



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL**

**“Trabajo de grado previo a la Obtención del Título de Ingeniero Civil”**

**MODALIDAD: TESIS**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN**

**“EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI - SAN  
JUAN DE CHIMBORAZO, CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE  
CHIMBORAZO”.**

**AUTOR:**

**IBETH RAISSA GARCÍA CABAY**

**DIRECTOR DE TESIS:**

**ING. ÁNGEL PAREDES**

**Riobamba – Ecuador**

**Enero 2016**



## CALIFICACIÓN

Los miembros del Tribunal de Graduación del proyecto de investigación de título:  
**“Evaluación del Pavimento Flexible de la Vía Calpi - San Juan De Chimborazo,  
Cantón Riobamba, Provincia De Chimborazo”**, presentado por: **Ibeth Raissa García  
Cabay** y dirigida por: **Ing. Ángel Paredes**

Una vez escuchada la defensa oral y revisado el informe final del proyecto de investigación con fines de graduación escrito en la cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, remite la presente para uso y custodia en la biblioteca de la Facultad de Ingeniería de la UNACH.

Para constancia de lo expuesto firman:

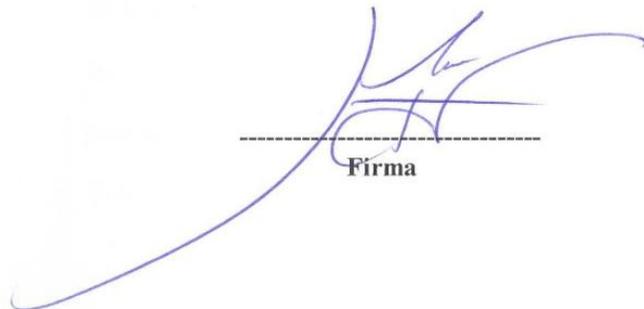
-----  
Ing. Víctor Velásquez  
Presidente del Tribunal

  
-----  
Firma

-----  
Ing. Ángel Paredes  
Director del Proyecto

  
-----  
Firma

-----  
Ing. Hernán Quinzo  
Miembro del Tribunal

  
-----  
Firma

## **AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

La responsabilidad del contenido de este Proyecto de Graduación, nos corresponde exclusivamente a: Ibeth Raissa García Cabay e Ing. Ángel Paredes Director del Proyecto; y el patrimonio intelectual de la misma a la Universidad Nacional de Chimborazo.



---

Ibeth Raissa García Cabay  
CI. 060427032-2

## **AGRADECIMIENTO**

Mi reconocimiento a la Universidad Nacional de Chimborazo por haberme brindado la oportunidad de instruirme en sus aulas, al Ministerio de Transporte y Obras Públicas por haberme facilitado del material bibliográfico disponible al momento, para el desarrollo de este trabajo. Mi agradecimiento especial al Ing. Ángel Paredes quien ha sabido guiarme y transmitirme su conocimiento en la realización de esta investigación.

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo al Creador, porque en su voluntad ha estado darme la oportunidad de cumplir este sueño, a mis padres por darme el precioso regalo de la vida y su apoyo incondicional, a mi hermana por ser mi compañera y cómplice desde la infancia en todos los aspectos de mi vida, a mi sobrino por brindarme de su afecto y compañía, a mis amigas por hacerme compañía en todos momentos.

*ÍNDICE GENERAL*

<b>ÍNDICE GENERAL.....</b>	<b>VII</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS.....</b>	<b>XX</b>
<b>ÍNDICE DE ILUSTRACIONES. ....</b>	<b>XXXIV</b>
<b>1. RESUMEN.....</b>	<b>XXXIX</b>
<b>SUMMARY .....</b>	<b>XL</b>
<b>2. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>- 1 -</b>
<b>CAPITULO I</b>	
<b>3. MARCO REFERENCIAL.....</b>	<b>- 2 -</b>
<b>3.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>- 2 -</b>
<b>3.2. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA .....</b>	<b>- 2 -</b>
<b>3.3. ANÁLISIS CRÍTICO.....</b>	<b>- 3 -</b>
<b>3.4. PROGNOSIS .....</b>	<b>- 3 -</b>
<b>3.5. DELIMITACIÓN.....</b>	<b>- 4 -</b>
<b>3.6. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....</b>	<b>- 5 -</b>
<b>3.7. OBJETIVOS.....</b>	<b>- 5 -</b>
3.7.1. GENERAL.....	- 5 -
3.7.2. ESPECÍFICOS.....	- 6 -

<b>3.8. JUSTIFICACIÓN.</b> .....	<b>- 6 -</b>
----------------------------------	--------------

## **CAPITULO II**

<b>4. MARCO TEÓRICO.</b> .....	<b>- 7 -</b>
--------------------------------	--------------

<b>4.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>- 7 -</b>
--	--------------

<b>4.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.</b> .....	<b>- 8 -</b>
---	--------------

4.2.1. EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE.....	- 8 -
---	-------

4.2.1.1 Sistema PAVER. ....	- 8 -
-----------------------------	-------

4.2.1.1.1 Índice de Condición de Pavimento (PCI).....	- 8 -
---	-------

4.2.1.1.2 Desarrollo del Método PAVER.....	- 9 -
--	-------

4.2.1.1.3 Guías Para Dividir un Tramo en Secciones.....	- 10 -
---	--------

4.2.1.1.4 Determinación Del Número De Muestras .....	- 11 -
--	--------

4.2.1.1.5 Longitud de tramo. ....	- 11 -
-----------------------------------	--------

4.2.1.1.6 Selección De Muestras .....	- 11 -
---------------------------------------	--------

4.2.1.1.7 Corrección del número de muestras. ....	- 12 -
---	--------

4.2.1.1.8 Selección De Muestras Adicionales .....	- 13 -
---	--------

4.2.1.1.9 Identificación de fallas. ....	- 13 -
--	--------

4.2.1.1.9.1 Piel de cocodrilo. ....	- 13 -
-------------------------------------	--------

4.2.1.1.9.2 Mancha en Pavimentos (Exudación).....	- 15 -
---	--------

4.2.1.1.9.3 Grietas de contracción (bloque).....	- 17 -
--	--------

4.2.1.1.9.4 Elevaciones y/o Hundimientos. ....	- 18 -
--	--------

4.2.1.1.9.5 Corrugaciones.....	- 20 -
--------------------------------	--------

4.2.1.1.9.6	Depresiones. ....	- 21 -
4.2.1.1.9.7	Grietas de borde.....	- 22 -
4.2.1.1.9.8	Grietas de Reflexión de Juntas de Losas de Concreto.....	- 23 -
4.2.1.1.9.9	Desnivel Calzada-Hombrillo.....	- 24 -
4.2.1.1.9.10	Grietas Longitudinales y Transversales. ....	- 25 -
4.2.1.1.9.11	Parche de Servicio y Zanjas Reparadas.....	- 27 -
4.2.1.1.9.12	Agregados Pulidos.....	- 29 -
4.2.1.1.9.13	Baches. ....	- 30 -
4.2.1.1.9.14	Cruce de Sumideros de Rejilla (Cruce de Rieles). ....	- 31 -
4.2.1.1.9.15	Ahuellamientos.....	- 32 -
4.2.1.1.9.16	Deformaciones por Empuje.....	- 34 -
4.2.1.1.9.17	Grietas de Desplazamiento.....	- 35 -
4.2.1.1.9.18	Hinchamientos.....	- 36 -
4.2.1.1.9.19	Disgregación y Desintegración (Desprendimiento). ....	- 37 -
4.2.1.1.10	Cálculo del PCI De Una Muestra .....	- 39 -
4.2.1.1.10.1	Inspección del pavimento.....	- 39 -
4.2.1.1.10.2	Valores de Deducción. ....	- 39 -
4.2.1.1.10.3	Valor de deducción Corregido.....	- 40 -
4.2.1.1.10.4	Cálculo Del PCI de Una Sección .....	- 41 -
4.2.1.1.10.5	Cálculo De La Densidad De La Falla.....	- 41 -
4.2.2.	OTROS ELEMENTOS DE EVALUACIÓN. ....	- 42 -
4.2.2.1	Drenaje. ....	- 42 -
4.2.2.1.1	Drenaje Longitudinal.....	- 43 -
4.2.2.1.1.1	Cunetas. ....	- 43 -

4.2.2.1.1.1.1	Escalonamiento. ....	- 45 -
4.2.2.1.1.1.2	Grietas. ....	- 46 -
4.2.2.1.1.1.3	Desgaste.....	- 47 -
4.2.2.1.1.1.4	Desportillamiento. ....	- 48 -
4.2.2.1.1.1.5	Fracturamiento de la estructura. ....	- 49 -
4.2.2.1.1.1.6	Separación de la cuneta. ....	- 50 -
4.2.2.1.1.1.7	Obstrucción. ....	- 51 -
4.2.2.1.1.1.8	Estructura de entrega. ....	- 52 -
4.2.2.1.2	Drenaje Transversal.....	- 52 -
4.2.2.1.2.1	Alcantarillas.....	- 53 -
4.2.2.1.2.1.1	Grietas en aletas, muro cabezal y muros de pocetas o lavaderos. ....	- 56 -
4.2.2.1.2.1.2	Grietas en la tubería principal.....	- 57 -
4.2.2.1.2.1.3	Grietas verticales en la unión entre el muro cabezal y las aletas. ....	- 57 -
4.2.2.1.2.1.4	Fractura con pérdida parcial o total de la tubería. ....	- 58 -
4.2.2.1.2.1.5	Grietas o fracturamientos en canales disipadores y en otras estructuras que sirvan como encole o descole.....	- 58 -
4.2.2.1.2.1.6	Separación de secciones de tubería permitiendo infiltración de agua. -	59 -
4.2.2.1.2.1.7	Hundimientos o aplastamientos de secciones de tubería.....	- 60 -
4.2.2.1.2.1.8	Exposición de la tubería a la acción del tráfico.....	- 60 -
4.2.2.1.2.1.9	Exposición del acero de refuerzo en muro cabezal, aletas y tubería. ..	- 61 -
4.2.2.1.2.1.10	Socavación del concreto y suelo de fundación de aletas, solado, o muro cabezal.. ....	- 62 -
4.2.2.1.2.1.11	Deterioro y pérdida del mortero de pega de las uniones de la tubería.....	- 63 -

