

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



**DISEÑO ESTRUCTURAL
“PUENTE VEHICULAR SOBRE LA QUEBRADA
VERDUM”**

Por:

RAUL ALBERTO ARAMAYO ORIHUELA

Abril de 2013

TARIJA – BOLIVIA

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

**DISEÑO ESTRUCTURAL
“PUENTE VEHICULAR SOBRE LA QUEBRADA
VERDUM”**

Por:

RAUL ALBERTO ARAMAYO ORIHUELA

Proyecto de Grado presentado a consideración de la **UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”**, como requisito para optar por el Grado Académico de Licenciatura en Ingeniería Civil.

Abril de 2013

TARIJA – BOLIVIA

V°B°

.....
Ing. Fernando Mur.
PROFESOR GUIA

.....
Ing. Luis A. Yurquina
DECANO FACULTAD DE
CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

.....
Ing. Ernesto Álvarez
DIRECTOR DE DTO.
DE ESTRUCTURAS

APROBADO POR:

TRIBUNAL:

.....
Ing. Gonzalo Gandarillas

.....
Ing. Oscar Chavez

.....
Ing. Martin Javier

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

DEDICATORIAS:

El presente trabajo está dedicado a mi familia: a mis padres (Marcelino Aramayo y Hilaria Orihuela); a mis hermanos (Héctor, Esly, Norma, Marisabel, Lizeth, Deimar y Ruth).

AGRADECIMIENTOS:

A mis docentes y Tribunales, por la formación recibida en estos años de estudio, a las personas y amigos que hicieron posible este trabajo.

Gracias

PENSAMIENTO:

Comparte tus conocimientos, es la mejor forma de alcanzar la inmortalidad.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN DEL PROYECTO.

CAPÍTULO I

	Página
1. ANTECEDENTES.	
1.1. EL PROBLEMA.....	1
1.2. OBJETIVOS	2
1.2.1. Objetivo General.....	2
1.2.2. Objetivos Específicos.....	3
1.3. JUSTIFICACIÓN	3
1.4. UBICACIÓN	4
1.5. ALCANCE DEL PROYECTO.....	5
1.6. ANALISIS DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO	7
1.6.1. Datos preliminares.....	7
1.6.2. Estudio de Evaluación de impacto ambiental.	8
1.6.3. Daños a terceros.....	9
1.6.4. Definición de alternativas	9
1.6.5. Análisis de alternativas	10
1.6.6. Parámetros de selección de la alternativa	19
1.6.1. Elección de la alternativa	20
1.7. DEMOGRAFIA.....	22
1.8. SANEAMIENTO BÁSICO	24
1.9. FUENTES Y USO DE ENERGÍA.....	26
1.10. EDUCACIÓN.....	28
1.11. SALUD.....	28
1.12. TRANSPORTE Y COMUNICACIONES.....	29

CAPÍTULO II

2. MARCO LÓGICO.	Página
2.1. ESTUDIO DE INGENIERIA BÁSICA.....	31
2.1.1. Estudio topográfico.	31
2.1.2. Estudio de suelos.	31
2.1.3. Estudio hidrológico e hidráulico.....	32
2.2. IDEALIZACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS.....	33
2.2.1. Estructuras Complementarias.	34
2.3. DISEÑO ESTRUCTURAL.	34
2.3.1. Norma de Diseño.....	34
2.3.1.1. Norma para diseño de puentes.....	34
2.4. ESTADOS LÍMITES.	34
2.4.1. Estado límite de servicio.....	34
2.4.2. Estado límite de Fatiga.....	35
2.4.3. Estado límite de Resistencia.....	35
2.4.4. Estado límite de eventos extremos.....	35
2.5. ECUACIÓN BÁSICA DE DISEÑO.	36
2.6. CARGAS.....	37
2.6.1. Cargas permanentes.....	37
2.6.2. Cargas transitorias.....	39
2.6.3. Carga Viva.....	39
2.6.4. Carga Peatonal.....	39
2.6.5. Barandado.....	39
2.6.6. Carga Vehicular.....	40
2.6.6.1. Carga de camión.....	40
2.6.6.2. Carga de Tándem.....	41
2.6.6.3. Cargas de Carril.....	42
2.6.6.4. Cargas de Fatiga.....	42
2.6.7. Carga dinámica.....	42
2.6.8. Combinaciones y Factores de carga.....	43

2.6.9. Aplicación de las cargas.....	44
2.6.9.1. Aplicación de las cargas de camión.....	44
2.7. FACTORES DE RESISTENCIA.....	44
2.8. ESP. DE DISEÑO PARA BARRERAS DE CONCRETO.....	45
2.9. ANCHO DE FAJA EQUIVALENTE.....	48
2.10. DISEÑO DE VOLADIZO.....	48
2.11. RESISTENCIA A LA FLEXIÓN.....	49
2.11.1. Limitaciones al refuerzo.....	50
2.12. DEFLEXIÓN.....	50
2.13. CONTROL DE FISURACIÓN.....	52
2.14. ESTADO LIMITE DE FATIGA.....	52
2.15. CORTE.....	53
2.15.1. Resistencia al corte.....	53
2.15.2. Refuerzo de Corte mínimo.....	53
2.15.3. Espaciamiento máximo de refuerzo.....	54
2.16. ESPACIAMIENTO DE REFUERZO.....	54

CAPÍTULO III

3. INGENIERÍA DEL PROYECTO.

3.1. ESTUDIO TOPOGRÁFICO.....	55
3.2. ESTUDIO DE SUELOS.....	55
3.3. ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO.....	55
3.4. DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA SUPERESTRUCTURA.....	56
3.4.1. Diseño de barandado.....	56
3.4.2. Diseño de vereda.....	57
3.4.3. Diseño de Losa de hormigón armado.....	58
3.4.4. Diseño de Barrera vehicular de hormigón armado.....	58
3.5. DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA.....	59
3.5.3. Diseño de Muros o estribos.....	59
3.6. DISEÑO DE GAVIONES.....	60
3.7. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	61

3.7. PRECIOS UNITARIOS.....	61
3.7. PRESUPUESTO.....	61
3.8. CRONOGRAMA.....	62

CAPÍTULO IV

4.1. INTRODUCCIÓN.....	63
4.2. MÉTODOS DE TRABAJO	63
4.2.1. Trabajos Preliminares.....	63
4.2.2. Subestructura	64
4.2.3. Superestructura	66
4.2.4. Estructuras de Protección	67
4.3. FRENTE DE TRABAJO	68
4.3.1. Frente de trabajo N° 1	69
4.3.2. Frente de trabajo N° 2	69
4.3.3. Frente de trabajo N° 3	69
4.3.4. Frente de trabajo N° 4	70
4.4. NÚMERO DE PERSONAL A UTILIZAR EN PROMEDIO.....	70

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES