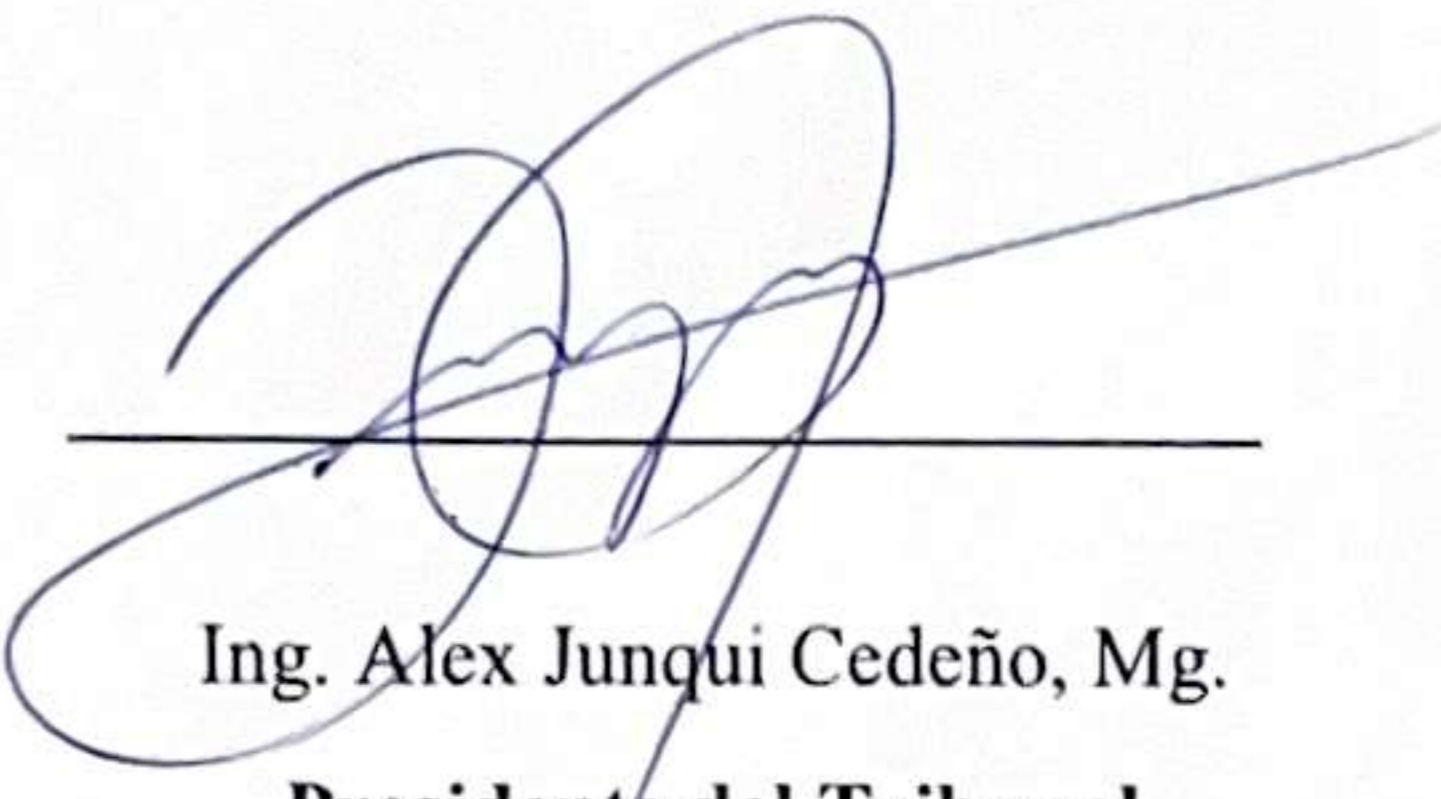
---

**Egdo. Cedeño Aráuz Carlos Alberto**

**C.I.: 131575207-9**


## Aprobación del Trabajo de Titulación

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el Trabajo de Titulación siguiendo la modalidad de Proyecto de Investigación, titulado: "Recorte de Registros Sísmicos en Zonas de Fallas Cercanas para Análisis Dinámico de Estructuras" elaborado por el egresado: Cedeño Aráuz Carlos Alberto de la Escuela de Ingeniería Civil.