4.2.2.1.2.1.12	Defectos constructivos y en los acabados. ....	- 63 -
4.2.2.1.2.1.13	Mantenimiento inadecuado. ....	- 64 -
4.2.2.2	La señalización y elementos de seguridad vial.....	- 65 -
4.2.2.2.1	Señales horizontales. ....	- 65 -
4.2.2.2.1.1	Líneas longitudinales.....	- 65 -
4.2.2.2.1.1.1	Líneas de separación de flujos opuestos.....	- 66 -
4.2.2.2.1.1.2	Líneas segmentadas de separación de circulación opuesta. ....	- 67 -
4.2.2.2.1.1.3	Doble línea continua (línea de barrera). ....	- 68 -
4.2.2.2.1.1.4	Doble línea mixta. ....	- 69 -
4.2.2.2.1.1.5	Líneas de separación de carriles. ....	- 69 -
4.2.2.2.1.1.6	Línea segmentada vía de dos carriles. ....	- 70 -
4.2.2.2.1.1.7	Líneas de separación de carril continuas. ....	- 71 -
4.2.2.2.1.1.8	Señalización de carriles en intersecciones.....	- 71 -
4.2.2.2.1.1.9	Líneas de continuidad.....	- 72 -
4.2.2.2.1.1.10	Líneas de borde de calzada.....	- 72 -
4.2.2.2.1.1.11	Líneas de borde de calzada continuas. ....	- 73 -
4.2.2.2.1.2	Líneas transversales.....	- 73 -
4.2.2.2.1.2.1	Líneas de pare.....	- 74 -
4.2.2.2.1.2.2	Línea de ceda el paso.....	- 74 -
4.2.2.2.1.2.3	Líneas de cruce peatonal ....	- 75 -
4.2.2.2.1.2.4	Líneas logarítmicas.....	- 75 -
4.2.2.2.1.3	Reductores de velocidad.....	- 76 -
4.2.2.2.1.3.1	Tipo I Reformas geométricas. ....	- 76 -
4.2.2.2.1.3.2	Tipo II Resaltos. ....	- 76 -

4.2.2.2.2	Señales verticales .....	- 77 -
4.2.2.2.2.1	Señales preventivas .....	- 77 -
4.2.2.2.2.2	Señales Reglamentarias.....	- 79 -
4.2.2.2.2.3	Señales Informativas .....	- 80 -
4.2.2.2.2.3.1	Señales Elevadas .....	- 82 -

### **CAPITULO III**

<b>5. MARCO METODOLÓGICO.....</b>	<b>- 84 -</b>
<b>5.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN. ....</b>	<b>- 84 -</b>
<b>5.2. POBLACIÓN Y MUESTRA. ....</b>	<b>- 85 -</b>
5.2.1. POBLACIÓN. ....	- 85 -
5.2.2. MUESTRA. ....	- 85 -
<b>5.3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....</b>	<b>- 87 -</b>
<b>5.4. PROCEDIMIENTO.....</b>	<b>- 89 -</b>
5.4.1. VISITA DE OBSERVACIÓN.....	- 89 -
5.4.2. EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO. ....	- 89 -
5.4.2.1 Determinación de las unidades de muestreo. ....	- 90 -
5.4.2.2 Formato de recolección de Información.....	- 91 -
5.4.2.3 Señalización de los tramos. ....	- 92 -
5.4.2.4 Recolección de información de fallas del pavimento.....	- 92 -
5.4.2.5 Calculo del PCI. ....	- 93 -
5.4.3. SISTEMA DE DRENAJE. ....	- 96 -

5.4.3.1	Cunetas.....	- 96 -
5.4.3.2	Alcantarillas.....	- 99 -
5.4.4.	SEÑALES DE TRÁNSITO.....	- 101 -
5.4.4.1	Señales horizontales.....	- 101 -
5.4.4.2	Señales Verticales.....	- 103 -
5.4.4.3	Barreras.....	- 104 -
<b>5.5.</b>	<b>PROCEDIMIENTO Y ANÁLISIS.....</b>	<b>- 105 -</b>
5.5.1.	ENCUESTAS.....	- 105 -
5.5.1.1	Encuestas realizadas a los pobladores del sector.....	- 106 -
5.5.1.2	Resumen de las encuestas.....	- 108 -
5.5.1.3	Encuesta realizada a los conductores.....	- 117 -
5.5.1.4	Resumen de las encuestas.....	- 120 -
5.5.1.5	Conclusiones de las encuestas.....	- 130 -
5.5.2.	TRAMO I.....	- 132 -
5.5.2.1	Desarrollo.....	- 135 -
5.5.3.	TRAMO II.....	- 167 -
5.5.3.1	Desarrollo.....	- 170 -
5.5.4.	TRAMO III.....	- 186 -
5.5.4.1	Determinación de las unidades de muestreo.....	- 186 -
5.5.4.2	Desarrollo.....	- 189 -
5.5.5.	EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE DRENAJE.....	- 219 -
5.5.5.1	Desarrollo de Cunetas.....	- 219 -
5.5.5.2	Desarrollo de Canales.....	- 239 -
5.5.5.3	Desarrollo de alcantarillas.....	240

5.5.6. EVALUACIÓN DE LAS SEÑALES DE TRÁNSITO. ....	247
5.5.6.1 Desarrollo Señales Horizontales. Tramo I.....	247
5.5.6.2 Desarrollo Señales Horizontales. Tramo II. Dirección del Flujo Vehicular Calpi- San Juan de Chimborazo. ....	250
5.5.6.3 Desarrollo Señales Horizontales. Tramo II. Dirección del Flujo Vehicular San Juan de Chimborazo – Calpi. ....	251
5.5.6.4 Desarrollo Señales Horizontales. Tramo III. ....	252
5.5.6.5 Desarrollo de otras Señales Horizontales. Dirección de flujo vehicular Calpi- San Juan de Chimborazo. ....	257
5.5.6.1 Desarrollo de otras Señales Horizontales. Dirección de flujo vehicular San Juan de Chimborazo – Calpi. ....	259
5.5.6.2 Desarrollo Señales Verticales. Tramo I. Dirección de flujo vehicular Calpi - San Juan de Chimborazo. ....	261
5.5.6.1 Desarrollo Señales Verticales. Tramo I. Dirección de flujo vehicular San Juan de Chimborazo – Calpi. ....	267
5.5.6.1 Desarrollo Señales Verticales. Tramo II. Dirección de flujo vehicular Calpi - San Juan de Chimborazo. ....	272
5.5.6.1 Desarrollo Señales Verticales. Tramo II. Dirección de flujo vehicular San Juan de Chimborazo – Calpi. ....	273
5.5.6.2 Desarrollo Señales Verticales. Tramo II. Parterre de la Avenida de la parroquia San Juan. ....	274
5.5.6.3 Desarrollo Señales Verticales. Tramo III. Dirección de flujo vehicular Calpi - San Juan de Chimborazo. ....	278
5.5.6.4 Desarrollo Señales Verticales. Tramo III. Dirección de flujo	

vehicular San Juan de Chimborazo – Calpi.....	285
5.5.6.5 Desarrollo Barreras.....	292

## **CAPITULO IV**

<b>6. RESULTADOS.....</b>	<b>295</b>
<b>6.1. EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO.....</b>	<b>295</b>
6.1.1. TRAMO I.....	295
6.1.2. TRAMO II.....	296
6.1.3. TRAMO III.....	296
6.1.4. RESUMEN.....	297
<b>6.2. SECCIÓN TÍPICA DEL PAVIMENTO EXISTENTE.....</b>	<b>298</b>
6.2.1. TRAMO I, TRAMO III.....	298
6.2.2. TRAMO II.....	298
<b>6.3. TRÁFICO PROMEDIO DIARIO ANUAL.....</b>	<b>299</b>
<b>6.4. EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE DRENAJE.....</b>	<b>300</b>
6.4.1. CUNETAS.....	300
6.4.2. ALCANTARILLAS.....	300
6.4.3. CANALES.....	301
<b>6.5. SEÑALES DE TRÁNSITO.....</b>	<b>302</b>
6.5.1. SEÑALES HORIZONTALES.....	302
6.5.1.1 Tramo I.....	303
6.5.1.2 Tramo II.....	303

6.5.1.3	Tramo III. ....	304
6.5.1.4	Otras señales en el pavimento. ....	304
6.5.2.	SEÑALES VERTICALES. ....	305
6.5.2.1	Tramo I. ....	305
6.5.2.2	Tramo II. ....	306
6.5.2.3	Tramo III. ....	306
6.5.2.4	Barreras y postes. ....	307

