

# Tabla de Contenido

<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
1.1. Motivación . . . . .	1
1.2. Objetivos . . . . .	5
1.2.1. Objetivo general . . . . .	5
1.2.2. Objetivos específicos . . . . .	5
1.3. Metodología . . . . .	6
1.4. Entorno de OpenSees. . . . .	6
1.5. Resultados esperados . . . . .	7
<b>2. Antecedentes generales</b>	<b>8</b>
2.1. Modelo de pandeo de una barra de refuerzo con imperfecciones: Massone & Moroder (2008) . . . . .	8
2.1.1. Comportamiento monotónico en tracción . . . . .	9
2.1.2. Comportamiento monotónico en compresión . . . . .	10
2.1.3. Modelo cíclico . . . . .	10
2.1.4. Modelo de barra de refuerzo con imperfección. . . . .	11
2.2. Modelo de Gomes & Appleton (1996) . . . . .	13
2.3. Modelo histerético no iterativo de pandeo local . . . . .	14
2.3.1. Análisis monotónico en compresión . . . . .	15
2.3.2. Análisis cíclico de la barra de refuerzo . . . . .	16
2.3.3. Ajuste de curvatura . . . . .	18
<b>3. Implementación en OpenSees</b>	<b>23</b>
3.1. Estructura y jerarquía del entorno . . . . .	23
3.1.1. Clases utilizadas para implementación . . . . .	24
3.1.2. Estructura de un material uniaxial . . . . .	26
3.2. Función implementada . . . . .	27
3.2.1. Steel05 . . . . .	27
3.2.2. RSNonIterative . . . . .	28
<b>4. Verificación de implementación del Modelo</b>	<b>29</b>
4.1. Comparación con Datos experimentales . . . . .	30
4.1.1. Respuesta monotónica . . . . .	30
4.1.2. Respuesta cíclica . . . . .	32
4.2. Cuantificación de la precisión del modelo . . . . .	39
4.3. Análisis de equilibrio de momento . . . . .	42
4.4. Análisis de eficiencia de modelo implementado . . . . .	45
4.5. Limitaciones del modelo . . . . .	46

<b>5. Aplicabilidad a otras secciones</b>	<b>47</b>
5.1. Introducción de análisis y verificación . . . . .	47
5.2. Comparación de resultados . . . . .	48
<b>6. Conclusiones</b>	<b>52</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>54</b>
<b>Anexo A. Código de implementación en C++</b>	<b>56</b>
A.1. Encabezado . . . . .	56
A.2. Archivo de implementación del modelo . . . . .	60
A.2.1. Inicialización de variables . . . . .	61
A.2.2. Modelo no iterativo . . . . .	64
<b>Anexo B. Script de verificación de modelo implementado</b>	<b>72</b>
<b>Anexo C. Calibración de R en curva de recarga y descarga</b>	<b>75</b>
<b>Anexo D. Transgresión de equilibrio de momento</b>	<b>77</b>