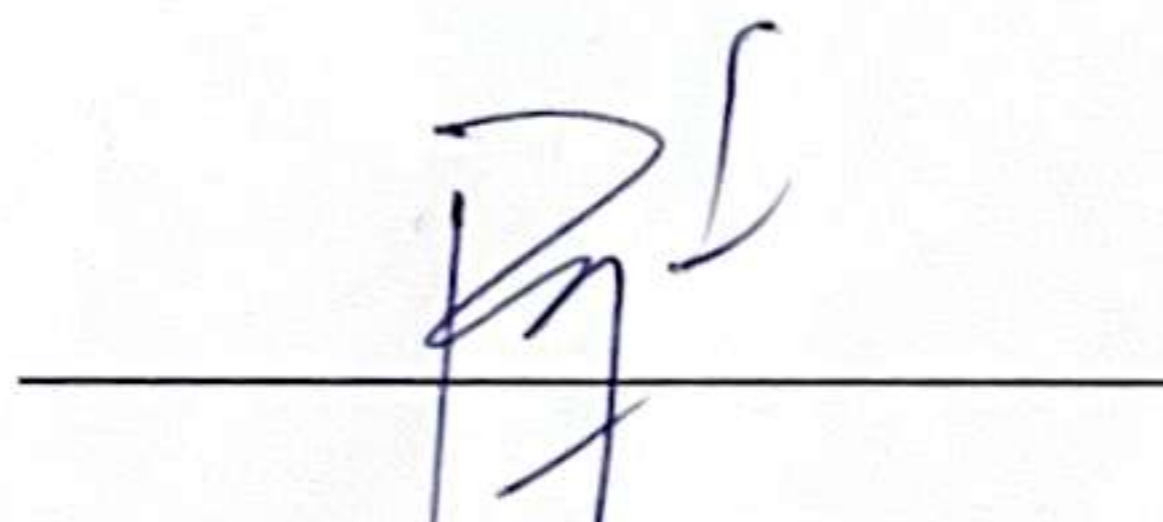
---

Ing. Alex Junqui Cedeño, Mg.  
**Presidente del Tribunal**




---

Ing. Abel Zambrano Mejía  
**Tutor**




---

Dra. Verónica Ávila Ayón  
**Miembro del Tribunal**



---

Ing. Efrén Looor Looor  
**Miembro del Tribunal**



---

Lic. Nelly Cedeño Calero  
**Secretaria de la Carrera**

## **Dedicatoria**

A mis amadas abuelas, Mercedes Rodríguez y Venus Pincay, por su amor y apoyo incondicional en todos los días de mi vida. Gracias por ser mi inspiración para mirar siempre adelante y enseñarme el verdadero significado del esfuerzo y la dedicación.

A mi tía Isabel Pincay, por siempre estar pendiente de mis estudios y crecimiento profesional, con una fe inmensa en mi futuro. Gracias por tu amor y por siempre motivarme a convertirme en el profesional que soy hoy.

A mis padres, Karina Pincay y Renato Cedeño, por su apoyo incondicional. Siempre me apoyaron en cada decisión que tomé; su compañía y amor me pusieron en esta posición y estaré por siempre agradecido.

A mis hermanitos, Ronald y Renata, por estar siempre presentes en mi vida; verlos crecer me inspira a ser mejor todos los días.

A mis primos, por ser parte fundamental de mi vida, siempre brindándome su cariño y apoyo.

A mis amigos, gracias por ser la familia que yo mismo elegí y gracias por elegirme a mí también.

A mis colegas, los Ingenieros: Jennifer Garrido, Lady Delgado, Raúl Rivera, Anthony Vines, Danny Madera y Erick Zambrano, por su compañerismo, por compartir su conocimiento y por inspirarme a ser mejor cada día. Gracias por ser una fuente constante de aprendizaje y motivación.

## **Agradecimientos**

A la Facultad de Ingeniería, Industria y Construcción de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, por brindarme las herramientas necesarias para formarme como profesional. Gracias a los docentes por su compromiso con la educación y por crear un ambiente propicio para el aprendizaje y el desarrollo académico.

A mi tutor de tesis, Ing. Abel Zambrano Mejía, por su orientación, paciencia y dedicación durante todo el proceso de investigación. Su conocimiento y profesionalismo han sido una guía invaluable para la culminación de este trabajo.

A mi familia, por ser mi pilar fundamental. Gracias por su amor incondicional, por su confianza y por siempre estar a mi lado, brindándome el apoyo necesario en cada etapa de mi vida.

