

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



**“INGENIERIA DE PROYECTO APERTURA CAMINO EL
SAIRE-RINCON GRANDE FASE II”**

Por:

HEITON MARLON RODRIGUEZ VELIZ

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

Noviembre de 2010

TARIJA - BOLIVIA

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



**“INGENIERIA DE PROYECTO APERTURA CAMINO EL
SAIRE-RINCON GRANDE FASE II”**

Por:

HEITON MARLON RODRIGUEZ VELIZ

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

Noviembre de 2010

TARIJA – BOLIVIA

El Tribunal Calificador del presente trabajo, no se solidariza con la forma, términos, modos y expresiones vertidas en el mismo, siendo ellos únicamente responsabilidad del autor.



DEDICATORIA

A mis padres, Jaime y Justina, mi abuela Encarnación por el esfuerzo y ayuda incalculable, por guiarme en el camino de la superación y a mi hija Yara Esmeralda mi motivación en todo momento para la conclusión del presente trabajo.



AGRADECIMIENTO

A Dios por haberme dado la dicha de alcanzar una profesión, sin su voluntad y su bendición nada es realidad

A mis Padres y mis Abuelitas por el apoyo y compañía incondicional, por los consejos y deseos llenos de esperanza que me supieron brindar a lo largo de estos años.

A mi hija Yara Esmeralda mi motor de motivación en todo momento, para la culminación del presente trabajo.

A mi Tutor guía: Ing. Sabino W. Velasquez Romero por el apoyo desinteresado durante la realización y revisión de este trabajo.

A mis hermanos: Jaime, Russett, Brenda, Osmar, Irian ya que con mucha esperanza y ayuda me acompañaron en el camino de la vida.

A cada uno de mis amigos/as y personas que me brindaron el granito de arena para la realización de este trabajo.

PENSAMIENTO:

“Dar gracias a Dios por lo que se tiene,
allí comienza el arte de vivir”

Doménico Cieri Estrada.



ÍNDICE

Responsabilidad del Autor
Dedicatoria
Agradecimiento
Pensamiento
Resumen

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. ANTECEDENTES.....	1
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	1
1.3. SITUACIÓN PROBLÉMICA.....	2
1.3.1. DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA.....	2
1.3.2. OBJETO DEL ESTUDIO.....	3
1.3.3. CAMPO DE ACCIÓN.....	3
1.4. OBJETIVOS.....	3
1.4.1. OBJETIVO GENERAL.....	3
1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3
1.5. HIPÓTESIS.....	4
1.6. ALCANCE GLOBAL.....	4

CAPÍTULO II FUNDAMENTO TEÓRICO

2. FUNDAMENTO TEÓRICO.....	5
----------------------------	---

2.1.	SELECCIÓN ALTERNATIVA DE CAMINO	5
2.1.1.	ASPECTOS GENERALES	5
2.1.2.	SISTEMA DE CLASIFICACIÓN.....	5
2.1.3.	EVALUACIÓN DEL TRAZADO DE RUTAS	10
2.2.	DISEÑO GEOMÉTRICO.....	12
2.2.1.	CLASIFICACIÓN DE LA CARRETERA O CAMINO.....	13
2.2.1.1	VOLUMENES DE TRÁFICO.....	13
2.2.1.2	CAPACIDAD	16
2.2.1.3	PENDIENTE LONGITUDINAL.....	20
2.2.1.4	VELOCIDAD	21
2.2.1.5	PLATAFORMA.....	22
2.2.1.6	INCLINACIÓN MÍNIMA TRANSVERSAL O BOMBEOS	25
2.2.1.7	PERALTE O SOBREELEVACIÓN.....	26
2.2.1.8	RADIO DE CURVATURA	28
2.2.1.9	TALUD INTERIOR DE CUNETAS.	30
2.2.1.1.0	TALUD DE CORTE	30
2.2.1.1.1	TALUD DE TERRAPLEN	30
2.2.1.1.2	PARÁMETROS DE DISEÑO	31
2.2.1.1.3	DISTANCIA DE VISIBILIDAD	32
2.2.1.1.4	TRAZADO PRELIMINAR.....	34
2.2.1.1.5	TRAZADO DEFINITIVO.....	37
2.2.1.1.6	TIPOS DE CURVAS HORIZONTALES Y SUS ELEMENTOS	37
2.2.1.1.7	CURVAS VERTICALES.....	44
2.2.1.1.8	PERFIL LONGITUDINAL.....	48
2.2.1.1.9	TRAZADO DE RASANTES	49
2.2.1.2.0	MOVIMIENTO DE TIERRAS	49
2.2.1.2.1	CÁLCULO DE ÁREAS Y VOLÚMENES	52
2.2.1.2.2	DIAGRAMA DE MASAS	55
2.2.1.2.3	DRENAJE DE LA CARRETERA.....	59
2.2.1.2.4	ANÁLISIS DEL SUELO Y PROCEDIMIENTO PARA MEJORAR EL TERRENO	64

