

UNIVERSIDAD AUTONOMA “JUAN MISAEL SARACHO”

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



PROYECTO DE GRADO

**“DISEÑO ESTRUCTURAL PUENTE VEHICULAR MENDEZ ARCOS
– SAN ANTONIO”**

Quebrada Verdum, calle 16 y calle Sin Nombre N° 1108 (Provincia Cercado,
Departamento de Tarija)

POR:

TANIA MARIEL SÁNCHEZ CARDOZO

FECHA: 12/2013

GESTION ACADÉMICA II/2013

VºBº

.....
M. Sc. Ing. Dubravcic Alaiza Arturo Juan Jesús
DOCENTE

.....
M. Sc. Ing. Ernesto R. Álvarez Gonzalvez
**DECANO FACULTAD CIENCIAS Y
TECNOLOGIA**

.....
M. Sc. Ing. Víctor F. Mostajo Rojas
**DIRECTOR DEPARTAMENTO DE
ESTRUCTURAS Y CS. DE LOS
MATERIALES**

APROBADO POR:

TRIBUNAL:

.....
M. Sc. Ing. Víctor F. Mostajo Rojas

.....
M. Sc. Ing. Carlos Zeballos C.

.....
M. Sc. Ing. Carola Sánchez López

HOJA DE APROBACIÓN

Fecha de presentación:

Tja.de..... del 2013

Fecha de defensa y aprobación

Tja.....de.....del 2013

Nota de aprobación evaluación continua (40 %):

Numeral.....

Literal.....

Nota de aprobación evaluación final (60 %):

Numeral.....

Literal.....

Nota final de aprobación (100 %)

Numeral.....

Literal.....

Docente: Ing. Dubravcic Alaiza Arturo Juan Jesús.

ADVERTENCIA

El tribunal calificador del presente proyecto, no se solidariza con la forma, términos, modos y expresiones vertidas en el trabajo, siendo únicamente responsabilidad del autor.

DEDICATORIA

Sin lugar a dudas a mi padre Delfor Sánchez Sigler, a mi hermana Nelby Sánchez Cardozo por apoyarme siempre, por confiar en mí e inculcarme la perseverancia para cumplir con mis metas e ideales. A Gloria Tatiana que con su sonrisa supo darme fortaleza siempre.

A mi madre Gloria Cardozo Camacho y hermano Delfor Hugo Sánchez Cardozo, que desde el cielo me acompañan siempre y guían mis pasos.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme la vida y permitir que llegue a cumplir este anhelado objetivo.

A mi padre, hermana y sobrina por el amor que me brindaron, por su amistad y por su apoyo incondicional.

A la universidad Autónoma “Juan Misael Saracho” por acogerme en todo este tiempo de formación académica.

A todos mis docentes que cariñosamente y desinteresadamente me impartieron todos sus conocimientos.

A mi tío Leyman Sánchez Sigler y a todos los integrantes de su familia que cariñosamente me acogieron en su hogar.

A Eduardo Romero y a toda su familia, por el aprecio, comprensión y apoyo que me brindaron en los momentos necesarios.

A todas las personas, amigos y familiares que nunca dudaron de mí, y me animaron siempre a que siga luchando por este objetivo a cumplir.

PENSAMIENTO

Hay que ser fuertes y levantarse de los tropiezos que nos pone la vida, para avisarnos que después de un túnel oscuro y lleno de soledad, vienen cosas muy buenas, no hay mal que por bien no venga.

Por eso, disfruta la vida porque es muy corta, por eso amala, se feliz y siempre sonríe, solo vive intensamente para ti y por ti. Recuerda:

Antes de discutir... respira

Antes de hablar... escucha

Antes de gritar... examínate

Antes de escribir... piensa

Antes de herir... siente

Antes de rendirte... intenta

Antes de morir... VIVE!