A mis amigos, por su compañía y su apoyo en cada momento. Gracias por escucharme, por entenderme y por ser parte de mi crecimiento personal y profesional.

A todos los mencionados, mi sincero agradecimiento por su apoyo constante y por ayudarme a alcanzar este importante logro en mi vida.

## **Resumen**

Esta investigación desarrolla una metodología para el recorte de registros sísmicos, con el objetivo de analizar cómo las características del recorte afectan la respuesta sísmica lineal de estructuras o sistemas de un grado de libertad. En este estudio se emplean cuatro técnicas principales de recorte, basadas en diferentes definiciones de duración sísmica. Estas incluyen: la duración "Entre Corchetes", que delimita el intervalo donde la amplitud de la señal sísmica es significativa; la duración "Significativa", que evalúa un porcentaje acumulativo de la energía total del registro; la duración "Eficiente", propuesta por Constantinos Repapis et al., que identifica y selecciona las partes más relevantes del movimiento sísmico para optimizar el análisis; y, finalmente, la técnica propuesta en esta investigación, que introduce una metodología gráfica-numérica utilizando un límite específico de la primer wavelet de los pulsos de velocidad encontrados en los registros sísmicos.

Los resultados obtenidos permiten comprender con mayor detalle cómo los diferentes criterios de recorte afectan el análisis estructural frente a movimientos sísmicos. Este conocimiento resulta fundamental para la selección de registros sísmicos, lo que permite optimizar los procesos empleados en el diseño estructural. Además, la investigación facilita la identificación de la técnica de recorte más adecuada, considerando las características específicas y los requerimientos de información propios de cada análisis.

### **Palabras clave**

Recorte de registros sísmicos, Duración Significativa, Duración Eficiente, Duración entre Corchetes, Respuesta Sísmica.

## **Abstract**

This research develops a methodology for trimming seismic records to analyze how trimming characteristics affect the linear seismic response of structures or single-degree-of-freedom systems. Four main trimming techniques are employed in this study, each based on different definitions of seismic duration. These include: the "Bracketed" duration, which defines the interval where the seismic signal amplitude is significant; the "Significant" duration, which evaluates a cumulative percentage of the record's total energy; the "Efficient" duration, proposed by Constantinos Repapis et al., which identifies and selects the most relevant portions of the seismic motion to optimize the analysis; and finally, the technique proposed in this research, which introduces a graphical-numerical methodology using a specific limit of the first wavelet of velocity pulses found in seismic records.

The results obtained provide a deeper understanding of how different trimming criteria impact structural analysis under seismic motions. This knowledge is essential for the selection of seismic records, enabling the optimization of processes used in structural design. Furthermore, the research facilitates identifying the most suitable trimming technique, considering the specific characteristics and informational requirements of each analysis.

## **Keywords**

Seismic Record Truncation, Significant Duration, Efficient Duration, Bracketed Duration, Seismic Response.



## Tabla de Contenidos

Certificado del Tutor.....	II
Declaración de Autoría .....	III
Aprobación del Trabajo de Titulación .....	IV
Dedicatoria.....	V
Agradecimientos .....	VI
Resumen.....	VII
Abstract.....	VIII
Tabla de Contenidos .....	1
Índice de Figuras.....	7
Índice de Tablas .....	11
Introducción .....	15
Capítulo I: Generalidades .....	17
1.1. Tema.....	17
1.2. Título .....	17
1.3. Diseño Teórico .....	17
1.3.1. Problema de la Investigación .....	17
1.3.2. Objeto de la Investigación .....	19
1.4. Campo de Acción .....	19
1.5. Hipótesis.....	19
1.6. Objetivo General .....	19

1.7.	Variables.....	19
1.7.1.	Independiente.....	19
1.7.2.	Dependiente.....	19
1.8.	Tareas de Investigación.....	20
1.9.	Justificación.....	21
2.	Capítulo II: Antecedentes y Marco Teórico.....	23
2.1.	Antecedentes.....	23
2.1.1.	Uso de Registros de Aceleración en el Diseño Sismorresistente de Estructuras 23	
2.1.2.	Recorte de Registros de Aceleración.....	23
2.1.3.	Estudios Previos.....	23
2.2.	Marco Teórico.....	25
2.2.1.	Conceptos Básicos de Sismología.....	25
2.2.2.	Fenómeno 'Near-Fault'.....	27
2.2.3.	Sismos Impulsivos.....	29
2.2.4.	Pulsos de Velocidad.....	30
2.2.5.	Métodos de Detección y Análisis.....	31
2.2.6.	Estudios Previos y Casos de Estudio.....	33
3.	CAPITULO III: MARCO METODOLÓGICO.....	35
3.1.	Diseño de la Investigación.....	35
3.2.	Recolección de Datos.....	35
3.3.	Herramientas y Técnicas Utilizadas.....	35

