

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL



**“MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE
PAVIMENTO FLEXIBLE CAMINO
MUNICIPAL ANCÓN CHICO - PAMPA LA
VILLA CHICA”**

PRESENTADO POR:

UNIV. DANIEL GUACHALLA CONDORI

MARZO 2012

Tarija-Bolivia

DEDICATORIAS:

Dedico el presente trabajo a mis padres, Francisco y Susana, a mis hermanos por la confianza y el respaldo que me brindaron en cada momento de mi vida.

AGRADECIMIENTOS:

Agradezco a Dios por darme las fuerzas y la fe para realizar el presente proyecto.

PENSAMIENTO:

“Cuando la idea ha sido transmitida, poco importan las palabras que le han servido de escolta”

ZHUANGZI

INDICE

MEJORAMIENTO Y DISEÑO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL CAMINO MUNICIPAL ANCÓN CHICO - PAMPA LA VILLA CHICA

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes.....	1
1.1.1. Ubicación del proyecto.....	1
1.1.2. Descripción del proyecto.....	6
1.2. Justificación.....	7
1.3. Objetivos.....	7
1.3.1. Objetivo General.....	7
1.3.1. Objetivos Específicos	7
1.4. Alcance	8

CAPITULO II

DISEÑO GEOMETRICO

2.1. Estudio Topográfico	10
2.2. Características generales del diseño	12
2.2.1. Categoría de la vía	12
2.2.2. Velocidad de proyecto	13
2.2.3. Criterios de diseño planimétrico	14
2.2.4. Alineamiento recto	16
2.2.5. Criterios de diseño altimétrico	20
2.2.6. Sección Transversal.....	27
2.2.7. Movimiento de tierras.....	29

2.3. Diseño de drenaje	36
2.3.1. Diseño hidráulico de las obras de drenaje	39
2.3.2. Diseño hidráulico de cunetas	40
2.3.3. Alcantarillas de alivio	43

CAPITULO III

DISEÑO ESTRUCTURAL

3.1. Estudio geotécnico.....	45
3.1.1. Exploración y muestreo	45
3.1.2. Análisis Granulométrico.....	47
3.1.3. Límites de Atterberg	48
3.1.4. Metodología de Clasificación de Suelos	51
3.1.5. Compactación	52
3.1.6. Ensayo de CBR.....	53
3.1.7. Características del banco de materiales	55
3.2. Estudio de tráfico.....	56
3.2.1. Demanda y características del tránsito	57
3.2.2. Tránsito promedio diario anual (TPDA)	58
3.2.3. Cálculo de ejes equivalentes.....	59
3.3. Diseño de pavimento flexible	62
3.3.1. Dimensionamiento del pavimento flexible método AASTHO.....	64
3.3.2. Diseño de pavimento flexible método CBR	71

CAPITULO IV

APLICACIÓN PRÁCTICA

4.1. Levantamiento topográfico.....	73
4.2. Diseño geométrico.....	73

4.2.1. Resumen de parámetros de diseño.....	77
4.2.2. Resumen del diseño geométrico.....	78
4.3. Diseño de drenaje	80
4.3.1. Análisis pluviométrico.....	80
4.3.2. Diseño hidráulico de las obras de drenaje	82
4.4. Diseño Estructural	86
4.4.1. Estudio geotécnico.....	86
4.4.2. Estudio de tráfico.....	89
4.5. Diseño de pavimento flexible	92
4.5.1. Método AASTHO.....	92
4.5.1.1. Calculo estructural de espesores.....	96
4.5.2. Método CBR	98

CAPITULO V

CÓMPUTOS MÉTRICOS Y PRESUPUESTO

5.1. Cómputos métricos.....	101
5.2. Precios unitarios	103
5.3. Presupuesto general	104
5.4. Cronograma de actividades	106
5.5. Especificaciones Técnicas	107

CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones.....	108
6.2. Recomendaciones	110

INDICE DE TABLAS

Tabla 2.1. Clasificación funcional para diseño carreteras y caminos rurales.....	13
Tabla 2.2. Velocidades referenciales de proyecto	14
Tabla 2.3. Valores máximos para el peralte (e).....	14
Tabla 2.4. Valores máximos para la fricción transversal (f)	15
Tabla 2.5. Valores del coeficiente de fricción (f).....	15
Tabla 2.6. Radios mínimos absolutos en curvas horizontales	16
Tabla 2.7. Longitud máximo de recta.....	17
Tabla 2.8. LR min entre curvas del mismo sentido	17
Tabla 2.9. Pendientes máximas admisibles %	20
Tabla 2.10. Distancia mínima de frenado en horizontal.....	22
Tabla 2.11. Distancia mínima de adelantamiento.....	23
Tabla 2.12. Parámetros mínimos en curvas verticales por criterio de visibilidad de frenado	25
Tabla 2.13. Cuadro resumen de anchos de plataforma.....	27
Tabla 2.14. Pendiente transversal de la calzada (m).....	28
Tabla 2.15. Ensanche de la calzada	28
Tabla 2.16 Coeficientes de escurrimiento (C).....	42
Tabla 3.1 Serie de tamices	47
Tabla 3.2 Características de los vehículos tipo.....	58
Tabla 3.3 Factores de crecimiento de transito	61
Tabla 3.4 Factores equivalentes de carga para pavimento flexible	61
Tabla 3.5 Distribución por carril	62
Tabla 3.6 Periodos de diseño en función del tipo de carreteras	66
Tabla 3.7 Nivel de serviciabilidad.....	66
Tabla 3.8 Valores de “R” confiabilidad.....	67