(William Shakespeare)

INDICE

Advertencia

Dedicatoria

Agradecimientos

Pensamiento

RESUMEN

CAPITULO I.....	1
1. ANTECEDENTES.....	1
1.1. EL PROBLEMA.....	1
1.2. OBJETIVOS.....	4
1.2.1. Objetivo General.....	4
1.2.2. Objetivos Específicos	4
1.3. JUSTIFICACIÓN	5
1.4. ALCANCE DEL PROYECTO.....	6
1.4.1. Análisis de alternativas.....	6
1.4.2. Análisis Técnico - Económico	8
1.4.3. Selección de alternativa.....	9
1.4.4. Resultados a lograr.....	9
1.4.5. Aporte académico	10
1.5. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	10
CAPITULO II.....	12
2. MARCO TEÓRICO.....	12
2.1. ESTUDIOS PREVIOS	12
2.1.1. Levantamiento topográfico	12
2.1.2. Estudio de suelos.....	12
2.1.3. Estudio de hidrología e hidráulica	14
2.1.4. Estudios de Socavación	16
2.2. CONSIDERACIONES DE DISEÑO	17
2.2.1. Factores de carga y combinaciones de carga	17

2.2.1.1. Factores de resistencia	19
2.2.2. Cargas actuantes en la superestructura	20
2.2.3. Cargas actuantes en la infraestructura	25
2.2.4. Análisis y evaluación estructural	28
2.2.4.1. Superestructura	28
2.2.4.1.1. Barandado – Vereda – Bordillo de Hormigón armado	28
2.2.4.1.2. Capa de pavimento flexible como plataforma	28
2.2.4.1.3. Bóveda biapoyada de eje parabólico	28
2.2.4.2. Infraestructura	33
2.2.4.2.1. Estribos con aleros, de Hormigón Armado	33
2.2.5. Diseño a Flexión simple según el Método del Diagrama Rectangular	36
2.2.6. Diseño de una sección sometida a flexión y carga axial	39
2.2.7. Diseño de armadura a Cortante	40
2.2.8. Detalles del Refuerzo	41
2.2.8.1. Protección de concreto para el refuerzo	41
2.2.8.2. Refuerzo por Contracción y Temperatura	42
CAPITULO III	43
3. INGENIERIA DEL PROYECTO	43
3.1. ANÁLISIS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	43
3.2. ANALISIS DEL ESTUDIO DE SUELOS	43
3.3. ANÁLISIS DEL ESTUDIO HIDROLOGICO E HIDRAULICO	43
3.4. PLANTEAMIENTO ESTRUCTURAL	44
3.4.1. Diseño estructural de la Superestructura	44
3.4.2. Diseño estructural de la Infraestructura	51
3.5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	57
3.6. COMPUTOS MÉTRICOS	57
3.7. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS	58
3.8. PRESUPUESTO GENERAL	58
3.9. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	58
3.10. PLANOS ESRUCTURALES	59

CAPITULO IV	60
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	60
4.1. CONCLUSIONES	60
4.2. RECOMENDACIONES	62

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

ANEXO 1: Levantamiento Topográfico

ANEXO 2: Estudio Geotécnico

ANEXO 3: Estudios Hidrológicos e Hidráulicos

ANEXO 4: Memoria de Cálculo

ANEXO 5: Especificaciones Técnicas

ANEXO 6: Cómputos Métricos

ANEXO 7: Precios Unitarios

ANEXO 8: Presupuesto General

ANEXO 9: Cronograma de ejecución

ANEXO 10: PLANOS

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Arco funicular de cargas	7
Figura 2: Croquis de ubicación	11
Figura 3: Fotografía – equipo SPT en el sitio de ensayo	13
Figura 4: Camión de diseño	22
Figura 5: Tándem de diseño	22
Figura 6: Carga de carril de diseño	24
Figura 7: Simbología para el empuje activo de Coulomb	26
Figura 8: Arco triarticulado	30

Figura 9: Arcos externamente hiperestáticos	30
Figura 10: Arco atirantado.....	31
Figura 11: Dimensiones aproximadas para muros en voladizo.....	33
Figura 12: Criterios para determinar la presión de contacto para el caso de muros de sostenimiento convencionales con fundaciones en suelo	35
Figura 13: Rectángulo de compresión equivalente	37

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Costo de Puentes (Bs/m)	9
Tabla 2: Valores de “k” para algunos materiales	17
Tabla 3: Combinaciones de carga y factores de carga	18
Tabla 4: Factores de carga para cargas permanentes, γ_p	19
Tabla 5: Factores de resistencia.....	19
Tabla 6: Ángulo de fricción entre diferentes materiales.....	26
Tabla 7: Altura de suelo equivalente para carga vehicular sobre estribos perpendiculares al tráfico	27
Tabla 8: Factores de resistencia para el Estado Límite de Resistencia de las Fundaciones Superficiales	36