3.3.1.	Software y Métodos Computacionales .....	35
3.3.2.	Métodos Analíticos y Numéricos.....	36
3.3.3.	Técnicas de Recorte de Registros Sísmicos.....	38
3.4.	Propuesta de Recorte de Registros Sísmicos.....	41
3.4.1.	Selección de Registros Sísmicos.....	41
3.4.1.	Comparación Previa de Diferentes Duraciones: Eficiente, Significativa y entre Corchetes.....	43
3.4.2.	Identificación de Pulsos: Análisis Wavelet.....	44
3.4.3.	Recorte de Registros Sísmicos.....	44
3.4.4.	Análisis dinámico de un Sistema de un grado de libertad. Implementación del Método Beta de Newmark .....	46
3.4.5.	Análisis Dinámico de una Estructura Simple .....	47
4.	CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	49
4.1.	Resultados Registro 2: RSN159_IMPVALL.H_H-AGR273.....	49
4.1.1.	Recorte de Registros Sísmicos: Duración Eficiente, Significativa y entre Corchetes.....	49
4.1.2.	Extracción del Pulso Significativo por Análisis Wavelet.....	50
4.1.3.	Recorte de Pulso de Velocidad .....	51
4.1.4.	Análisis Dinámico de un Sistema de un Grado de Libertad por Método Beta de Newmark.....	52
4.2.	Resultados Registro 3. RSN171_IMPVALL.H_H-EMO270 .....	54
4.2.1.	Extracción del Pulso Significativo por Análisis Wavelet.....	55

4.2.2.	Recorte de Pulso de Velocidad .....	56
4.2.3.	Análisis Dinámico de un Sistema de un Grado de Libertad por Método Beta de Newmark.....	57
4.3.	Resultados Registro 4. RSN179_IMPVALH_H-E04230.....	58
4.3.1.	Recorte de Registros Sísmicos: Duración Eficiente, Significativa y entre Corchetes.....	58
4.3.2.	Extracción del Pulso Significativo por Análisis Wavelet.....	59
4.3.3.	Recorte de Pulso de Velocidad .....	60
4.3.4.	Análisis Dinámico de un Sistema de un Grado de Libertad por Método Beta de Newmark.....	61
4.4.	Resultados Registro 5. RSN180_IMPVALH_H-E05230.....	62
4.4.1.	Recorte de Registros Sísmicos: Duración Eficiente, Significativa y entre Corchetes.....	62
4.4.2.	Extracción del Pulso Significativo por Análisis Wavelet.....	63
4.4.3.	Recorte de Pulso de Velocidad .....	64
4.4.4.	Análisis Dinámico de un Sistema de un Grado de Libertad por Método Beta de Newmark.....	65
4.5.	Resultados Registro 6. RSN181_IMPVALH_H-E06230.....	66
4.5.1.	Recorte de Registros Sísmicos: Duración Eficiente, Significativa y entre Corchetes.....	66
4.5.2.	Extracción del Pulso Significativo por Análisis Wavelet.....	67
4.5.3.	Recorte de Pulso de Velocidad .....	68