CAPÍTULO III
ESTUDIO TOPOGRÁFICO

3. ESTUDIO TOPOGRÁFICO	67
3.1. UBICACIÓN.....	67
3.2. METODOLOGÍA DE TRABAJO	69
3.2.1. INFORMACIÓN BÁSICA NECESARIA	69
3.2.2. MÉTODO DE TRABAJO.....	70
3.3. ESTACIÓN TOTAL.....	73
3.4. GPS.....	75

CAPÍTULO IV
ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO

4. ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO.....	76
4.1. INTRODUCCIÓN.....	76
4.2. HIDROLOGÍA	76
4.2.1. RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	77
4.2.2. PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO.....	78
4.3. HIDRÁULICA	78
4.3.1. RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	79
4.3.2. PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO.....	80

CAPÍTULO V
INGENIERÍA DE PROYECTO

5. INGENIERÍA DE PROYECTO.....	82
--------------------------------	----

5.1. EVALUACIÓN TÉCNICA DE ALTERNATIVAS	82
5.2. EVALUACIÓN ECONÓMICA DE ALTERNATIVAS	88
5.3. DETERMINACION DE LA ALTERNATIVA ELEGÍDA	90
5.4. ESTUDIO HIDROLÓGICO	91
5.5. ESTUDIO HIDRÁULICO	113

CAPÍTULO VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	155
6.1. CONCLUSIONES	155
6.2. RECOMENDACIONES.....	156

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: PERFIL TRANSVERSAL DESCRIPTIVO-CALZADAS SEPARADAS EN RECTA	50
Figura 2: PERFIL TRANSVERSAL DESCRIPTIVO-CALZADAS EN CURVA.....	51
Figura 3: UBICACIÓN GEOGRAFICA DE LA SECCION DE PADCAYA	68

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE VIAS.....	5
---	---

Cuadro 2: CLASIFICACIÓN FUNCIONAL PARA DISEÑO CARRETERAS Y CAMINOS RURALES	7
Cuadro 3: VELOCIDADES DE PROYECTO PARA CARRETERAS PRIMARIAS	9
Cuadro 4: COEFICIENTES DE TRACCIÓN	11
Cuadro 5: CARACTERÍSTICAS TÍPICAS DE LAS CARRETERAS Y CAMINOS SEGÚN LA CLASIFICACIÓN FUNCIONAL	16
Cuadro 6: FACTORES QUE REDUCEN LA CAPACIDAD DE UNA CARRETERA AASTO (REDUCCIÓN ANCHO DE CARRIL).....	18
Cuadro 7: REDUCCIÓN POR ANCHO DE BERMAS	19
Cuadro 8: REDUCCIÓN POR PORCENTAJE DE VEHÍCULOS PESADOS	19
Cuadro 9: PENDIENTES MÁXIMAS ADMISIBLES PARA LA INCLINACIÓN DE RASANTES	20
Cuadro 10: CLASIFICACIÓN FUNCIONAL PARA CAMINOS Y CARRETERAS.....	22
Cuadro 11: ANCHOS DE PLATAFORMA EN TERRAPLEN Y SUS ELEMENTOS A NIVEL DE RASANTE	25
Cuadro 12: INCLINACIÓN MÍNIMA TRANSVERSAL O DE BOMBEO EN CARRILES	26
Cuadro 13: VALORES MÁXIMOS PARA EL PERALTE Y LA FRICCIÓN TRANSVERSAL EN EL CARRIL.....	28
Cuadro 14: RADIOS MÍNIMOS ABSOLUTOS EN CURVAS HORIZONTALES	29
Cuadro 15: INCLINACIÓN MÁXIMA EN TALUDES INTERIORES DE CUNETAS	30
Cuadro 16: TALUDES EN CORTE.....	30
Cuadro 17: TALUDES EN TERRAPLEN.....	30

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1. COORDENADAS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

ANEXO 2. CÓMPUTO MÉTRICOS

ANEXO 3. PRESUPUESTO DE INFRAESTRUCTURA

ANEXO 4. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ANEXO 5. MEMORIA DE CÁLCULO (CURVAS HORIZONTALES)

ANEXO 6. MEMORIA DE CÁLCULO (CURVAS VERTICALES)

ANEXO 7. CUBICACIÓN

ANEXO 8. FOTOGRAFÍAS DEL ESTUDIO

ANEXO 9. PLANOS CONSTRUCTIVOS

