

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



PROYECTO DE GRADO

“DISEÑO ESTRUCTURAL DE PUENTE VEHICULAR”
(COMUNIDAD DE JURINA - MUNICIPIO DE SAN LORENZO)

Por:

RAMIRO ADEMAR CASTILLO HERRERA

DICIEMBRE DEL 2013

TARIJA – BOLIVIA

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

DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURA Y C. DE LOS MATERIALES

**“DISEÑO ESTRUCTURAL DE PUENTE VEHICULAR”
(COMUNIDAD DE JURINA - MUNICIPIO DE SAN LORENZO)**

Por:

RAMIRO ADEMAR CASTILLO HERRERA

Proyecto de grado presentado a consideración de la UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO como requisito para obtener el grado académico de Licenciatura en Ingeniería Civil

PROYECTO ELABORADO EN LA ASIGNATURA DE CIV-502

PROYECTO DE INGENIERIA CIVIL II

DICIEMBRE DEL 2013

TARIJA – BOLIVIA

VoBo

.....
Ing. Arturo Dubravcic Alaiza

.....
Ing. Ernesto Alvarez Gonzalvez
DECANO
FACULTAD CIENCIAS Y
TECNOLOGIA

.....
Ing. Silvana Paz R.
VICEDECANO
FACULTAD CIENCIAS Y
TECNOLOGIA

APROBADO POR:

TRIBUNAL:

.....
Ing. Oscar Chávez Vargas

.....
Ing. Juan Carlos Loza Velez

.....
Ing. Carola Miranda Encinas

HOJA DE APROBACIÓN

Fecha de presentación

Tja. _____ de _____ del 2012

Fecha de defensa y aprobación

Tja. _____ de _____ del 2012

Nota final de aprobación

Numeral _____

Literal _____

Docente: Ing. *Dubravic Alaiza Arturo.*

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

A mis padres Adolfo Castillo Ortiz y Teodora Herrera y a todos mis hermanos Gimena Castillo, Willian Castillo, Adolfo Castillo, Yobana Castillo, Marco Castillo por apoyarme siempre, por haber confiado en mí e inculcarme la perseverancia para cumplir con mis metas e ideales.

AGRADECIMIENTOS

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

A mis padres por el amor que me brindan, por todos sus sacrificios que hicieron para que cumpla mi meta, su amistad y por el ejemplo que dan para luchar por mis objetivos.

A mis hermanos por su amistad y su ayuda incondicional que me brindaron.

A mi tío Armando Castillo y Sra. por alentarme siempre a seguir adelante.

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.

Al Pastor Adid Sossa por estar siempre ayudándome y orando por mi vida.

PENSAMIENTO

Mantén tus pensamientos positivos porque tus pensamientos se convierten en tus palabras, mantén tus palabras positivas porque tus palabras se convertirán en tus acciones.

ÍNDICE GENERAL

Advertencia
Dedicatoria
Agradecimientos
Pensamiento
Resumen ejecutivo

CAPÍTULO I

	Página
1.- ANTECEDENTES	1
1.1.- El problema	1
1.1.1.- Planteamiento	2
1.1.2.- Formulación	2
1.1.3.- Sistematización	3
1.2.- Objetivos	3
1.2.1.- Objetivo General	3
1.2.2.- Objetivos Específicos	4
1.3.- Justificación.....	4
1.4.- Alcance del proyecto.....	5
1.4.1.- Análisis de alternativas.....	5
1.4.2.- Análisis económico	7
1.5.- Localización	8
1.5.1.- Información socio-económica del proyecto	11
1.5.1.1.- Clima	11
1.5.1.2.- Población total del área de influencia	11
1.5.1.3.- Economía y producción agrícola actual	12
1.5.1.4.- Vías de acceso	13
1.5.2.- Servicios básicos existentes	13