4.5.4.	Análisis Dinámico de un Sistema de un Grado de Libertad por Método Beta de Newmark.....	69
4.6.	Resultados Registro 7. RSN508_SMART1.40_40M07NS .....	70
4.6.1.	Recorte de Registros Sísmicos: Duración Eficiente, Significativa y entre Corchetes.....	70
4.6.2.	Extracción del Pulso Significativo por Análisis Wavelet.....	71
4.6.3.	Recorte de Pulso de Velocidad .....	72
4.6.4.	Análisis Dinámico de un Sistema de un Grado de Libertad por Método Beta de Newmark.....	73
4.7.	Resultados Registro 8. RSN529_PALMSPR_NPS210 .....	74
4.7.1.	Recorte de Registros Sísmicos: Duración Eficiente, Significativa y entre Corchetes.....	74
4.7.2.	Extracción del Pulso Significativo por Análisis Wavelet.....	75
4.7.3.	Recorte de Pulso de Velocidad .....	76
4.7.4.	Análisis Dinámico de un Sistema de un Grado de Libertad por Método Beta de Newmark.....	77
4.8.	Resultados Registro 9. RSN568_SANSALV_GIC180.....	78
4.8.1.	Recorte de Registros Sísmicos: Duración Eficiente, Significativa y entre Corchetes.....	78
4.8.2.	Extracción del Pulso Significativo por Análisis Wavelet.....	79
4.8.3.	Recorte de Pulso de Velocidad .....	80
4.8.4.	Análisis Dinámico de un Sistema de un Grado de Libertad por Método Beta de Newmark.....	81

4.9.	Resultados Registro 10. RSN738_LOMAP_NAS270.....	82
4.9.1.	Recorte de Registros Sísmicos: Duración Eficiente, Significativa y entre Corchetes.....	82
4.9.2.	Extracción del Pulso Significativo por Análisis Wavelet.....	83
4.9.3.	Recorte de Pulso de Velocidad .....	84
4.9.4.	Análisis Dinámico de un Sistema de un Grado de Libertad por Método Beta de Newmark.....	85
4.9.5.	Análisis Dinámico de una Estructura.....	86
4.10.	Resultados Generales.....	90
4.10.1.	Duración de Recorte: Propuesta, Eficiente, entre Corchetes y Significativa.	90
4.10.2.	Análisis Dinámico de un Sistema de un Grado de Libertad por Método Beta de Newmark	90
4.10.3.	Análisis Dinámico de una Estructura.....	91
5.	Capítulo V: Conclusiones y Recomendaciones .....	92
5.1.	Conclusiones .....	92
5.2.	Recomendaciones.....	94
6.	Referencias Bibliográficas .....	96

## Índice de Figuras

<b>Figura 1</b> Ejemplo: Comparación de duraciones.....	43
<b>Figura 2</b> Ejemplo: Pulso de Velocidad. Análisis Wavelet.....	44
<b>Figura 3.</b> Metodología de Recorte propuesta.....	44
<b>Figura 4</b> Ejemplo: Recorte con la duración propuesta.....	45
<b>Figura 5</b> Modelo de Estructura. Fuente: ETABS.....	47
<b>Figura 6</b> Configuración de primera planta. Fuente: Etabs.....	48
<b>Figura 7.</b> Nodo a evaluar. Fuente: Etabs.....	48
<b>Figura 10.</b> Registros de Aceleración Completos y Recortados: Duración Eficiente, entre Corchetes y Significativa, respectivamente. Registro 2: RSN159_IMPVALL.H_H-AGR273 .....	49
<b>Figura 11</b> Extracción de pulso por método wavelet. Registro 2. RSN159_IMPVALL.H_H-AGR273 .....	50
<b>Figura 12.</b> Recorte a pulso de velocidad. Registro 2. RSN159_IMPVALL.H_H-AGR273 ..	51
<b>Figura 13.</b> Espectro de Aceleración.Recortado-Propuesta. Registro 2: RSN159_IMPVALL.H_H-AGR273 .....	52
<b>Figura 14.</b> Espectro de Aceleración..Recortado-Eficiente. Registro 2: RSN159_IMPVALL.H_H-AGR273 .....	52
<b>Figura 15</b> Espectro de Velocidad. Recortado-Propuesta. Registro 2: RSN159_IMPVALL.H_H-AGR273 .....	53
<b>Figura 16</b> Espectro de Velocidad. Recortado-Eficiente. Registro 2: RSN159_IMPVALL.H_H-AGR273 .....	53
<b>Figura 17</b> Espectro de Desplazamiento. Recortado-Propuesta. Registro 2: RSN159_IMPVALL.H_H-AGR273 .....	53
<b>Figura 18</b> Espectro de Desplazamiento. Recortado-Eficiente. Registro 2: RSN159_IMPVALL.H_H-AGR273 .....	53

