

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**

**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**

**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**



**“APLICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS  
REDUCTORES DE VELOCIDAD EN LA CIUDAD DE  
TARIJA”.**

**Por:**

**MARIO BENJAMIN ORTIZ GARZÓN**

PROPUESTA ELABORADA EN LA

ASIGNATURA CIV-502

PROYECTO DE INGENIERÍA CIVIL II

Julio de 2014

**Tarija - Bolivia**

**ASIGNATURA CIV-502**

**DEDICATORIA:**

Con mucho cariño en la memoria de mi padre que en paz descansa Hilarión Napoleón (+) y madre Mary Isabel, hermanos (as), tíos (as), amigos de la universidad y para todos aquellos estudiantes que con sacrificio, siguen adelante a pesar de las circunstancias que les impide dedicarse a tiempo completo a sus estudios.

# ÍNDICE

## CAPÍTULO I

Página

1.1.INTRODUCCIÓN.....	1
1.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	1
1.3. JUSTIFICACIÓN.....	2
1.4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.4.1. Situación Problémica.....	3
1.4.2. Problema.....	4
1.5. OBJETIVOS.....	4
1.5.1. Objetivo General.....	4
1.5.2. Objetivos Específicos.....	4
1.6. DISEÑO METODOLÓGICO.....	5
1.6.1. Unidades de Estudio y Decisión Muestral.....	5
1.6.1.1. Unidad de Estudio.....	5
1.6.1.2. Población.....	5
1.6.1.3. Muestra.....	5
1.6.1.4. Muestreo.....	5
1.6.2. Métodos, Técnicas y Procedimiento.....	6
1.6.3. Procedimiento, Análisis e Interpretación de Información.....	7
1.6.3.1. Tratamiento de los Datos.....	7
1.6.4. Alcance.....	7

## CAPÍTULO II

### ASPECTOS GENERALES DE VELOCIDAD

2.1.INTRODUCCIÓN.....	10
2.2. VELOCIDAD.....	11
2.3.TIPOS DE VELOCIDAD.....	11
2.3.1 Velocidad de Proyecto.....	12

	<b>Página</b>
2.3.2 Velocidad de Punto.....	12
2.3.2.1 Métodos de Medición.....	13
2.3.3 Velocidad de Recorrido.....	15
2.3.4 Velocidad de Crucero.....	16
2.3.5 Velocidad Percentil.....	17
<b>2.4 MEDIDAS DE CONTROL DE VELOCIDAD.....</b>	<b>17</b>
<b>2.4.1 Medidas Verticales.....</b>	<b>18</b>
2.4.1.1 Reductores o Topes de Velocidad.....	18
2.4.1.2 Topes de Mesa.....	18
2.4.1.3 Intersecciones Levantadas.....	19
2.54.1.4 Pavimento Texturado.....	20
<b>2.4.2 Medidas Horizontales.....</b>	<b>21</b>
2.4.2.1 Círculo de Tráfico.....	21
2.4.2.2 Chicanas.....	22
2.5.2.3 Desviaciones Laterales.....	22
<b>2.4.3 Medidas de Estrechamiento.....</b>	<b>23</b>
2.4.3.1 Bajadas de Cuello.....	23
2.4.3.2 Islas Centrales de Estrechamiento.....	24
2.4.3.3 Gargantillas.....	25

### **CAPÍTULO III**

#### **PARÁMETROS Y CARACTERÍSTICAS DE LOS REDUCTORES DE VELOCIDAD**

<b>3.1. DEFINICION DE LOS REDUCTORES DE VELOCIDAD.....</b>	<b>26</b>
<b>3.2. FUNCIÓN DE LOS REDUCTORES DE VELOCIDAD.....</b>	<b>26</b>
<b>3.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS REDUCTORES DE VELOCIDAD.....</b>	<b>27</b>
<b>3.3.1. Formas de perfil de los Reductores de Velocidad.....</b>	<b>27</b>
<b>3.3.2. Estética de los Reductores de Velocidad.....</b>	<b>28</b>
<b>3.3.3. Tipos y Estructura de los Reductores de Velocidad.....</b>	<b>28</b>
<b>3.3.3.1 Resaltos o Lomos.....</b>	<b>29</b>