## **CAPITULO V**

<b>7. DISCUSIÓN.</b> .....	<b>308</b>
----------------------------	------------

## **CAPITULO VI**

<b>8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.</b> .....	<b>311</b>
---	------------

<b>8.1. CONCLUSIONES.</b> .....	<b>311</b>
---------------------------------	------------

<b>8.2. RECOMENDACIONES.</b> .....	<b>314</b>
------------------------------------	------------

## **CAPITULO VII**

<b>9. PROPUESTA.</b> .....	<b>316</b>
----------------------------	------------

<b>9.1. TITULO DE LA PROPUESTA.</b> .....	<b>316</b>
---	------------

<b>9.2. INTRODUCCIÓN.</b> .....	<b>316</b>
---------------------------------	------------

<b>9.3. OBJETIVOS.....</b>	<b>317</b>
9.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	317
9.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	317
<b>9.4. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO- TÉCNICA.....</b>	<b>318</b>
9.4.1. COMPORTAMIENTO DE UN PAVIMENTO.....	318
9.4.1.1 Punto de Falla (C).....	321
9.4.2. CLASIFICACIÓN DEL MANTENIMIENTO.....	322
9.4.2.1 Mantenimiento Mayor.....	323
9.4.2.1.1 Actividades de mantenimiento Mayor.....	323
9.4.2.1.1.1 Capas de Refuerzo Estructural.....	324
9.4.3. DISEÑO DEL PAVIMENTO.....	324
9.4.3.1 Método AASSHTO.....	324
9.4.3.1.1 Parámetros de Diseño.....	325
9.4.3.1.1.1 Características de la sub-rasante o fundación.....	326
9.4.3.1.1.2 Módulo resiliente de la sub-rasante (Mr.).....	327
9.4.3.1.1.3 Repeticiones de cargas.....	327
9.4.3.1.1.3.1 Número de ejes equivalentes a 8.2 T.....	328
9.4.3.1.1.3.2 Parámetro w18.....	329
9.4.3.1.1.4 Confiabilidad “R”.....	330
9.4.3.1.1.5 Desviación estándar total (So).....	331
9.4.3.1.1.6 Índice de serviciabilidad presente.....	331
9.4.3.1.1.7 Número Estructural.....	332
9.4.3.1.1.7.1 Carta de diseño AASHTO 1993.....	333
9.4.3.1.2 Espesor mínimo de las capas.....	334

9.4.3.1.3	Estructura de Pavimento y materiales disponibles.....	334
9.4.3.1.3.1.1	Estudio de materiales.....	334
9.4.3.1.4	Determinación de espesores por capas.....	335
9.4.3.1.5	Capacidad del drenaje para remover la humedad.....	337
9.4.3.1.6	Análisis del diseño final con sistema multicapa.....	338
<b>9.5.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA. ....</b>	<b>338</b>
9.5.1.	RECONSTRUCCIÓN DE LA CAPA DE RODADURA.....	339
9.5.1.1	Diseño del pavimento.....	340
9.5.1.1.1	Obtención del Tráfico de diseño.....	340
9.5.1.1.1.1	Tráfico promedio diario Anual.....	340
9.5.1.1.1.2	Trafico futuro.....	340
9.5.1.1.1.3	Obtención del número de ejes equivalentes a 8.2 T.....	341
9.5.1.1.1.4	Parámetro w18.....	344
9.5.1.1.2	Confiabilidad “R”.....	344
9.5.1.1.3	Desviación estándar total (So).....	345
9.5.1.1.4	Índice de serviciabilidad presente.....	346
9.5.1.1.5	Módulo resilente de la sub-rasante (Mr.).....	346
9.5.1.1.6	Obtención del Número estructural.....	348
9.5.1.1.7	Determinación de espesores por capas.....	349
9.5.1.1.7.1	Coeficientes estructurales.....	350
9.5.1.1.7.1.1	Sub- base, a3.....	351
9.5.1.1.7.1.2	Base, a2.....	351
9.5.1.1.7.1.3	Carpeta de rodadura, a1.....	351
9.5.1.1.7.2	Coeficientes de drenaje (mi).....	351

9.5.1.1.7.3	Espesores mínimos de capas. ....	352
9.5.1.1.7.4	Espesores calculados. ....	352
9.5.2.	SEÑALES DE TRÁNSITO.....	354
9.5.2.1	Señales horizontales. ....	354
9.5.2.2	Señales verticales. ....	358
9.5.2.2.1	Tramo I. ....	359
9.5.2.2.2	Tramo II.....	361
9.5.2.2.3	Tramo III. ....	363
9.5.3.	SISTEMA DE DRENAJE. ....	367
9.5.3.1	Cunetas. ....	367
9.5.3.2	Alcantarillas.....	369
9.5.4.	LIMPIEZA DE LA FAJA VIAL. ....	369
9.5.5.	PRECIOS UNITARIOS.....	370
9.5.6.	PRESUPUESTO.....	385
<b>9.6.</b>	<b>DISEÑO ORGANIZACIONAL.....</b>	<b>386</b>
<b>9.7.</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>386</b>
<b>9.8.</b>	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>388</b>
<b>10.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>389</b>
<b>11.</b>	<b>APÉNDICES Y ANEXOS.....</b>	<b>391</b>
<b>11.1.</b>	<b>ENSAYOS DE SPT DE LA SUB-RASANTE DE LA VÍA.....</b>	<b>392</b>
11.1.1.	DESDE KM 0+000 HASTA KM 4+500 .....	392
11.1.2.	DESDE KM 5+000 HASTA KM 7+500. ....	397

11.1.3. DESDE KM 6+000 HASTA KM 11+000. ....	402
11.1.4. DESDE KM 11+500 HASTA KM 14+500. ....	407
<b>11.2. ENSAYOS DE AGREGADOS DE LA MINA SILLAHUAN. ....</b>	<b>413</b>

## ÍNDICE DE TABLAS.

<i>Tabla 1. Baches. ....</i>	<i>- 31 -</i>
<i>Tabla 2. Clasificación de la vía de acuerdo al PCI. ....</i>	<i>- 41 -</i>
<i>Tabla 3. Relación señalización línea de separación de circulación opuesta segmentada. ....</i>	<i>- 67 -</i>
<i>Tabla 4. Líneas Logarítmicas. ....</i>	<i>- 76 -</i>
<i>Tabla 5. Ubicación de señales preventivas. ....</i>	<i>- 78 -</i>
<i>Tabla 6. Variable Independiente. ....</i>	<i>- 87 -</i>
<i>Tabla 7. Variable Dependiente. ....</i>	<i>- 88 -</i>
<i>Tabla 8. Formato de recolección de Información. ....</i>	<i>- 91 -</i>
<i>Tabla 9. Clasificación de la vía de acuerdo al PCI. ....</i>	<i>- 96 -</i>
<i>Tabla 10. Formato de recolección de datos de cunetas. ....</i>	<i>- 97 -</i>
<i>Tabla 11. Resumen de daños en cunetas. ....</i>	<i>- 99 -</i>
<i>Tabla 12. Formato de recolección de datos de alcantarillas. ....</i>	<i>- 100 -</i>
<i>Tabla 13. Formato de recolección de información de señales horizontales. ....</i>	<i>- 101 -</i>
<i>Tabla 14. Formato de recolección de información de otras señales Horizontales. .</i>	<i>- 102 -</i>
<i>Tabla 15. Formato de recolección de información de Señales verticales. ....</i>	<i>- 103 -</i>
<i>Tabla 16. Formato de recolección de información de barreras. ....</i>	<i>- 104 -</i>
<i>Tabla 17. Secciones de análisis. Tramo I. ....</i>	<i>- 134 -</i>

<i>Tabla 18. Evaluación del pavimento muestra Nro. 5. Dirección de flujo Calpi - San Juan de Chimborazo.</i> .....	- 135 -
<i>Tabla 19. Evaluación del pavimento muestra Nro. 5. Dirección de flujo San Juan de Chimborazo- Calpi.</i> .....	- 136 -
<i>Tabla 20. Evaluación del pavimento muestra Nro. 17. Dirección de flujo Calpi - San Juan de Chimborazo.</i> .....	- 137 -
<i>Tabla 21. Evaluación del pavimento muestra Nro. 17. Dirección de flujo San Juan de Chimborazo- Calpi.</i> .....	- 138 -
<i>Tabla 22. Evaluación del pavimento muestra Nro. 29. Dirección de flujo Calpi - San Juan de Chimborazo.</i> .....	- 139 -
<i>Tabla 23. Evaluación del pavimento muestra Nro. 29. Dirección de flujo San Juan de Chimborazo - Calpi</i> .....	- 140 -
<i>Tabla 24. Evaluación del pavimento muestra Nro. 41. Dirección de flujo Calpi- San Juan de Chimborazo.</i> .....	- 141 -
<i>Tabla 25. Evaluación del pavimento muestra Nro. 41. Dirección de flujo San Juan de Chimborazo- Calpi.</i> .....	- 142 -
<i>Tabla 26. Evaluación del pavimento muestra Nro. 53. Dirección de flujo Calpi -San Juan de Chimborazo.</i> .....	- 143 -
<i>Tabla 27. Evaluación del pavimento muestra Nro. 53. Dirección de flujo San Juan de Chimborazo - Calpi.</i> .....	- 144 -
<i>Tabla 28. Evaluación del pavimento muestra Nro. 65. Dirección de flujo Calpi -San Juan de Chimborazo.</i> .....	- 145 -
<i>Tabla 29. Evaluación del pavimento muestra Nro. 65. Dirección de flujo San Juan de Chimborazo - Calpi.</i> .....	- 146 -