<b>Figura 19</b> Recorte de registros sísmicos. Duración completa, Eficiente, entre Corchetes y Significativo. Registro 3. RSN171_IMPVAL.L.H_H-EMO270.....	54
<b>Figura 20</b> Extracción del pulso significativo por método Wavelet. Registro 3. RSN171_IMPVAL.L.H_H-EMO270.....	55
<b>Figura 21</b> Recorte de pulso de velocidad. Registro 3. RSN171_IMPVAL.L.H_H-EMO270.	56
<b>Figura 22</b> Comparativa Espectros de respuesta. Original y Propuesta. Registro 3. RSN171_IMPVAL.L.H_H-EMO270.....	57
<b>Figura 23</b> Recorte de registros sísmicos. Duración completa, Eficiente, entre Corchetes y Significativo. Registro 4. RSN179_IMPVAL.L.H_H-E04230 .....	58
<b>Figura 24</b> Extracción del pulso significativo por método Wavelet. Registro 4. RSN179_IMPVAL.L.H_H-E04230 .....	59
<b>Figura 25</b> Recorte de pulso de velocidad. Registro 4. RSN179_IMPVAL.L.H_H-E04230 ...	60
<b>Figura 26</b> Comparativa Espectros de respuesta. Original y Propuesta. Registro 4. RSN179_IMPVAL.L.H_H-E04230 .....	61
<b>Figura 27</b> Recorte de registros sísmicos. Duración completa, Eficiente, entre Corchetes y Significativo. Registro 5. RSN180_IMPVAL.L.H_H-E05230 .....	62
<b>Figura 28</b> Extracción del pulso significativo por método Wavelet. Registro 5. RSN180_IMPVAL.L.H_H-E05230 .....	63
<b>Figura 29</b> Recorte de pulso de velocidad. Registro 5. RSN180_IMPVAL.L.H_H-E05230 ...	64
<b>Figura 30</b> Comparativa Espectros de respuesta. Original y Propuesta. Registro 5. RSN180_IMPVAL.L.H_H-E05230 .....	65
<b>Figura 31</b> Recorte de registros sísmicos. Duración completa, Eficiente, entre Corchetes y Significativo. Registro 6. RSN181_IMPVAL.L.H_H-E06230 .....	66
<b>Figura 32.</b> Extracción del pulso significativo por método Wavelet. Registro 6. RSN181_IMPVAL.L.H_H-E06230 .....	67
<b>Figura 33.</b> Recorte de pulso de velocidad. Registro 6. RSN181_IMPVAL.L.H_H-E06230 ..	68



<b>Figura 34</b> Comparativa Espectros de respuesta. Original y Propuesta. Registro 6. RSN181_IMPVALL.H_H-E06230 .....	69
<b>Figura 35</b> Recorte de registros sísmicos. Duración completa, Eficiente, entre Corchetes y Significativo. Registro 7. RSN508_SMART1.40_40M07NS .....	70
<b>Figura 36</b> Extracción del pulso significativo por método Wavelet. Registro 7. RSN508_SMART1.40_40M07NS .....	71
<b>Figura 37</b> Recorte de pulso de velocidad. Registro 7. RSN508_SMART1.40_40M07NS ...	72
<b>Figura 38</b> Comparativa Espectros de respuesta. Original y Propuesta. Registro 7. RSN508_SMART1.40_40M07NS .....	73
<b>Figura 39</b> Recorte de registros sísmicos. Duración completa, Eficiente, entre Corchetes y Significativo. Registro 8. RSN529_PALMSPR_NPS210 .....	74
<b>Figura 40</b> Extracción del pulso significativo por método Wavelet. Registro 8. RSN529_PALMSPR_NPS210 .....	75
<b>Figura 41</b> Recorte de pulso de velocidad. Registro 8. RSN529_PALMSPR_NPS210 .....	76
<b>Figura 42</b> Comparativa Espectros de respuesta. Original y Propuesta. Registro 8. RSN529_PALMSPR_NPS210 .....	77
<b>Figura 43.</b> Recorte de registros sísmicos. Duración completa, Eficiente, entre Corchetes y Significativo. Registro 9. RSN568_SANSALV_GIC180 .....	78
<b>Figura 44</b> Extracción del pulso significativo por método Wavelet. Registro 9. RSN568_SANSALV_GIC180 .....	79
<b>Figura 45</b> Recorte de pulso de velocidad. Registro 9. RSN568_SANSALV_GIC180 .....	80
<b>Figura 46</b> Comparativa Espectros de respuesta. Original y Propuesta. Registro 9. RSN568_SANSALV_GIC180 .....	81
<b>Figura 47</b> Recorte de registros sísmicos. Duración completa, Eficiente, entre Corchetes y Significativo. Registro 10. RSN738_LOMAP_NAS270 .....	82