	<b>Página</b>
3.3.3.2 Franjas Transversales de Alerta.....	30
3.3.3.3 Bandas Sonoras .....	31
3.3.3.4 Tramos Estriados o Sonorizadores .....	32
3.3.3.5 Reductores de Velocidad Prefabricados.....	33
<b>3.4. DESARROLLO Y EXPERIENCIA DE LOS REDUCTORES .....</b>	<b>34</b>
<b>3.5. REDUCTOR DE VELOCIDAD ÚNICO DISPOSITIVO RECOMENDADO POR EL ITE .....</b>	<b>38</b>
<b>3.6. ESPACIAMIENTOS ENTRE REDUCTORES DE VELOCIDAD.....</b>	<b>39</b>
<b>3.7. PROCESOS CONSTRUCTIVOS DE LOS REDUCTORES DE VELOCIDAD...41</b>	
3.7.1. Materiales de Construcción.....	41
3.7.1.1 Reductor de Velocidad de Concreto Asfáltico .....	42
3.7.1.2 Reductor de Velocidad de Concreto Portland .....	42
3.7.1.3 Reductor de Velocidad Prefabricado.....	42
3.7.2. Visibilidad y Demarcación .....	42
3.7.3. Señalización .....	43
3.7.3.1 Ubicación de la Señal Vertical Lateral .....	45
3.7.3.2 Ubicación de la Señal Vertical Longitudinal.....	46
3.7.3.2 Señal Horizontal en Reductores de Velocidad .....	47
3.7.4. Diseño y Construcción .....	49
<b>3.8. PATRONES SOBRE USO DE LOS REDUCTORES DE VELOCIDAD.....</b>	<b>51</b>
<b>3.9. DISEÑO Y CONSIDERACIONES DE CONSTRUCCIÓN.....</b>	<b>52</b>
<b>3.10. MONITOREO Y EVALUACIÓN.....</b>	<b>52</b>

## **CAPÍTULO IV**

### **APLICACIÓN PRÁCTICA DE LOS REDUCTORES DE VELOCIDAD**

<b>4.1. UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....</b>	<b>54</b>
<b>4.2. CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO .....</b>	<b>55</b>
4.2.1. Ubicación y Clasificación del Lugar .....	56
4.2.2. Número y Ancho de Carriles .....	59

	<b>Página</b>
4.2.3. Pendiente de las Calles .....	61
4.2.4. Propiedades Geométricas de los Reductores de Velocidad.....	63
4.2.5. Geometría en las Vías en donde están ubicados los Reductores de Velocidad .. .....	66
<b>4.3. INVENTARIO DE ELEMENTOS REDUCTORES DE VELOCIDAD EN ÁREA DE ESTUDIO.....</b>	<b>67</b>
<b>4.4. ENCUESTAS CON RESPECTO A LA ACEPTACIÓN E INCIDENCIA DE LOS REDUCTORES DE VELOCIDAD.....</b>	<b>69</b>
<b>4.5. EVALUACIÓN DE LOS REDUCTORES DE VELOCIDAD .....</b>	<b>73</b>
<b>4.5.1. Medidas de Velocidad a diferentes distancias de la ubicación de los Reductores de Velocidad.....</b>	<b>75</b>
<b>4.5.2. Proceso de Datos.....</b>	<b>76</b>
<b>4.5.3. Velocidades de Tránsito .....</b>	<b>80</b>
<b>4.5.4. Determinación de la Eficiencia de los Reductores de Velocidad.....</b>	<b>81</b>
<b>4.6. ANÁLISIS DE REGISTRO DE ACCIDENTES SEGÚN EL ORGANISMO OPERATIVO DE TRÁNSITO CON RELACIÓN A REDUCTORES DE VELOCIDAD .....</b>	<b>89</b>
<b>4.7. COSTOS DE EJECUCION PARA LA CONSTRUCCION DE LOS REDUCTORES DE VELOCIDAD.....</b>	<b>94</b>
<b>4.8. REDUCTORES DE VELOCIDAD RECOMENDADOS POR SITIO .....</b>	<b>95</b>

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

<b>5.1. CONCLUSIONES.....</b>	<b>96</b>
<b>5.2. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>99</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>.....</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>.....</b>