<i>Tabla 30. Evaluación del pavimento muestra Nro. 77. Dirección de flujo Calpi -San Juan de Chimborazo.....</i>	<i>- 147 -</i>
<i>Tabla 31. Evaluación del pavimento muestra Nro. 77. Dirección de flujo San Juan de Chimborazo - Calpi.....</i>	<i>- 148 -</i>
<i>Tabla 32. Evaluación del pavimento muestra Nro. 89. Dirección de flujo Calpi -San Juan de Chimborazo.....</i>	<i>- 149 -</i>
<i>Tabla 33. Evaluación del pavimento muestra Nro. 89. Dirección de flujo San Juan de Chimborazo - Calpi.....</i>	<i>- 150 -</i>
<i>Tabla 34. Evaluación del pavimento muestra Nro. 101. Dirección de flujo Calpi -San Juan de Chimborazo.....</i>	<i>- 151 -</i>
<i>Tabla 35. Evaluación del pavimento muestra Nro. 101. Dirección de flujo San Juan de Chimborazo - Calpi.....</i>	<i>- 152 -</i>
<i>Tabla 36. Evaluación del pavimento muestra Nro. 113. Dirección de flujo Calpi -San Juan de Chimborazo.....</i>	<i>- 153 -</i>
<i>Tabla 37. Evaluación del pavimento muestra Nro. 113. Dirección de flujo San Juan de Chimborazo - Calpi.....</i>	<i>- 154 -</i>
<i>Tabla 38. Evaluación del pavimento muestra Nro. 125. Dirección de flujo Calpi -San Juan de Chimborazo.....</i>	<i>- 155 -</i>
<i>Tabla 39. Evaluación del pavimento muestra Nro. 125. Dirección de flujo San Juan de Chimborazo - Calpi.....</i>	<i>- 156 -</i>
<i>Tabla 40. Evaluación del pavimento muestra Nro. 137. Dirección de flujo Calpi -San Juan de Chimborazo.....</i>	<i>- 157 -</i>
<i>Tabla 41. Evaluación del pavimento muestra Nro. 137. Dirección</i>	

<i>de flujo San Juan de Chimborazo - Calpi. ....</i>	<i>- 158 -</i>
<i>Tabla 42. Evaluación del pavimento muestra Nro. 149. Dirección</i>	
<i>de flujo Calpi -San Juan de Chimborazo. ....</i>	<i>- 159 -</i>
<i>Tabla 43. Evaluación del pavimento muestra Nro. 149. Dirección</i>	
<i>de flujo San Juan de Chimborazo - Calpi. ....</i>	<i>- 160 -</i>
<i>Tabla 44. Evaluación del pavimento muestra Nro. 161. Dirección</i>	
<i>de flujo Calpi -San Juan de Chimborazo. ....</i>	<i>- 161 -</i>
<i>Tabla 45. Evaluación del pavimento muestra Nro. 161. Dirección</i>	
<i>de flujo San Juan de Chimborazo - Calpi. ....</i>	<i>- 162 -</i>
<i>Tabla 46. Evaluación del pavimento muestra Nro. 173. Dirección</i>	
<i>de flujo Calpi -San Juan de Chimborazo. ....</i>	<i>- 163 -</i>
<i>Tabla 47. Evaluación del pavimento muestra Nro. 173. Dirección</i>	
<i>de flujo San Juan de Chimborazo - Calpi. ....</i>	<i>- 164 -</i>
<i>Tabla 48. Evaluación del pavimento muestra Nro. 185. Dirección</i>	
<i>de flujo Calpi -San Juan de Chimborazo. ....</i>	<i>- 165 -</i>
<i>Tabla 49. Evaluación del pavimento muestra Nro. 185. Dirección</i>	
<i>de flujo San Juan de Chimborazo - Calpi. ....</i>	<i>- 166 -</i>
<i>Tabla 50. Secciones de Análisis. Tramo II. ....</i>	<i>- 169 -</i>
<i>Tabla 51. Evaluación del pavimento muestra Nro. 5. Dirección</i>	
<i>de flujo Calpi - San Juan de Chimborazo. ....</i>	<i>- 170 -</i>
<i>Tabla 52. Evaluación del pavimento muestra Nro. 5. Dirección</i>	
<i>de flujo San Juan de Chimborazo - Calpi. ....</i>	<i>- 171 -</i>
<i>Tabla 53. Evaluación del pavimento muestra Nro. 8. Dirección</i>	
<i>de flujo Calpi - San Juan de Chimborazo. ....</i>	<i>- 172 -</i>

<i>Tabla 54. Evaluación del pavimento muestra Nro. 8. Dirección de flujo San Juan de Chimborazo - Calpi.</i>	<i>- 173 -</i>
<i>Tabla 55. Evaluación del pavimento muestra Nro. 11. Dirección de flujo Calpi - San Juan de Chimborazo.</i>	<i>- 174 -</i>
<i>Tabla 56. Evaluación del pavimento muestra Nro. 11. Dirección de flujo San Juan de Chimborazo - Calpi.</i>	<i>- 175 -</i>
<i>Tabla 57. Evaluación del pavimento muestra Nro. 14. Dirección de flujo Calpi - San Juan de Chimborazo.</i>	<i>- 176 -</i>
<i>Tabla 58. Evaluación del pavimento muestra Nro. 14. Dirección de flujo San Juan de Chimborazo - Calpi.</i>	<i>- 177 -</i>
<i>Tabla 59. Evaluación del pavimento muestra Nro. 17. Dirección de flujo Calpi - San Juan de Chimborazo.</i>	<i>- 178 -</i>
<i>Tabla 60. Evaluación del pavimento muestra Nro. 17. Dirección de flujo San Juan de Chimborazo - Calpi.</i>	<i>- 179 -</i>
<i>Tabla 61. Evaluación del pavimento muestra Nro. 20. Dirección de flujo Calpi - San Juan de Chimborazo.</i>	<i>- 180 -</i>
<i>Tabla 62. Evaluación del pavimento muestra Nro. 20. Dirección de flujo San Juan de Chimborazo - Calpi.</i>	<i>- 181 -</i>
<i>Tabla 63. Evaluación del pavimento muestra Nro. 23. Dirección de flujo Calpi - San Juan de Chimborazo.</i>	<i>- 182 -</i>
<i>Tabla 64. Evaluación del pavimento muestra Nro. 23. Dirección de flujo San Juan de Chimborazo - Calpi.</i>	<i>- 183 -</i>
<i>Tabla 65. Evaluación del pavimento muestra Nro. 26. Dirección de flujo Calpi - San Juan de Chimborazo.</i>	<i>- 184 -</i>

<i>Tabla 66. Evaluación del pavimento muestra Nro. 26. Dirección de flujo San Juan de Chimborazo - Calpi.</i>	- 185 -
<i>Tabla 67. Secciones de Análisis. Tramo III.</i>	- 188 -
<i>Tabla 68. Evaluación del pavimento muestra Nro. 5. Dirección de flujo Calpi - San Juan de Chimborazo.</i>	- 189 -
<i>Tabla 69. Evaluación del pavimento muestra Nro. 5. Dirección de flujo San Juan de Chimborazo - Calpi.</i>	- 190 -
<i>Tabla 70. Evaluación del pavimento muestra Nro. 21. Dirección de flujo Calpi - San Juan de Chimborazo.</i>	- 191 -
<i>Tabla 71. Evaluación del pavimento muestra Nro. 21. Dirección de flujo San Juan de Chimborazo - Calpi.</i>	- 192 -
<i>Tabla 72. Evaluación del pavimento muestra Nro. 37. Dirección de flujo Calpi - San Juan de Chimborazo.</i>	- 193 -
<i>Tabla 73. Evaluación del pavimento muestra Nro. 37. Dirección de flujo San Juan de Chimborazo - Calpi.</i>	- 194 -
<i>Tabla 74. Evaluación del pavimento muestra Nro. 53. Dirección de flujo Calpi - San Juan de Chimborazo.</i>	- 195 -
<i>Tabla 75. Evaluación del pavimento muestra Nro. 53. Dirección de flujo San Juan de Chimborazo - Calpi.</i>	- 196 -
<i>Tabla 76. Evaluación del pavimento muestra Nro. 69. Dirección de flujo Calpi - San Juan de Chimborazo.</i>	- 197 -
<i>Tabla 77. Evaluación del pavimento muestra Nro. 69. Dirección de flujo San Juan de Chimborazo - Calpi.</i>	- 198 -
<i>Tabla 78. Evaluación del pavimento muestra Nro. 85. Dirección</i>	