<b>Figura 48.</b> Extracción del pulso significativo por método Wavelet. Registro 10. RSN738_LOMAP_NAS270.....	83
<b>Figura 49</b> Recorte de pulso de velocidad. Registro 10. RSN738_LOMAP_NAS270 .....	84
<b>Figura 50.</b> Comparativa Espectros de respuesta. Original y Propuesta. Registro 10. RSN738_LOMAP_NAS270.....	85
<b>Figura 51.</b> Respuesta del Desplazamiento en el Tiempo, Eje X. Registro Completo. Registro 2: .....	87
<b>Figura 52.</b> Respuesta del Desplazamiento en el Tiempo Eje X. Registro Recortado Propuesto. Registro 2: RSN159_IMPVALL.H_H-AGR273 .....	87
<b>Figura 53</b> Respuesta del Desplazamiento en el Tiempo, Eje X. Registro Duración Eficiente. Registro 2: RSN159_IMPVALL.H_H-AGR273 .....	87
<b>Figura 54</b> Reacción en el eje x- Base de la estructura. Duración original.....	89
<b>Figura 55</b> Reacción en el eje x- Base de la estructura. Duración propuesta.....	89
<b>Figura 56</b> Reacción en el eje x- Base de la estructura. Duración eficiente.....	89

## Índice de Tablas

<b>Tabla 1.</b> Registros sísmicos propuestos. ....	42
<b>Tabla 2.</b> Periodos naturales asignados a los Registros. Referenciando a Repapis et al. (2019) .....	46
<b>Tabla 3.</b> Parámetros Iniciales para el Análisis Dinámico por Método Beta de Newmark.....	46
<b>Tabla 4.</b> Datos de salida. ....	46
<b>Tabla 5</b> Duración Eficiente, entre Corchetes y Significativa. Registro 2: RSN159_IMPVALL.H_H-AGR273 .....	49
<b>Tabla 6.</b> Duración propuesta. Inicio y Final del recorte. Registro 2: RSN159_IMPVALL.H_H- AGR273 .....	50
<b>Tabla 7</b> Recorte del registro. Registro 2: RSN159_IMPVALL.H_H-AGR273 .....	51
<b>Tabla 8</b> Aceleración, Velocidad y Desplazamiento máximos obtenidos del Análisis. Duración Completa, Propuesta y Eficiente. Registro 2: RSN159_IMPVALL.H_H-AGR273 .....	52
<b>Tabla 9</b> Duración Eficiente, entre Corchetes y Significativa. Registro 3. RSN171_IMPVALL.H_H-EMO270 .....	54
<b>Tabla 10.</b> Duración propuesta. Inicio y Final del recorte. Registro 3. RSN171_IMPVALL.H_H-EMO270 .....	55
<b>Tabla 11</b> Recorte del registro. Registro 3. RSN171_IMPVALL.H_H-EMO270 .....	56
<b>Tabla 12.</b> Aceleración, Velocidad y Desplazamiento máximos obtenidos del Análisis. Duración Completa, Propuesta y Eficiente. Registro 3. RSN171_IMPVALL.H_H-EMO270 .....	57
<b>Tabla 13</b> Duración Eficiente, entre Corchetes y Significativa. Registro 4. RSN179_IMPVALL.H_H-E04230 .....	58
<b>Tabla 14.</b> Duración propuesta. Inicio y Final del recorte. Registro 4. RSN179_IMPVALL.H_H-E04230 .....	59
<b>Tabla 15</b> Recorte del registro. Registro 4. RSN179_IMPVALL.H_H-E04230 .....	60