Tabla 3.9 Desviación estándar.....	67
Tabla 3.10 Valores para el coeficiente de drenaje.....	69
Tabla 3.11 Espesores mínimos sugeridos.....	71

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Mapa de Ubicación Geográfica del Municipio de Uriondo	2
Figura 1.2 Mapa de Ubicación del proyecto	3
Figura 1.3 Fotografía satelital de la ubicación del proyecto.....	5
Figura 2.1 Curva circular simple	18
Figura 2.2 Curva de transición	19
Figura 2.3 Tipos de curvas verticales	26
Figura 2.4 Casos de la conformación del terraplén	31
Figura 2.5 Esquema del diagrama de masa	35
Figura 2.6 Sección triangular.....	42
Figura 2.7 Sección parcialmente llena.....	43
Figura 3.1 Curva granulométrica; principios de ingeniería, Braja M. Das	48
Figura 3.2 Aparato de Casagrande	50
Figura 3.3 Procedimiento para determinar espesores AASHTO.....	70
Figura 3.4 Procedimiento para determinar espesores CBR.....	72
Figura 4.1 Muestras tomadas en el camino	86
Figura 4.2 Obtención de muestras	87
Figura 4.3 Grafica de distribución porcentual del trafico.....	89

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1.1	Coordenadas de la Comunidad Ancón Chico	4
Cuadro 1.2	Coordenadas de la Comunidad Pampa la Villa Chica	5
Cuadro 2.1	Estaciones climatológicas y pluviométricas	36
Cuadro 2.2	Precipitación máxima en 24 hrs (mm).....	37
Cuadro 3.1	Estados de consistencia.....	49
Cuadro 4.1	Parámetros del diseño planialtimétrico.....	77
Cuadro 4.2	Parámetros de la sección transversal	78
Cuadro 4.3	Resumen de las curvas horizontales	78
Cuadro 4.4	Resumen de las curvas verticales.....	79
Cuadro 4.5	Precipitación máxima en 24 Hrs (mm).....	80
Cuadro 4.6	Parámetros de la distribución de la estación	81
Cuadro 4.7	Datos para el cálculo hidráulico.....	82
Cuadro 4.8	Resumen del cálculo hidráulico de cunetas	83
Cuadro 4.9	Resumen de las dimensiones de la cuneta	83
Cuadro 4.10	Resumen de la ubicación de alcantarillas de alivio	85
Cuadro 4.11	Resumen de las dimensiones de la alcantarilla de alivio	85
Cuadro 4.12	Clasificación de suelos.....	87
Cuadro 4.13	Compactación T - 180.....	88
Cuadro 4.14	Ensayo de C.B.R.....	88
Cuadro 4.15	Composición del trafico.....	89
Cuadro 4.16	Distribución porcentual del trafico.	89
Cuadro 4.17	Transito futuro	90
Cuadro 4.18	Nº de Esal`s.....	91
Cuadro 4.19	Nº de Esal`s de diseño	92

Cuadro 4.20 N° de Esal`s de diseño final	92
Cuadro 4.21 Modulo de resiliencia de la subrasante en función al CBR	94
Cuadro 4.22 Modulo de resiliencia de las capas función al CBR	94
Cuadro 4.23 Tablas de resumen de espesores de método AASHTO	97
Cuadro 4.24 Datos para el diseño método CBR.....	99
Cuadro 4.25 Tablas de resumen de espesores de método CBR.....	99
Cuadro 5.1 Ítems del proyecto.....	101

**MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE CAMINO
MUNICIPAL ANCON CHICO - PAMPA LA VILLA CHICA**

ANEXOS

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Levantamiento topográfico	1
Anexo 2. Reporte del alineamiento horizontal	15
Anexo 3. Reporte del alineamiento vertical	40
Anexo 4. Estudio hidrológico	58
Anexo 5. Diseño de cunetas y alcantarillas	61
Anexo 6. Volúmenes de corte y relleno	67
Anexo 7. Estudio de tráfico	83
Anexo 8. Estudio de suelos	89
Anexo 9. Diseño de espesores método AASHTO	131
Anexo 10. Tablas y ábacos	137
Anexo 11. Presupuesto del proyecto	146
Anexo 12. Especificaciones técnicas	174
Anexo 13. Planos	215