<i>de flujo Calpi - San Juan de Chimborazo. ....</i>	<i>- 199 -</i>
<i>Tabla 79. Evaluación del pavimento muestra Nro. 85. Dirección</i>	
<i>de flujo San Juan de Chimborazo - Calpi. ....</i>	<i>- 200 -</i>
<i>Tabla 80. Evaluación del pavimento muestra Nro. 101. Dirección</i>	
<i>de flujo Calpi - San Juan de Chimborazo. ....</i>	<i>- 201 -</i>
<i>Tabla 81. Evaluación del pavimento muestra Nro. 101. Dirección</i>	
<i>de flujo San Juan de Chimborazo - Calpi. ....</i>	<i>- 202 -</i>
<i>Tabla 82. Evaluación del pavimento muestra Nro. 117. Dirección</i>	
<i>de flujo Calpi - San Juan de Chimborazo. ....</i>	<i>- 203 -</i>
<i>Tabla 83. Evaluación del pavimento muestra Nro. 117. Dirección</i>	
<i>de flujo San Juan de Chimborazo - Calpi. ....</i>	<i>- 204 -</i>
<i>Tabla 84. Evaluación del pavimento muestra Nro. 133. Dirección</i>	
<i>de flujo Calpi - San Juan de Chimborazo. ....</i>	<i>- 205 -</i>
<i>Tabla 85. Evaluación del pavimento muestra Nro. 133. Dirección</i>	
<i>de flujo San Juan de Chimborazo - Calpi. ....</i>	<i>- 206 -</i>
<i>Tabla 86. Evaluación del pavimento muestra Nro. 149. Dirección</i>	
<i>de flujo Calpi - San Juan de Chimborazo. ....</i>	<i>- 207 -</i>
<i>Tabla 87. Evaluación del pavimento muestra Nro. 149. Dirección</i>	
<i>de flujo San Juan de Chimborazo - Calpi. ....</i>	<i>- 208 -</i>
<i>Tabla 88. Evaluación del pavimento muestra Nro.165. Dirección</i>	
<i>de flujo Calpi - San Juan de Chimborazo. ....</i>	<i>- 209 -</i>
<i>Tabla 89. Evaluación del pavimento muestra Nro. 165. Dirección</i>	
<i>de flujo San Juan de Chimborazo - Calpi. ....</i>	<i>- 210 -</i>
<i>Tabla 90. Evaluación del pavimento muestra Nro. 181. Dirección</i>	

<i>de flujo Calpi - San Juan de Chimborazo. ....</i>	<i>- 211 -</i>
<i>Tabla 91. Evaluación del pavimento muestra Nro. 181. Dirección</i>	
<i>de flujo San Juan de Chimborazo - Calpi. ....</i>	<i>- 212 -</i>
<i>Tabla 92. Evaluación del pavimento muestra Nro. 197. Dirección</i>	
<i>de flujo Calpi - San Juan de Chimborazo. ....</i>	<i>- 213 -</i>
<i>Tabla 93. Evaluación del pavimento muestra Nro. 197. Dirección</i>	
<i>de flujo San Juan de Chimborazo - Calpi. ....</i>	<i>- 214 -</i>
<i>Tabla 94. Evaluación del pavimento muestra Nro. 213. Dirección</i>	
<i>de flujo Calpi - San Juan de Chimborazo. ....</i>	<i>- 215 -</i>
<i>Tabla 95. Evaluación del pavimento muestra Nro. 213. Dirección</i>	
<i>de flujo San Juan de Chimborazo - Calpi. ....</i>	<i>- 216 -</i>
<i>Tabla 96. Evaluación del pavimento muestra Nro. 229. Dirección</i>	
<i>de flujo Calpi - San Juan de Chimborazo. ....</i>	<i>- 217 -</i>
<i>Tabla 97. Evaluación del pavimento muestra Nro. 229. Dirección</i>	
<i>de flujo San Juan de Chimborazo - Calpi. ....</i>	<i>- 218 -</i>
<i>Tabla 98. Evaluación de cunetas. ....</i>	<i>- 219 -</i>
<i>Tabla 99. Evaluación de cunetas. ....</i>	<i>- 220 -</i>
<i>Tabla 100. Evaluación de cunetas. ....</i>	<i>- 221 -</i>
<i>Tabla 101. Evaluación de cunetas. ....</i>	<i>- 222 -</i>
<i>Tabla 102. Evaluación de cunetas. ....</i>	<i>- 223 -</i>
<i>Tabla 103. Evaluación de cunetas. ....</i>	<i>- 224 -</i>
<i>Tabla 104. Evaluación de cunetas. ....</i>	<i>- 225 -</i>
<i>Tabla 105. Evaluación de cunetas. ....</i>	<i>- 226 -</i>
<i>Tabla 106. Evaluación de cunetas. ....</i>	<i>- 227 -</i>

<i>Tabla 107. Evaluación de cunetas.</i> .....	- 228 -
<i>Tabla 108. Evaluación de cunetas.</i> .....	- 229 -
<i>Tabla 109. Evaluación de cunetas.</i> .....	- 230 -
<i>Tabla 110. Evaluación de cunetas.</i> .....	- 231 -
<i>Tabla 111. Evaluación de cunetas.</i> .....	- 232 -
<i>Tabla 112. Evaluación de cunetas.</i> .....	- 233 -
<i>Tabla 113. Evaluación de cunetas.</i> .....	- 234 -
<i>Tabla 114. Evaluación de cunetas.</i> .....	- 235 -
<i>Tabla 115. Evaluación de cunetas.</i> .....	- 236 -
<i>Tabla 116. Evaluación de cunetas.</i> .....	- 237 -
<i>Tabla 117. Evaluación de cunetas.</i> .....	- 238 -
<i>Tabla 118. Evaluación de canales.</i> .....	- 239 -
<i>Tabla 119. Evaluación de alcantarillas.</i> .....	240
<i>Tabla 120. Evaluación de alcantarillas.</i> .....	241
<i>Tabla 121. Evaluación de alcantarillas.</i> .....	242
<i>Tabla 122. Evaluación de alcantarillas.</i> .....	243
<i>Tabla 123. Evaluación de alcantarillas.</i> .....	244
<i>Tabla 124. Evaluación de alcantarillas.</i> .....	245
<i>Tabla 125. Evaluación de alcantarillas.</i> .....	246
<i>Tabla 126. Evaluación de señales de tránsito horizontales.</i> .....	247
<i>Tabla 127. Evaluación de señales de tránsito horizontales.</i> .....	248
<i>Tabla 128. Evaluación de señales de tránsito horizontales.</i> .....	249
<i>Tabla 129. Evaluación de señales de tránsito horizontales.</i> .....	250
<i>Tabla 130. Evaluación de señales de tránsito horizontales.</i> .....	251

<i>Tabla 131. Evaluación de señales de tránsito horizontales.....</i>	<i>252</i>
<i>Tabla 132. Evaluación de señales de tránsito horizontales.....</i>	<i>253</i>
<i>Tabla 133. Evaluación de señales de tránsito horizontales.....</i>	<i>254</i>
<i>Tabla 134. Evaluación de señales de tránsito horizontales.....</i>	<i>255</i>
<i>Tabla 135. Evaluación de señales de tránsito horizontales.....</i>	<i>256</i>
<i>Tabla 136. Evaluación de señales de tránsito verticales.....</i>	<i>257</i>
<i>Tabla 137. Evaluación de señales de tránsito verticales.....</i>	<i>258</i>
<i>Tabla 138. Evaluación de señales de tránsito verticales.....</i>	<i>259</i>
<i>Tabla 139. Evaluación de señales de tránsito verticales.....</i>	<i>260</i>
<i>Tabla 140. Evaluación de señales de tránsito verticales.....</i>	<i>261</i>
<i>Tabla 141. Evaluación de señales de tránsito verticales.....</i>	<i>262</i>
<i>Tabla 142. Evaluación de señales de tránsito verticales.....</i>	<i>263</i>
<i>Tabla 143. Evaluación de señales de tránsito verticales.....</i>	<i>264</i>
<i>Tabla 144. Evaluación de señales de tránsito verticales.....</i>	<i>265</i>
<i>Tabla 145. Evaluación de señales de tránsito verticales.....</i>	<i>266</i>
<i>Tabla 146. Evaluación de señales de tránsito verticales.....</i>	<i>267</i>
<i>Tabla 147. Evaluación de señales de tránsito verticales.....</i>	<i>268</i>
<i>Tabla 148. Evaluación de señales de tránsito verticales.....</i>	<i>269</i>
<i>Tabla 149. Evaluación de señales de tránsito verticales.....</i>	<i>270</i>
<i>Tabla 150. Evaluación de señales de tránsito verticales.....</i>	<i>271</i>
<i>Tabla 151. Evaluación de señales de tránsito verticales.....</i>	<i>272</i>
<i>Tabla 152. Evaluación de señales de tránsito verticales.....</i>	<i>273</i>
<i>Tabla 153. Evaluación de señales de tránsito verticales.....</i>	<i>274</i>
<i>Tabla 154. Evaluación de señales de tránsito verticales.....</i>	<i>276</i>

<i>Tabla 155. Evaluación de señales de tránsito verticales.....</i>	<i>278</i>
<i>Tabla 156. Evaluación de señales de tránsito verticales.....</i>	<i>279</i>
<i>Tabla 157. Evaluación de señales de tránsito verticales.....</i>	<i>280</i>
<i>Tabla 158. Evaluación de señales de tránsito verticales.....</i>	<i>281</i>
<i>Tabla 159. Evaluación de señales de tránsito verticales.....</i>	<i>282</i>
<i>Tabla 160. Evaluación de señales de tránsito verticales.....</i>	<i>283</i>
<i>Tabla 161. Evaluación de señales de tránsito verticales.....</i>	<i>284</i>
<i>Tabla 162. Evaluación de señales de tránsito verticales.....</i>	<i>285</i>
<i>Tabla 163. Evaluación de señales de tránsito verticales.....</i>	<i>286</i>
<i>Tabla 164. Evaluación de señales de tránsito verticales.....</i>	<i>287</i>
<i>Tabla 165. Evaluación de señales de tránsito verticales.....</i>	<i>288</i>
<i>Tabla 166. Evaluación de señales de tránsito verticales.....</i>	<i>289</i>
<i>Tabla 167. Evaluación de señales de tránsito verticales.....</i>	<i>290</i>
<i>Tabla 168. Evaluación de señales de tránsito verticales.....</i>	<i>291</i>
<i>Tabla 169. Evaluación de señales de barreras y postes delineadores. ....</i>	<i>292</i>
<i>Tabla 170. Evaluación de señales de barreras y postes delineadores. ....</i>	<i>293</i>
<i>Tabla 171. Evaluación de señales de barreras y postes delineadores. ....</i>	<i>294</i>
<i>Tabla 172. Resumen de PCI. Tramo I.....</i>	<i>295</i>
<i>Tabla 173. Resumen de PCI. Tramo II. ....</i>	<i>296</i>
<i>Tabla 174. Resumen de PCI. Tramo III. ....</i>	<i>297</i>
<i>Tabla 175. Clasificación de la vía de acuerdo a cada tramo. ....</i>	<i>297</i>
<i>Tabla 176. Tráfico Promedio Diario Anual.....</i>	<i>299</i>
<i>Tabla 177. Resumen de fallas de cunetas. ....</i>	<i>300</i>
<i>Tabla 178. Resumen de Características de Alcantarillas.....</i>	<i>300</i>