CAPÍTULO II

2.- MARCO TEÓRICO	15
2.1.- Estudio topográfico	15

2.2.- Estudio de suelos	15
2.3.- Estudio hidrológico hidráulico	17
2.3.1.- Precipitación máxima diaria	17
2.3.2.- Precipitaciones máximas de corta duración	18
2.3.2.1.- Moda ponderada	18
2.3.2.2.-Característica ponderada	18
2.3.3.- Estudio de crecidas	20
2.3.3.1.- Tiempo de concentración	20
2.3.3.2.- Método racional	21
2.3.3.3.- Hidrograma sintético SCS o triangular	22
2.3.3.4.- Caudal máximo ecuaciones empíricas	23
2.3.4.- Caudal de diseño	23
2.3.5.- Tirante de circulación	23
2.3.6.- Profundidad de socavación	24
2.4.- Idealización de la estructura	25
2.4.1.- Superestructura	25
2.4.1.1.- Vigas del tablero	25
2.4.1.2.- Tablero	25
2.4.1.3.- Sistema estructural del tablero	25
2.4.1.4.- aparatos de apoyo	26
2.4.2.- Infraestructura Fundaciones	26
2.4.2.1.- Estribos	26
2.4.3.- Obras complementarias	26
2.4.4.- Accesos	27
2.5.- Diseño estructural	27
2.5.1.- Superestructura	27
2.5.1.1.- Filosofía de diseño	27
2.5.1.2.- Análisis de carga	32
2.5.1.3.- Combinación de carga	39
2.5.1.4.- Análisis estructural	39
2.5.2.- Infraestructura	46

2.5.2.1.- Estribos.....	46
2.5.3.- Estructuras complementarias.....	51
2.5.3.1.- Aleros	52
2.5.3.2.- Gaviones.....	52

CAPÍTULO III

3.- INGENIERÍA DEL PROYECTO	53
3.1.- Análisis del levantamiento topográfico.....	53
3.2.- Análisis del estudio de suelos.....	53
3.3.- Análisis del estudio hidrológico.....	54
3.3.1.- Tiempo de concentración	55
3.3.2.- Caudal máximo	56
3.3.3.- Profundidad de socavación.....	56
3.3.4.- Parámetros finales del estudio hidrológico	56
3.4.- Planteamiento estructural	57
3.4.1.- Superestructura.....	57
3.4.1.1.- Predimensionamiento	57
3.4.1.2.- Diseño de los pasamanos.....	58
3.4.1.3.- Diseño de los postes	59
3.4.1.4- Diseño de la vereda	59
3.4.1.5- Diseño del bordillo.....	61
3.4.1.6- Diseño de la losa exterior	63
3.4.1.7- Diseño de la losa interior.....	65
3.4.1.8- Diseño de las vigas principales	67
3.4.1.9- Diseño de los diafragmas	69
3.4.1.10- Diseño de los aparatos de apoyo	70
3.4.2.- Infraestructura	71
3.4.2.1.- Estribo izquierdo (lado Calama)	71
3.4.2.2.- Estribo derecho (lado Jurina)	74
3.4.3.- Estructuras complementarias.....	80
3.4.3.1.- Aleros	80

3.4.3.2.- Losa de aproximación	83
3.4.3.3.- Gaviones.....	83
3.5.- Estrategia para la ejecución del proyecto.....	83
3.5.1.- Especificaciones técnicas	83
3.5.2.- Precios unitarios	83
3.5.3.- Presupuesto	83
3.5.4.- Cronograma.....	84

CAPÍTULO IV

4.- APORTE ACADÉMICO.....	85
4.1.- Marco conceptual del aporte académico	85
4.2.- Alcance del aporte.....	86
4.3.- Diseño de la viga de hormigón armado.....	86
4.4.- Guía para su utilización.....	86
4.5.- Conclusiones y recomendaciones.....	86
4.5.1.- Conclusiones	86
4.5.2.- Recomendaciones.....	87

CAPÍTULO V

5.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	88
5.1.- Conclusiones	88
5.2.- Recomendaciones	90

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

- A.1. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.
- A.2. ESTUDIO DE SUELOS.
- A.3. ESTUDIOS HIDROLÓGICOS E HIDRÁULICOS.
- A.4. MEMORIAS DE CÁLCULOS Y DISEÑOS.
- A.5. PLANOS ESTRUCTURALES.
- A.6. MEMORIA DE CÁLCULO APORTE ACADÉMICO

A.7. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

A.8. PRESUPUESTO GENERAL Y PRECIOS UNITARIOS.

A.9. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

A.10. FOTOS DEL LUGAR