

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CS. MS.



DISEÑO Y CÁLCULO ESTRUCTURAL
“PUENTE LAPACHAL BAJO- PROVINCIA GRAN CHACO”

Elaborado por:

JIJENA MENDOZA DANIELA ALEJANDRA

**ELABORADO EN LA MATERIA CIV-502, PROYECTO DE
INGENIERÍA CIVIL II DE LA MENCIÓN DE ESTRUCTURAS**

Febrero del 2012

TARIJA – BOLIVIA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

DISEÑO Y CÁLCULO ESTRUCTURAL
“PUENTE VEHICULAR LAPACHAL BAJO- PROVINCIA GRAN CHACO

Elaborado por:

JIJENA MENDOZA DANIELA ALEJANDRA

Proyecto de Grado presentado a consideración de la “UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO”, como requisito para optar al grado académico de licenciatura en Ingeniería Civil.

Febrero del 2012

TARIJA – BOLIVIA

*Mamita Carmen, la vida te aparto de nuestro
lado, pero tu recuerdo vivirá por siempre en el
corazón de quienes te amamos.*

*A Dios por guiarme e iluminarme
permanentemente*

*A mis padres por la paciencia, apoyo y cariño a lo
largo de toda mi vida*

*A los docentes que supieron transmitir sus
conocimientos de manera incondicional.*

ÍNDICE

TOMO I

CAPÍTULO I

ANTECEDENTES

1.- ANTECEDENTES.....	2
1.1.- El problema.....	2
1.2.- Objetivos.....	3
1.3.- Justificación.....	4
1.4.- Alcance del proyecto.....	5
1.5.- Localización.....	5
1.5.1.- Información socioeconómica relativa del proyecto.....	6
1.5.2.- Servicios básicos existentes.....	8
1.5.3.-Análisis de Demanda Vehicular Actual.....	9

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1.-Diseño general y características de ubicación.....	13
2.1.1. Ubicación.....	13
2.1.2. Luces y Gálibos.....	13
2.1.3. Objetivos de Diseño.....	14
2.2.-Estudios Básicos.....	15

2.2.1.-Levantamiento topográfico.....	15
2.2.2.-Estudio de suelos.....	16
2.2.3.-Estudio hidrológico e hidráulico.....	17
2.2.4.-Estudio Ambiental.....	18
2.2.- Geometría.....	19
2.2.1.- Longitud.....	19
2.2.2. Socavaciones.....	19
2.2.3.-Vegetación en las márgenes del río.....	20
2.3.- Análisis de alternativas.....	21
2.4.-Normas de diseño.....	22
2.5.-Factores de carga y combinaciones de carga.....	22
2.6.- Superestructura.....	26
2.6.1.-Vigas de hormigón pretensado con armaduras postesas.....	26
2.6.1.1.-Definición de pre-esfuerzo.....	27
2.6.1.2.-Ventajas y desventajas del hormigón preetensado.....	30
2.6.1.3.-Hormigón pretensado con armaduras postesas.....	30
2.6.1.4.- Estados de carga.....	31
2.6.1.5.- Pérdida parcial de la fuerza de pos-tesado.....	32
2.6.2.-Tablero.....	36
2.6.3.-Diafragmas.....	46
2.6.4.-Accesorios.....	46

2.6.4.1.-Aceras.....	46
2.6.4.2.- Barandas.....	47
2.7.- Infraestructura.....	48
2.7.1.-Estribos.....	48
2.7.1.1.- Combinaciones de carga.....	49
2.7.2.-Muros de ala.....	52
2.8.-Pilas.....	53
2.8.1.- Factor de Longitud Efectiva, K	53
2.8.2.- Elementos Comprimidos.....	55
2.8.3.-Evaluación Aproximada de los Efectos de la Esbeltez.....	56
2.8.4.- Método de Amplificación de Momentos.....	57
2.9.-Aparatos de apoyos.....	59
2.10.-Juntas.....	60
2.11.- Pilotes de fundación.....	60