<i>Tabla 179. Resumen de fallas de alcantarillas.</i>	301
<i>Tabla 180. Resumen de fallas de canales.</i>	302
<i>Tabla 181. Resumen de señales Horizontales. Tramo I.</i>	303
<i>Tabla 182. Resumen de señales horizontales. Tramo II.</i>	303
<i>Tabla 183. Resumen de Señales Horizontales. Tramo III.</i>	304
<i>Tabla 184. Resumen de otras Señales del Pavimento.</i>	304
<i>Tabla 185. Resumen de señales verticales. Tramo I.</i>	305
<i>Tabla 186. Resumen de señales verticales. Tramo II.</i>	306
<i>Tabla 187. Resumen de señales verticales. Tramo III.</i>	306
<i>Tabla 188. Resumen de barreras y postes.</i>	307
<i>Tabla 189. Resumen del Método PAVER.</i>	308
<i>Tabla 190. Mantenimiento y rehabilitación de acuerdo al PCI.</i>	321
<i>Tabla 191. Tipo de mantenimiento.</i>	322
<i>Tabla 192. Tipo de mantenimiento.</i>	322
<i>Tabla 195. Factor de carril.</i>	328
<i>Tabla 196. Nivel de Confiabilidad. R.</i>	330
<i>Tabla 197. Desviación estándar normal. Zr.</i>	331
<i>Tabla 198. Valores recomendados del índice de servicio.</i>	332
<i>Tabla 199. Coeficientes de capas.</i>	336
<i>Tabla 200. Espesores de capas mínimos.</i>	336
<i>Tabla 201. Calidad de drenaje.</i>	337
<i>Tabla 202. Coeficientes de drenaje.</i>	337
<i>Tabla 203. TPDA actual.</i>	340
<i>Tabla 204. Tazas de crecimiento vehicular.</i>	341

<i>Tabla 205. Proyección de tráfico.....</i>	<i>341</i>
<i>Tabla 206. Factores Fc.....</i>	<i>342</i>
<i>Tabla 207. Obtención de FCE. ....</i>	<i>343</i>
<i>Tabla 208. Niveles de confiabilidad.R.....</i>	<i>345</i>
<i>Tabla 209. Desviación estándar Zr.....</i>	<i>345</i>
<i>Tabla 210. Valores de PSI recomendados.....</i>	<i>346</i>
<i>Tabla 211. Valores de CBR.....</i>	<i>347</i>
<i>Tabla 212. Coeficientes a.....</i>	<i>350</i>
<i>Tabla 213. Coeficientes de Drenaje.....</i>	<i>351</i>
<i>Tabla 214. Espesores de capas mínimos sugeridos.....</i>	<i>352</i>
<i>Tabla 215. Cálculo de espesores de capas. ....</i>	<i>353</i>
<i>Tabla 216. Líneas de eje. ....</i>	<i>354</i>
<i>Tabla 217. Anchos de carriles. ....</i>	<i>355</i>
<i>Tabla 218. Líneas de separación de carril. ....</i>	<i>356</i>
<i>Tabla 219. Patrón de Líneas logarítmicas.....</i>	<i>357</i>
<i>Tabla 220. Colocación de Señales Verticales.....</i>	<i>359</i>
<i>Tabla 221. Colocación de Señales Verticales.....</i>	<i>360</i>
<i>Tabla 222. Colocación de Señales Verticales.....</i>	<i>361</i>
<i>Tabla 223. Colocación de Señales Verticales.....</i>	<i>362</i>
<i>Tabla 224. Colocación de Señales Verticales.....</i>	<i>363</i>
<i>Tabla 225. Colocación de Señales Verticales.....</i>	<i>363</i>
<i>Tabla 226. Colocación de Señales Verticales.....</i>	<i>364</i>
<i>Tabla 227. Espaciamiento de acuerdo a los radios de curvatura. ....</i>	<i>365</i>
<i>Tabla 228. Colocación de Alineamientos Horizontales.....</i>	<i>366</i>

<i>Tabla 229. Resumen de fallas de cunetas.</i>	367
<i>Tabla 230. Análisis de Precios Unitarios.</i>	370
<i>Tabla 231. Análisis de Precios Unitarios.</i>	371
<i>Tabla 232. Análisis de Precios Unitarios.</i>	372
<i>Tabla 233. Análisis de Precios Unitarios.</i>	373
<i>Tabla 234. Análisis de Precios Unitarios.</i>	374
<i>Tabla 235. Análisis de Precios Unitarios.</i>	375
<i>Tabla 236. Análisis de Precios Unitarios.</i>	376
<i>Tabla 237. Análisis de Precios Unitarios.</i>	377
<i>Tabla 238. Análisis de Precios Unitarios.</i>	378
<i>Tabla 239. Análisis de Precios Unitarios.</i>	379
<i>Tabla 240. Análisis de Precios Unitarios.</i>	380
<i>Tabla 241. Análisis de Precios Unitarios.</i>	381
<i>Tabla 242. Análisis de Precios Unitarios.</i>	382
<i>Tabla 243. Análisis de Precios Unitarios.</i>	383
<i>Tabla 244. Análisis de Precios Unitarios.</i>	384
<i>Tabla 245. Presupuesto de rehabilitación.</i>	385
<i>Tabla 246. Ensayos de la Sub-rasante.</i>	392
<i>Tabla 247. Ensayos de la Sub-rasante.</i>	397
<i>Tabla 248. Ensayos de la Sub-rasante.</i>	402
<i>Tabla 249. Ensayos de la Sub-rasante.</i>	407
<i>Tabla 250. Ensayos de mina Sillahuan.</i>	413
<i>Tabla 251. Ensayos de mina Sillahuan.</i>	415
<i>Tabla 252. Ensayos de mina Sillahuan.</i>	416

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.

<i>Ilustración 1. Ubicación de la vía Calpi- San Juan de Chimborazo.</i> .....	- 4 -
<i>Ilustración 2. Piel de Cocodrilo.</i> .....	- 14 -
<i>Ilustración 3. Exudación.</i> .....	- 16 -
<i>Ilustración 4. Grietas de Contracción.</i> .....	- 17 -
<i>Ilustración 5. Hundimientos.</i> .....	- 19 -
<i>Ilustración 6. Corrugaciones.</i> .....	- 20 -
<i>Ilustración 7. Depresiones.</i> .....	- 21 -
<i>Ilustración 8. Separación en borde.</i> .....	- 22 -
<i>Ilustración 9. Grietas de reflexión de juntas de losa de concreto.</i> .....	- 23 -
<i>Ilustración 10. Desnivel calzada- hombrillo.</i> .....	- 25 -
<i>Ilustración 11. Grietas longitudinales y transversales.</i> .....	- 26 -
<i>Ilustración 12. Parche de servicio.</i> .....	- 28 -
<i>Ilustración 13. Agregado Pulido.</i> .....	- 29 -
<i>Ilustración 14. Fuente; Martínez, R. 2014. Tipos de fallas en los pavimentos flexibles.</i> .....	- 30 -
<i>Ilustración 15. Cruce de Rieles.</i> .....	- 32 -
<i>Ilustración 16. Ahuellamiento.</i> .....	- 33 -
<i>Ilustración 17. Deformaciones.</i> .....	- 34 -
<i>Ilustración 18. Grietas de desplazamiento.</i> .....	- 35 -
<i>Ilustración 19. Hinchamiento.</i> .....	- 36 -
<i>Ilustración 20. Disgregación, intemperismo.</i> .....	- 38 -

