

**INDICE**

---

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>7</b>
1.1.	OBJETO DE ESTE DOCUMENTO.....	7
1.2.	ALCANCE .....	7
1.3.	NORMATIVA Y OTROS DOCUMENTOS DE REFERENCIA .....	8
<b>2</b>	<b>SISTEMAS DE TIRANTES E INSTALACIÓN.....</b>	<b>11</b>
2.1.	DEFINICIONES.....	11
2.2.	MATERIALES Y ELEMENTOS.....	14
2.2.1.	MATERIALES Y ELEMENTOS: GRUPO I.....	14
2.2.2.	MATERIALES Y ELEMENTOS: GRUPO II.....	21
2.2.3.	MATERIALES Y ELEMENTOS GRUPO III.....	40
2.3.	SISTEMA RECOMENDADO DE PROTECCIÓN CONTRA LA CORROSIÓN.....	49
2.3.1.	DURABILIDAD DE LA PROTECCIÓN CONTRA LA CORROSIÓN.....	49
2.3.2.	SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA LA CORROSIÓN.....	51
2.4.	ENSAYOS DE HOMOLOGACIÓN DE SISTEMAS DE TIRANTES.....	53
2.4.1.	GENERALIDADES.....	53
2.4.2.	HOMOLOGACIÓN MECÁNICA DE LOS TIRANTES.....	54
2.4.3.	INFORME DEL ENSAYO.....	59
2.4.4.	ENSAYOS DE ACEPTACIÓN SOBRE UNIDADES REDUCIDAS.....	60
2.4.5.	ENSAYO DE ESTANQUEIDAD DE TIRANTES.....	61
2.5.	INSTALACIÓN .....	64
2.5.1.	INTRODUCCIÓN.....	64
2.5.2.	TIRANTES PREFABRICADOS Y FABRICADOS “IN SITU”.....	64
2.5.3.	CONDICIONES DE SUMINISTRO, TRANSPORTE, ACOPIO Y MANIPULACIÓN... ..	65
2.5.4.	INSPECCIÓN “IN SITU” ANTES DE LA FABRICACIÓN Y MONTAJE.....	69
2.5.5.	FABRICACIÓN.....	70
2.5.6.	EJECUCIÓN.....	75
2.5.7.	INYECCIONES.....	82
2.5.8.	PROTECCIONES FINALES Y ACABADOS.....	93
2.5.9.	ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD .....	97
2.6.	DATOS GEOMÉTRICOS.....	103
2.7.	BIBLIOGRAFIA.....	105
2.8.	NOTA DE AGRADECIMIENTO .....	106
2.9.	FOTOGRAFÍAS DE DIVERSAS REALIZACIONES .....	107
<b>3</b>	<b>DETALLES DE PROYECTO .....</b>	<b>125</b>
3.1.	CONEXIÓN CON LA ESTRUCTURA.....	125
3.1.1.	Principios generales .....	125
3.1.2.	Estructura de hormigón .....	126
3.1.3.	Estructura de acero .....	130
3.1.4.	Estructura mixta .....	134
3.1.5.	Condiciones geométricas.....	137
3.2.	ELEMENTOS DE DESVÍO.....	140
3.2.1.	Principios generales .....	140
3.2.2.	Tipología.....	141

3.3.	AMORTIGUADORES Y RIGIDIZADORES .....	145
3.3.1.	<i>Principios generales</i> .....	145
3.3.2.	<i>Centradores</i> .....	146
3.3.3.	<i>Amortiguadores</i> .....	147
3.3.4.	<i>Rigidizadores</i> .....	148
<b>4</b>	<b>CÁLCULO .....</b>	<b>151</b>
4.1.	INTRODUCCIÓN .....	151
4.2.	COMPORTAMIENTO ESTÁTICO DE LOS TIRANTES.....	151
4.2.1.	<i>Introducción</i> .....	151
4.2.2.	<i>Modelado</i> .....	159
4.3.	COMPORTAMIENTO DINÁMICO DE LOS TIRANTES.....	160
4.3.1.	<i>Introducción</i> .....	160
4.3.2.	<i>Vibraciones libres</i> .....	161
4.3.3.	<i>Vibraciones producidas por el viento</i> .....	164
4.4.	BASES DE CÁLCULO DE TIRANTES.....	167
4.4.1.	<i>Acciones</i> .....	167
4.4.2.	<i>Estados límite</i> .....	170
4.4.3.	<i>Particularidades de la modelización de estructuras atirantadas</i> .....	174
<b>5</b>	<b>DURABILIDAD, INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO .....</b>	<b>177</b>
5.1.	DURABILIDAD DE LOS TIRANTES.....	177
5.1.1.	<i>CONCEPTO DE DURABILIDAD</i> .....	177
5.1.2.	<i>ENVEJECIMIENTO TÉCNICO</i> .....	178
5.1.3.	<i>PROCEDIMIENTOS DE PROTECCIÓN</i> .....	182
5.1.4.	<i>CUANTIFICACIÓN DE LA DURABILIDAD. VIDA ÚTIL</i> .....	182
5.2.	INSPECCIÓN.....	184
5.2.1.	<i>Objetivos de la inspección</i> .....	184
5.2.2.	<i>Métodos de inspección de tirantes</i> .....	184
5.2.3.	<i>Programa de Inspección y Control. Informes de inspección</i> .....	201
5.3.	MANTENIMIENTO DE TIRANTES.....	202
5.3.1.	<i>Objetivos del mantenimiento</i> .....	202
5.3.2.	<i>Procedimientos generales y rutinarios de mantenimiento</i> .....	202
5.3.3.	<i>Procedimientos excepcionales de mantenimiento</i> .....	203
5.3.4.	<i>Manual de mantenimiento</i> .....	203
5.3.5.	<i>Plan de mantenimiento</i> .....	204
5.4.	GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL MANUAL DE MANTENIMIENTO.....	205
5.4.1.	<i>Objetivos del manual</i> .....	205
5.4.2.	<i>Descripción del puente y sistema de atirantamiento</i> .....	205
5.4.3.	<i>Programa de inspección y control</i> .....	208
5.4.4.	<i>Mantenimiento de los tirantes</i> .....	213
5.4.5.	<i>Informes de inspección</i> .....	214
5.5.	BIBLIOGRAFÍA.....	216