

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA, MANAGUA
UNAN-MANAGUA
RECINTO UNIVERSITARIO RUBEN DARIO
RURD
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIAS
DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCION
INGENIERIA CIVIL.



MONOGRAFIA PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL
PROCESOS CONSTRUCTIVOS DE LOS PUENTES EN NICARAGUA: VIGAS
PRETENSADAS- CASO ``MOMOTOMBO ``

CARRERA: INGENIERIA CIVIL.

AUTOR: BR. JORGE DANIEL URBINA HENRÍQUEZ.

TUTOR: ING. BAYARDO ALTAMIRANO.

INDICE

Contenido	pág.
I. Introducción.....	1
II. Antecedentes	
A. Puente Antiguo.....	2
B. Puente Nuevo.....	2
III. Justificación.....	3
IV. Objetivos	
A. General.....	4
B. Específicos.....	4
V. Ubicación Geográfica.....	5
A. Caracterización de la zona.....	6-8
B. Macrolocalización.....	9
C. Microlocalización.....	9
VI. Marco Teórico	
A. Puente.....	10
B. Clasificación de los Puentes.....	10
B.1.Tipo de Material.....	10
B.1.1.Puente de madera.....	10
B.1.2.Puente de Piedra o Mampostería.....	11
B.1.3.Puente Metálico.....	12
B.1.4.Puente de Hormigón Armado.....	12-13
B.2.Tipo de Forma.....	13
B.2.1.Puente de Viga.....	13
B.2.2.Puente de Arco.....	14
B.2.3.Puente Colgante.....	15
VII. Diseño Metodológico	
A. Estudio Previos	
A.1.Estudio Hidráulica de Puentes	
A.1.1.Ficha Técnica.....	16
A.1.2. Caracterización Física del Cauce.....	17-19

A.1.3.Caracterización Morfológica.....	19-20
A.1.4.Caracterización hidrológica de la cuenca.....	20
A.1.5.Parametros físicos de la cuenca.....	21
A.1.6.Definición de la curva CN ponderada de la cuenca.....	21
A.1.7.Cálculo del valor S.....	21
A.1.8.Cálculo del tiempo de concentración.....	21
A.1.9.Cálculo de Escorrentía.....	22
A.1.10.Modelación del cauce.....	22-23
A.1.11.Socavación.....	23
A.1.12.Características de la nueva estructura.....	24
A.1.13.Comportamiento hidráulico del cauce.....	24
A.1.14.Resultado de la simulación.....	24

A.2.Estudio de Suelos

A.2.1.Investigaciones Efectuadas.....	24
A.2.2.Entorno Geológico y Descripción del Terreno.....	24
A.2.3.Criterios para el Dimensionamiento.....	25
A.2.4.Estribo E-1: Criterios de Dimensionamiento y Presión Admisible.....	25
A.2.5.Estribo E-1: Criterios de Dimensionamiento y Presión Admisible.....	26-27
A.2.6.Medidas Constructivas.....	27

A.3.Estudio de tráfico.....27-31

A.3.1.Tasa de crecimiento del tráfico normal.....	32
A.3.2.Tasa normal proyectada durante el periodo de diseño.....	33
A.3.3.Tasa normal, periodo de diseño del proyecto.....	34-36

B. Descripción Constructiva

B.1.Losa de Rodamiento.....	37
B.1.1.Losa de Aproximación.....	37
B.1.2.Bordillo de Protección.....	37
B.1.3.Poste y Baranda.....	38

B.2.Vigas Pre-Tensadas.....	38
B.2.1 Fabricación del concreto.....	38
B.2.2.Colocación del acero.....	38
B.2.3.Aplicación de Pre esfuerzo.....	38
B.2.4.Control de calidad.....	39
B.2.5.Colocación o Colado del concreto.....	39
B.2.6.Curado.....	39
B.2.7.Resane.....	40
B.2.8.Traslado o Transporte.....	40
B.2.9.Instalación.....	40
B.2.10.Vigas transversales.....	40
B.3.Estribos.....	40-41

C. Diseño de Estructura:

C.1.Peso Propio.....	42
C.2.Modelos de cálculos para el comportamiento longitudinal.....	43
C.3.Modelos de cálculos para el comportamiento transversales.....	43
C.4.Análisis de la subestructura	
C.4.10Cálculo de acciones sobre la subestructura.....	44
C.4.2.Cálculo de apoyo.....	44
C.4.3.Cálculo de Estribos.....	45
C.5.Descripción.....	46
Parámetros de diseño.....	47
Metrados de carga.....	48
Selección de factores modificador de carga.....	49
Combinación de carga.....	49
Evaluación de efecto de carga vehicular.....	50
Calculo del factor de distribución de carga viva.....	50
a) Viga interior.....	50
b) Viga exterior.....	51
Efecto de Esviamiento.....	51