<i>Ilustración 21. Identificación de fallas del pavimento.....</i>	<i>- 39 -</i>
<i>Ilustración 22. Ábacos de fallas.....</i>	<i>- 39 -</i>
<i>Ilustración 23. Abaco VDC.....</i>	<i>- 40 -</i>
<i>Ilustración 24. Elementos del drenaje de la vía.....</i>	<i>- 42 -</i>
<i>Ilustración 25. Formas de cunetas.....</i>	<i>- 44 -</i>
<i>Ilustración 26. Escalonamiento en cunetas. ....</i>	<i>- 45 -</i>
<i>Ilustración 27. Grietas en cunetas. ....</i>	<i>- 46 -</i>
<i>Ilustración 28. Desgaste en cunetas. ....</i>	<i>- 47 -</i>
<i>Ilustración 29. Desportillamiento de cunetas. ....</i>	<i>- 48 -</i>
<i>Ilustración 30. Separación de cuneta.....</i>	<i>- 50 -</i>
<i>Ilustración 31. Obstrucción de cunetas. ....</i>	<i>- 51 -</i>
<i>Ilustración 32. Cuneta que no entrega.....</i>	<i>- 52 -</i>
<i>Ilustración 33. Estructura de entrada o salida de la alcantarilla. ....</i>	<i>- 55 -</i>
<i>Ilustración 34. Sección transversal de una alcantarilla. ....</i>	<i>- 55 -</i>
<i>Ilustración 35. Fisuras del muro de una alcantarilla. ....</i>	<i>- 56 -</i>
<i>Ilustración 36. Grietas en la tubería de la alcantarilla. ....</i>	<i>- 57 -</i>
<i>Ilustración 37. Grietas verticales en la unión de los muros el cabezal. ....</i>	<i>- 57 -</i>
<i>Ilustración 38. Fractura de la tubería. ....</i>	<i>- 58 -</i>
<i>Ilustración 39. Fracturamientos de los canales de encole o descole. ....</i>	<i>- 59 -</i>
<i>Ilustración 40. Separación de secciones de tubería.....</i>	<i>- 59 -</i>
<i>Ilustración 41. Hundimiento de tubería. ....</i>	<i>- 60 -</i>
<i>Ilustración 42. Exposición de tubería al tráfico. ....</i>	<i>- 61 -</i>
<i>Ilustración 43. Exposición de acero de los muros. ....</i>	<i>- 61 -</i>
<i>Ilustración 44. Socavación de concreto de las estructura de la alcantarilla. ....</i>	<i>- 62 -</i>

<i>Ilustración 45. Pérdida de pega en las uniones de la tubería.</i>	- 63 -
<i>Ilustración 46. Hormigueros.</i>	- 64 -
<i>Ilustración 47. Alcantarilla sin mantenimiento.</i>	- 64 -
<i>Ilustración 48. Señalización Horizontal.</i>	- 68 -
<i>Ilustración 49. Doble línea continua.</i>	- 69 -
<i>Ilustración 51. Relación señalización/ línea de espaciamiento.</i>	- 70 -
<i>Ilustración 52. Línea segmentada.</i>	- 70 -
<i>Ilustración 53. Señalización en intersecciones.</i>	- 71 -
<i>Ilustración 54. Líneas de continuidad.</i>	- 72 -
<i>Ilustración 55. Señalización de tramos.</i>	- 92 -
<i>Ilustración 56. Ábacos de valores de deducción.</i>	- 94 -
<i>Ilustración 57. Ábaco valor de Deducción corregido.</i>	- 95 -
<i>Ilustración 58. Años de Construcción de la vía.</i>	- 109 -
<i>Ilustración 59. Comodidad del Viaje.</i>	- 109 -
<i>Ilustración 60. Daños en el pavimento.</i>	- 110 -
<i>Ilustración 61. Acumulación de agua en la calzada.</i>	- 111 -
<i>Ilustración 62. Causas que provocan los daños en el pavimento.</i>	- 111 -
<i>Ilustración 63. Mantenimiento de la vía.</i>	- 112 -
<i>Ilustración 64. Calificación del drenaje.</i>	- 112 -
<i>Ilustración 65. Problemas del drenaje de la vía.</i>	- 113 -
<i>Ilustración 66. Horas de congestión vehicular.</i>	- 114 -
<i>Ilustración 67. Tipos de vehículos que circulan por la vía.</i>	- 114 -
<i>Ilustración 68. Estado de las señales de tránsito.</i>	- 115 -
<i>Ilustración 69. Problemas de las señales de tránsito.</i>	- 115 -

<i>Ilustración 70. Estado de la Vía.....</i>	<i>- 116 -</i>
<i>Ilustración 71. Tipo de Intervención de la Vía. ....</i>	<i>- 116 -</i>
<i>Ilustración 72. Tiempo de Construcción de la vía. ....</i>	<i>- 120 -</i>
<i>Ilustración 73. Comodidad del viaje.....</i>	<i>- 120 -</i>
<i>Ilustración 74. Daños del Pavimento.....</i>	<i>- 121 -</i>
<i>Ilustración 75. Acumulación de agua en el pavimento.....</i>	<i>- 121 -</i>
<i>Ilustración 76. Causas que provocan los daños en la carretera. ....</i>	<i>- 122 -</i>
<i>Ilustración 77. Mantenimiento de la vía. ....</i>	<i>- 123 -</i>
<i>Ilustración 78. Estado del Drenaje.....</i>	<i>- 123 -</i>
<i>Ilustración 79. Problemas del drenaje de la vía.....</i>	<i>- 124 -</i>
<i>Ilustración 80. Horas de congestión vehicular.....</i>	<i>- 124 -</i>
<i>Ilustración 81. Tipos de vehículos que circulan por la vía.....</i>	<i>- 125 -</i>
<i>Ilustración 82. Estado de las señales de tránsito.....</i>	<i>- 125 -</i>
<i>Ilustración 83. Problemas de las señales de tránsito. ....</i>	<i>- 126 -</i>
<i>Ilustración 84.Tipo de vehículo que posee el encuestado.....</i>	<i>- 126 -</i>
<i>Ilustración 85.Número de días que el encuestado usa su vehículo a la semana. ....</i>	<i>- 127 -</i>
<i>Ilustración 86. Velocidad a la que circulan los vehículos por la vía. ....</i>	<i>- 127 -</i>
<i>Ilustración 87. Afectaciones de los vehículos a causa del estado de la vía.....</i>	<i>- 128 -</i>
<i>Ilustración 88. Gastos para poner en funcionamiento los vehículos.....</i>	<i>- 129 -</i>
<i>Ilustración 89. Estado de la vía. ....</i>	<i>- 129 -</i>
<i>Ilustración 90. Tipo de intervención de la vía. ....</i>	<i>- 130 -</i>
<i>Ilustración 91. Sección Típica de la vía. Tramos I, III. ....</i>	<i>298</i>
<i>Ilustración 92. Sección Típica de la vía. Tramo II. ....</i>	<i>299</i>
<i>Ilustración 93. Curva de vida útil del pavimento.....</i>	<i>319</i>

<i>Ilustración 94. Ecuación del método AASHTO.</i> .....	325
<i>Ilustración 95. Curva de deterioro del pavimento.</i> .....	332
<i>Ilustración 96. Carta de diseño para encontrar SN.</i> .....	333
<i>Ilustración 97. Espesores de capas del pavimento.</i> .....	335
<i>Ilustración 98. CBR vs. Frecuencia.</i> .....	347
<i>Ilustración 99. Ecuación AASHTO, obtención de SN.</i> .....	349
<i>Ilustración 100. Patrón de líneas de eje.</i> .....	354
<i>Ilustración 101. Patrón de líneas de borde.</i> .....	355
<i>Ilustración 102. Patrón de líneas de separación de carriles.</i> .....	356
<i>Ilustración 103. Líneas de paso cebra.</i> .....	357
<i>Ilustración 104. Ubicación de Alineaciones Horizontales.</i> .....	365
<i>Ilustración 105. Poste delimitador.</i> .....	367
<i>Ilustración 106. Diseño Organizacional.</i> .....	386
<i>Ilustración 107. Presiones vs. Penetraciones.</i> .....	395
<i>Ilustración 108. Curva vs. Densidad seca.</i> .....	396
<i>Ilustración 109. Curva Presiones vs. Presiones.</i> .....	400
<i>Ilustración 110. Curva Presiones vs. Presiones.</i> .....	401
<i>Ilustración 111. Curva Presiones vs. Penetraciones.</i> .....	405
<i>Ilustración 112. Curva CBR vs. Densidad seca.</i> .....	406
<i>Ilustración 113. Curva Presiones vs. Penetraciones.</i> .....	410
<i>Ilustración 114. Curva CBR vs. Densidad Seca.</i> .....	411
<i>Ilustración 115. Curva Granulométrica de la mina Sillahuan.</i> .....	413
<i>Ilustración 116. Ensayos de Mina Sillahuan.</i> .....	414
<i>Ilustración 117. Curva de Presiones vs. Penetraciones.</i> .....	417
<i>Ilustración 118. Curva de CBR vs. Densidad seca.</i> .....	418

## **1. RESUMEN**

La vía Calpi –San Juan de Chimborazo fue construida hace 20 años, es una vía de gran importancia debido a que los viajeros en cuyo destino está el volcán Chimborazo, y las provincias de Bolívar y Tungurahua, indiscutiblemente atraviesan el sector, razón por la que cuenta con un importante flujo vehicular. Debido a la aplicación repetitiva de las cargas de tráfico, el clima variable propio de la serranía ecuatoriana y el envejecimiento del pavimento, ha dado lugar a que la vía vaya perdiendo progresivamente sus propiedades físicas que anteriormente brindaban confort para el usuario. Conociendo estos detalles se realizó la evaluación visual del pavimento de la vía, haciendo uso del Método PAVER, en este proceso se obtuvo la cuantificación de fallas, que existen en el firme de acuerdo a su tipo y severidad, con estos datos posteriormente se calculó la densidad, el valor de deducción, el PCI y con ello la calificación de la vía. También se realizó la evaluación de las señales de tránsito horizontales y verticales puntualizando su estado de conservación y visualización, Conjuntamente con la finalidad de encontrar las posibles causas a ciertos daños existentes en el pavimento de la vía se efectuó la evaluación visual del sistema de drenaje de la vía, como son las cunetas y alcantarillas. Se ha realizado una evaluación de todos los elementos que componen una vía para posteriormente facilitar una propuesta de mejoramiento en concordancia a los problemas encontrado en la vía Calpi- San Juan de Chimborazo.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
CENTRO DE IDIOMAS.**



Lic. Karen Plua.