CAPÍTULO III

INGENIERÍA DEL PROYECTO

3.1. Ingeniería básica.....	65
3.2. Análisis de alternativas.....	66
3.3. Diseño de la superestructura.....	71
3.3.1. Diseño del Barandado.....	71
3.3.2. Diseño de Vereda.....	77
3.3.3. Diseño del bordillo.....	81

3.3.4. Volado del tablero.....	85
3.3.5. Diseño del Tablero.....	90
3.3.6. Diseño de Vigas de Hormigón Pretensado.....	96
3.3.7. Diseño de Diafragmas de Hormigón Armado.....	123
3.4. Diseño Apoyos de Neopreno.....	126
3.4.1. Diseño de Dados de apoyo.....	128
3.5. Diseño de la subestructura.....	129
3.5.1. Diseño de Estribos.....	129
3.5.2. Diseño de Pilas.....	163
CAPÍTULO IV	
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
4.1.- Conclusiones.....	180
4.2.- Recomendaciones.....	182
BIBLIOGRAFÍA.....	183

TOMO II

ANEXOS

A.1.- Ficha de impacto ambiental.....	1
A.2.- Estudio de suelos.....	11
A.3.- Estudio hidrológico e hidráulico.....	27
A. 4.- Especificaciones técnicas.....	89
A.5.- Precios Unitarios.....	151
A.6.-Presupuesto general.....	171
A.7.- Cronograma de ejecución.....	172
A.8.- Reporte fotográfico.....	173

PLANOS

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Distribución de esfuerzos a través de una sección de hormigón pretensado concéntricamente.....	28
Figura 2	Distribución de esfuerzos a través de una sección de hormigón pretensado excéntricamente.....	29
Figura 3	Elemento pretensado con armaduras postesas.....	31
Figura 4	Camión de diseño	38
Figura 5	Típica aplicación de los factores de carga para determinar el resbalamiento y la excentricidad.....	50
Figura 6	Típica aplicación de los factores de carga para determinar la capacidad de carga.....	50
Figura 7	Desplazamiento lateral permitido	55
Figura 8	Barandado Propuesto.....	71
Figura 9	Alternativas de carga de acera peatonal.....	77
Figura 10	Separación entre vigas.....	85
Figura 11	Cargas del vuelo del tablero.....	87
Figura 12	Posición que genera el máximo momento positivo.....	91
Figura 13	Diagrama de momentos.....	99
Figura 14	Diagrama de cortante.....	99
Figura 15	Posición del camión de diseño para producir máximo cortante.....	101
Figura 16	Diagrama de momentos debido a la sobrecarga vehicular.....	101
Figura 17	Propiedades geométricas en $t=0$	104
Figura 18	Propiedades geométricas en $t=$	106
Figura 19	Fronteras de condición.....	120
Figura 20	Estribo.....	130
Figura 21	Cargas actuantes en el alero.....	139

Figura 22	Losa de aproximación	157
Figura 23	Cargas actuantes en la losa.....	158
Figura 24	Pila.....	162
Figura 25	Disposición de los pilotes.....	174
Figura 26	Resultante pilotes.....	175

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Tipos de Uso de Tierra.....	7
Tabla 2	Principales Cultivos.....	7
Tabla 3	Tráfico Vehicular.....	11
Tabla 4	Combinaciones de carga y factores de carga.....	25
Tabla 5	Factores de carga para cargas permanentes.....	26
Tabla 6	Pérdidas de la fuerza de tesado inicial.....	33
Tabla 7	Incremento por carga dinámica.....	39
Tabla 8	Fajas equivalentes.....	40
Tabla 9	Distribución de las sobrecargas por carril para momentos en vigas interiores.....	42
Tabla 10	Distribución de la sobrecarga por carril para corte en vigas interiores.....	43
Tabla 11	Distribución de las sobrecargas por carril para momentos en vigas longitudinales exteriores.....	44
Tabla 12	Distribución de la sobrecarga por carril para corte en vigas exteriores	45
Tabla 13	Factores de longitud efectiva.....	53
Tabla 14	Estimación de costos por metro lineal.....	69
Tabla 15	Excentricidades.....	118
Tabla 16	Puntos de la posición de las fronteras de condición.....	119
Tabla 17	Coordenadas de las vainas.....	121