

Tabla de Contenido

1. Introducción	1
1.1. Motivación	1
1.2. Objetivos	3
1.2.1. Objetivos específicos	3
1.3. Organización	3
2. Antecedentes	4
2.1. Introducción	4
2.2. Glosario de términos	4
2.3. Normas y manuales de diseño	5
2.3.1. AASHTO LRFD 2012	5
2.3.2. Manual de carreteras	11
2.3.2.1. Generalidades	12
2.3.2.2. Diseño sísmico	13
2.3.3. Manual de Diseño de Superestructuras de Acero para Puentes	23
2.3.3.1. Metodología de cálculo para el diseño	23
2.3.3.1.1 Cargas de cálculo	23
2.3.3.1.2 Vigas de acero con losa colaborante	24
2.3.4. Eurocódigo	25
2.4. Estudios previos	27
2.4.1. Estudios analíticos y numéricos	28
2.4.1.1. Vigas de ala tubular	28
2.4.1.1.1 Vigas TFG	29
2.4.1.1.2 Vigas CHTFG	40
2.4.1.2. Puentes curvos	41
2.4.2. Estudios experimentales	43
2.4.2.1. Vigas TFG	43
2.4.2.2. Puentes curvos	44
2.5. Antecedentes sísmicos	46
2.5.1. Respuesta sísmica en puentes: Caso chileno	46
2.5.2. Respuesta sísmica de puentes curvos	46
3. Metodología de diseño estándar	48
3.1. Características generales del puente	48
3.2. Elección del perfil	49
3.2.1. Identificación de propiedades geométricas	49
3.2.2. Verificaciones normativas y propuestas en estudios previos	50

3.2.2.1.	Verificaciones AASHTO	50
3.2.2.2.	Verificaciones investigaciones previas	50
3.3.	Identificación de las cargas solicitantes	51
3.3.1.	Cargas permanentes	51
3.3.2.	Cargas vivas	51
3.3.2.1.	Vías de tránsito	52
3.3.2.2.	Impacto	52
3.3.2.3.	Carga móvil peatonal	52
3.3.2.4.	Cargas móviles	52
3.3.2.4.1	Presencia múltiple de carga viva	53
3.3.2.4.2	Coficiente de distribución	54
3.3.2.5.	Carga de Viento: WL y WS	54
3.3.2.5.1	Presión horizontal del viento	54
3.3.2.5.2	Presión vertical del viento	55
3.3.2.6.	Carga de fatiga	56
3.3.3.	Estados límite	56
3.4.	Cálculo de resistencia según normativa y estudios previos	58
3.4.1.	Cálculo de los esfuerzos	59
3.4.2.	Sección compuesta	59
3.4.2.1.	Esfuerzos para las secciones el flexión positiva	60
3.5.	Estados límite	60
3.5.1.	Durante la construcción	60
3.5.2.	Estado límite de Servicio	62
3.5.2.1.	Sección compacta o no compacta	62
3.5.3.	Resistencia	63
3.5.4.	Fractura y fatiga	63
3.6.	Diseño de los diafragmas	64
3.7.	Verificación de los límites proporcionales de la sección	65
3.8.	Verificación de deformaciones	66
4.	Caso de aplicación	67
4.1.	Diseño de la viga	67
4.1.1.	Selección del perfil	68
4.1.2.	Identificación cargas solicitantes	68
4.1.2.1.	Cargas muertas	69
4.1.2.2.	Cargas vivas	69
4.1.3.	Diafragmas	69
4.2.	Modelación SAP2000	70
4.2.1.	Definición del Modelo	70
4.2.2.	Resultados	74
4.2.2.1.	Estado límite de Servicio II	75
4.2.2.2.	Estado límite de Resistencia	77
4.2.2.3.	Estado límite durante la construcción	79
4.2.2.4.	Estado límite de fractura y fatiga	82
4.2.2.5.	Caso sísmico	83
4.2.3.	Viga I convencional	85
4.2.3.1.	Sobrecarga vehicular	85

4.2.3.2.	Estado límite de Servicio II	86
4.2.3.3.	Estado límite de Resistencia	87
4.2.3.4.	Estado límite durante la construcción	89
4.2.3.5.	Estado límite de fractura y fatiga	90
4.2.3.6.	Caso sísmico	91
4.2.4.	Análisis, discusión y evaluación de diseño	93
4.3.	Análisis de estabilidad en flexión para la sección en estudio	95
4.3.1.	Análisis, discusión y comensarios sobre los resultados	97
5.	Resultados y Conclusiones	99
	Bibliografía	102
6.	Anexos	105
	Anexo A. Cálculos realizados	106
A.1.	Memoria de cálculo	106
	Anexo B. Diagrama Metodología	116
	Anexo C. Detalles SAP2000	118
C.1.	Detalle elementos y puntos del modelo SAP2000 vigas TFG2	118
C.2.	Propiedades secciones utilizadas	119