Factor de distribución para cortante.....	52
a) Viga interior.....	52
b) Viga exterior.....	52
Efecto de Esviamiento.....	52
Cálculo de momento por carga viva.....	53
Carga vehicular: Para viga interior.....	53
Carga vehicular: Para viga exterior.....	53
Carga Peatonal.....	53
Ancho efectivo.....	53
Verificación del peralte de la viga por servicio.....	54
Diseño por Flexión.....	54
Armadura Máxima	
Refuerzo mínimo	
Momento de	
Agrietamiento.....	55
Tabla #10 Momento máximo cada decimo de luz en la viga interior.....	56
Figura#16Diagrama Momento flectores.....	57
Diseño por fuerza cortante.....	57-58
Tabla#11 fuerza cortante cada decimo de luz.....	59
Tabla#12 Diseño de viga interior.....	59
Diseño de viga diafragma.....	60
Tabla#13 Datos de momento-cargas-reacciones-modulo de elasticidad-coeficiente de fricción.....	61
Tabla#14 Datos de Neopreno.....	61
Área de neopreno	
Área requerida de neopreno.....	62-63

Esfuerzo de compresión promedio causado por carga muerta y viva sin incluir impacto.....	63
Determinación de Esfuerzos	
Esfuerzo de compresión por efecto de carga permanente y sobrecarga.....	63
Esfuerzo de compresión por efecto de sobrecarga.....	63
Espesor de neopreno.....	64
Deflexión instantánea a compresión.....	64
Tabla#15 factor de forma grado 60.....	64
Capacidad de rotación de apoyo.....	65
Combinación de rotación y compresión.....	66
Estabilidad.....	66
Placas de refuerzo.....	67
Tabla#16 Pares de valores de neopreno y refuerzo.....	67
Espesor total del neopreno 95.....	68
Diseño de losa.....	68
Medición de cargas.....	69
Calculo del refuerzo en la losa de concreto	
Evaluación de los anchos de las franjas equivalentes.....	70
Figura #17-Diagrama Momentos flectores por carga vehicular.....	71
Figura#18-Diagrama Momentos flectores por sobrecarga de carril...71	
Figura#19-Diagrama Momentos flectores por carga muerta.....	71
Figura#20-Diagrama Momentos flectores por carga de asfalto.....	71
Figura#21Diagrama Momentos flectores por colisión de vehículos..71	
Refuerzo Mínimo.....	72
Refuerzo negativo.....	73
Evento extremo 2.....	74-76
Refuerzo Positivo.....	77-79
Refuerzo Transversal.....	80
Diseño de Barrera de Protección.....	81-86
Diseño de Barandas Metálicas.....	86

Diseño del Pasamano Superior.....	87
Diseño de los Postes.....	88
Diseño del Murete de Concreto.....	89
Diseño de Estribo	
Altura equivalente de suelo para la carga vehicular de estribos.....	90
Tabla#17-Cargas Verticales no factoradas.....	91
Tabla#18-Cargas Horizontales no Factoradas.....	91
Tabla#19-Combinacion de Carga.....	91
Estabilidad y condiciones de seguridad.....	92
Tabla#20-Excentricidad.....	92
Tabla#21-Deslizamiento.....	92
Tabla#22-Capacidad Cortante.....	92
Zapata Anterior (Punta).....	93
Considerando zapata flexible	
Evento Extremo I.....	93
Zapata rígida.....	93
Zapata posterior (talón).....	93
Refuerzo transversal.....	94
Calculo a Flexo Compresión de la Pantalla.....	95
Comprobación a cortante.....	95
Comprobación a Fisuración.....	95-96
VIII. Conclusión.....	97
IX. Bibliografía.....	98
VIII. Anexos.....	99-106

AGRADECIMIENTO

Gracias a Dios por brindarme vida, sabiduría y darme la oportunidad de haber culminado con mis estudios Universitarios.

Agradezco especialmente:

Mis padres Sra. Reyna del Carmen Henríquez Cruz y Sr. Jorge Isaac Urbina Martínez, por guiar mi camino en la vida.

Mis abuelos Sra. Esperanza Calixta Martínez Altamirano y el Sr. Rafael Ignacio Urbina Martínez por su amor y tolerancia.

A mi madre la Sra. Mireya de Fátima Urbina Altamirano por haberme regalado la vida.

Ing. Dennis Saúl Cáceres Videá, por su amistad y consejos técnicos para la elaboración de este documento.

Ing. Fátima Herrera por brindarme su valioso tiempo y ayuda para el desarrollo de este documento.

Ing. Bayardo Altamirano, que sin importar su estado de salud me apoyo incondicionalmente, por transmitir sus conocimientos en un sin número de materias impartidas, además de ser mi tutor para culminar esta faceta de mi vida académica.

A la Sra. Juana Calderón quien me brindo su apoyo las veces que necesite.

Dedicatoria

Dedico esta tesis a Dios que todo lo puede, por el regalo de la vida, por darme fortaleza y sabiduría para superar mis metas.

Mis abuelos quienes formaron parte de esta meta, el motor de mi vida, que sin importar los tropiezos ayudaron a levantarme siempre.

Mis padres, los maestros de la vida, quienes me brindaron su amor y consejos a lo largo de mi vida, por su apoyo incondicional en todos mis proyectos, por su esfuerzo para hacerme un hombre de bien y un profesional y por estar siempre conmigo en circunstancias buenas y malas.

Mis Abuelos las personas más sabias que pude encontrar en el camino, que con cada palabra me motivaron a salir adelante.