<b>Tabla 16.</b> Aceleración, Velocidad y Desplazamiento máximos obtenidos del Análisis. Duración Completa, Propuesta y Eficiente. Registro 4. RSN179_IMPVALL.H_H-E04230 .61	.61
<b>Tabla 17</b> Duración Eficiente, entre Corchetes y Significativa. Registro 5. RSN180_IMPVALL.H_H-E05230 .....	62
<b>Tabla 18.</b> Duración propuesta. Inicio y Final del recorte. Registro 5. RSN180_IMPVALL.H_H-E05230 .....	63
<b>Tabla 19</b> Recorte del registro. Registro 5. RSN180_IMPVALL.H_H-E05230 .....	64
<b>Tabla 20.</b> Aceleración, Velocidad y Desplazamiento máximos obtenidos del Análisis. Duración Completa, Propuesta y Eficiente. Registro 5. RSN180_IMPVALL.H_H-E05230 .65	.65
<b>Tabla 21</b> Duración Eficiente, entre Corchetes y Significativa. Registro 6. RSN181_IMPVALL.H_H-E06230 .....	66
<b>Tabla 22.</b> Duración propuesta. Inicio y Final del recorte. Registro 6. RSN181_IMPVALL.H_H-E06230 .....	67
<b>Tabla 23</b> Recorte del registro. Registro 6. RSN181_IMPVALL.H_H-E06230 .....	68
<b>Tabla 24.</b> Aceleración, Velocidad y Desplazamiento máximos obtenidos del Análisis. Duración Completa, Propuesta y Eficiente. Registro 6. RSN181_IMPVALL.H_H-E06230 .69	.69
<b>Tabla 25</b> Duración Eficiente, entre Corchetes y Significativa. Registro 7. RSN508_SMART1.40_40M07NS .....	70
<b>Tabla 26.</b> Duración propuesta. Inicio y Final del recorte. Registro 7. RSN508_SMART1.40_40M07NS .....	71
<b>Tabla 27</b> Recorte del registro. Registro 7. RSN508_SMART1.40_40M07NS .....	72
<b>Tabla 28.</b> Aceleración, Velocidad y Desplazamiento máximos obtenidos del Análisis. Duración Completa, Propuesta y Eficiente. Registro 7. RSN508_SMART1.40_40M07NS .73	.73
<b>Tabla 29</b> Duración Eficiente, entre Corchetes y Significativa. Registro 8. RSN529_PALMSPR_NPS210 .....	74

<b>Tabla 30.</b> Duración propuesta. Inicio y Final del recorte. Registro 8. RSN529_PALMSPR_NPS210 .....	75
<b>Tabla 31</b> Recorte del registro. Registro 8. RSN529_PALMSPR_NPS210 .....	76
<b>Tabla 32.</b> Aceleración, Velocidad y Desplazamiento máximos obtenidos del Análisis. Duración Completa, Propuesta y Eficiente. Registro 8. RSN529_PALMSPR_NPS210 .....	77
<b>Tabla 33</b> Duración Eficiente, entre Corchetes y Significativa. Registro 9. RSN568_SANSALV_GIC180 .....	78
<b>Tabla 34.</b> Duración propuesta. Inicio y Final del recorte. Registro 9. RSN568_SANSALV_GIC180 .....	79
<b>Tabla 35</b> Recorte del registro. Registro 9. RSN568_SANSALV_GIC180 .....	80
<b>Tabla 36.</b> Aceleración, Velocidad y Desplazamiento máximos obtenidos del Análisis. Duración Completa, Propuesta y Eficiente. Registro 9. RSN568_SANSALV_GIC180 .....	81
<b>Tabla 37</b> Duración Eficiente, entre Corchetes y Significativa. Registro 10. RSN738_LOMAP_NAS270.....	82
<b>Tabla 38.</b> Duración propuesta. Inicio y Final del recorte. Registro 10. RSN738_LOMAP_NAS270.....	83
<b>Tabla 39</b> Recorte del registro. Registro 10. RSN738_LOMAP_NAS270.....	84
<b>Tabla 40.</b> Aceleración, Velocidad y Desplazamiento máximos obtenidos del Análisis. Duración Completa, Propuesta y Eficiente. Registro 10. RSN738_LOMAP_NAS270.....	85
<b>Tabla 41.</b> Desplazamientos Máximos y Mínimos del Registro Completo y Duración Propuesta. .....	86
<b>Tabla 42.</b> Reacciones en la base de la estructura. ....	88
<b>Tabla 43.</b> Duración de recorte: Propuesta, Eficiente, entre Corchetes y Significativa. ....	90
<b>Tabla 44.</b> Aceleración, Velocidad y Desplazamiento Máximo. Duración Original, Propuesta y Eficiente. ....	90
<b>Tabla 45.</b> Desplazamientos en el Nodo. Eje X .....	91

**Tabla 46.** Reacciones en la Base. Eje X.....91