11 de enero de 2016.

**SUMMARY**

The highway Calpi -San Juan de Chimborazo was built 20 years ago, it is a way of great importance, because the travelers whose destination is the Chimborazo volcano, and the Bolivar and Tungurahua provinces, definitely to cross the sector, reason for that account whit an important traffic flow. Due to the repetitive application of traffic loads, the variable climate of the Ecuadorian highlands and the aging of pavement, has given place to that the road go losing progressively its physical properties that previously afforded comfort for the users. Knowing these details it has been made the visual evaluation of the pavement of the road, using the PAVER method in this process, it was obtained, the quantification of the faults that exist in the firm according to their type and severity, with these dates subsequently calculated the density, the value of deduction, the PCI and with it the qualification of the highway. Traffic signs horizontal and vertical are also evaluated, punctuating his condition and display, jointly with the purpose to find possible causes to certain existing damage of drainage system, such as ditches and culverts. It has made an evaluation of all elements of a way for later ease a proposal of improvement in according to the problems encountered on the road Calpi- San Juan of Chimborazo province.

Corregido by Karen Plua V.

You can continue with the process

January 11, 2016.



## **2. INTRODUCCIÓN**

La evaluación de vías determina el deterioro que existe en el pavimento asfáltico, los principales factores de desgaste de la estructura son: el agua, el tráfico y el clima, existen varias formas de realizar una evaluación, para nuestro caso hemos elegido la Inspección Visual. El Método PAVER es un Sistema de Evaluación de pavimentos desarrollado por las Fuerzas Armadas de los Estados Unidos de Norte América, cuyo objetivo es llegar a conocer el Índice de Condición del Pavimento (PCI) que se obtiene en base a la densidad de las fallas existentes en una vía. La vía Calpi- San Juan de Chimborazo ha perdido sus características de seguridad y confort, convirtiéndose en una vía en mal estado que incrementa los costos de mantenimiento y funcionamiento de los medios de transporte y también los precios de pasajes, es decir para los usuarios que son: conductores, estudiantes, trabajadores, agricultores, comerciantes y turistas, se vuelve costoso circular por esta vía. Se debe considerar que una vía en mal estado, sin recibir un tratamiento adecuado, es propensa a degradarse rápidamente y su valor de reparación a largo plazo es mucho más costoso para el estado. Para obtener información completa del movimiento del tráfico, se debe apreciar el pavimento en conjunto con sus drenajes y señales de tránsito, identificar el estado actual de la vía, los daños ocasionados a lo largo del tiempo que ha estado en funcionamiento y las causas que los provocan.

## **CAPITULO I**

### **3. MARCO REFERENCIAL.**

#### **3.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La vía Calpi -San Juan de Chimborazo fue construida en el año 1995, es muy concurrida por diferentes tipos de usuarios, los mismos que se transportan en vehículos livianos y pesados, de esta forma se considera que el pavimento está sometido a altas carga de tráfico, el clima frio del sector puede provocar congelamiento en el pavimento y la lluvia puede penetrar las capas estructurales del pavimento y lograr una desestabilización.

Se ha observado que la calzada de la vía posee varios tipos de fallas por lo que el transitar ya no es cómodo para los beneficiarios.

#### **3.2. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

La vía Calpi – San Juan de Chimborazo tiene una longitud aproximada de 15 km, su pavimento es de asfalto y tiene un alto flujo vehicular. Se ha podido evidenciar que el asfalto ha empezado a perder sus propiedades y con ello su índice de condición del pavimento, por lo que genera cierta incomodidad a los usuarios al transportarse.

El drenaje de la vía está compuesto por cunetas y alcantarillas que no se encuentran a lo largo de todo el tramo de análisis y en algunos lugares están destruidos, es decir no se está escurriendo integralmente el agua lluvia de la calzada. Y al existir fallas en el pavimento la lluvia fluye libremente entre las capas internas provocando un desequilibrio en las bases.

Las señales de tránsito horizontales en algunos sectores están deterioradas, especialmente en las curvas, mientras que las señales verticales no existen en la zona de la parroquia de San Juan.

Según la información emitida por los pobladores, el Ministerio de transporte y Obras Públicas concurrentemente realiza: limpieza de drenajes, mantenimiento de señales de tránsito y retiro de maleza.

Se desea conocer exactamente los daños existentes en la vía y con ello revelar el Índice de Condición del Pavimento.

### **3.3. ANÁLISIS CRÍTICO**

El Gobierno Provincial de Chimborazo ha hecho grandes inversiones en la construcción y mejoramiento de esta vía, sin embargo, a medida que la vía Calpi- San Juan es utilizada, se va deteriorando, al momento no existe un plan de mantenimiento específico, y si no se toma acciones oportunas y adecuadas, este deterioro alcanza niveles que pueden requerir su reconstrucción en períodos relativamente cortos con relación a la vida útil prevista en la inversión original.

Con la evaluación del pavimento se obtendrán datos que nos ayudaran a organizar las actividades apropiadas para contrarrestar el deterioro progresivo, accediendo a una carretera de condición óptima y realizando un buen uso de los recursos.

### **3.4. PROGNOSIS**

La vía Calpi- San Juan de Chimborazo, contemplándola en conjunto con las señales de tránsito y drenaje, presentan varias irregularidades, entre ellas:

- El pavimento presenta fallas como grietas que si no son tratadas a tiempo podrían ir agravándose hasta convertirse en varias fallas estructurales.
- Las cunetas llevan un caudal de agua considerable y en algunos sectores se encuentran rotas lo que irá permitiendo la socavación de la estructura del pavimento y de los terrenos que se encuentran a lo largo de la vía.
- Las señales de tránsito no son completamente visibles acompañadas de la calidad del pavimento, probablemente se elevaría los índices de accidentes.

### 3.5. DELIMITACIÓN

La investigación se realizará en la Provincia de Chimborazo, Cantón Riobamba, Parroquias Calpi y San Juan.



*Ilustración 1. Ubicación de la vía Calpi- San Juan de Chimborazo.*

*Fuente: Autor del Proyecto. 2015.*

La vía posee 15 km de longitud e inicia en la entrada principal a la Parroquia de Calpi con coordenadas: Norte 9817579, Este 751419, altura: 3320 msnm y finaliza en la Comunidad de San Juan de Chimborazo con coordenadas: Norte 9825959, Este 744734, altura: 3462 msnm.

Los usuarios directos de la vía son principalmente pobladores de la parroquia San Juan con sus comunidades, posee un total de 7370 habitantes. Los usuarios indirectos de la vía son los viajeros que necesariamente deben transitar por la carretera para llegar a su lugar de destino.

### **3.6. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

**¿En qué medida la evaluación del pavimento flexible mejorara el estado funcional de la Vía Calpi San Juan de Chimborazo?**

Se desconoce el estado funcional y estructural del pavimento flexible de la Vía Calpi- San Juan de Chimborazo debido a que ha sido sometida a cargas repetitivas y a factores climáticos- ambientales, los mismos que influyen en su deterioro, por lo que se sabe que las condiciones de la estructura del pavimento flexible son inciertas, al realizar la evaluación del Pavimento se obtendrán datos verdaderos y se podrá dar un tratamiento adecuado al asfalto, lo que dará paso a que los usuarios viajen cómodos y seguros.

### **3.7. OBJETIVOS.**

#### **3.7.1. General.**

- Evaluar el pavimento flexible de la vía Calpi- San Juan de Chimborazo.

### **3.7.2. Específicos.**

- Determinar el Índice de Condición del Pavimento de la vía Calpi- San Juan de Chimborazo, empleando el método PAVER.
- Definir las características de la capa de rodadura.
- Especificar el estado actual de las señales de tránsito de la Vía Calpi – San Juan de Chimborazo.
- Indicar el estado de deterioro en que se encuentran los drenajes de la vía
- Identificar el Trafico Promedio Diario Anual de la vía Calpi- San Juan de Chimborazo.

### **3.8. JUSTIFICACIÓN.**

La vía Calpi- San Juan de Chimborazo es muy transitada debido a que:

- Conecta tres ciudades importantes como es Riobamba, Guaranda y Ambato
- Recibe turistas atraídos por el volcán Chimborazo y su Reserva faunística,
- Es usada fundamentalmente por los pobladores de las localidades alrededor de la vía para transportar sus productos.

Con lo expuesto, es necesario realizar un Plan de Mantenimiento Vial enfocado a las necesidades de esta carretera para dar mantenimiento oportuno y económico sin dejar perder el índice de condición del pavimento rápidamente y de esta forma contribuir con los usuarios a la realización de sus labores cotidianas.

También permitirá al Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo realizar con facilidad y economía el presupuesto anual considerando el mantenimiento de dicha vía.

## **CAPITULO II.**

### **4. MARCO TEÓRICO.**

#### **4.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.**

Las vías y carreteras en el mundo y de manera particular en nuestro país se han constituido en un pilar fundamental de desarrollo y comunicación, razón por la cual el mantenimiento de las mismas se hace indispensable para cumplir el objetivo para la cual fue diseñada y construida.

La función de la administración de carreteras se puede resumir en dotar al país de una red adecuada y en gestionarla de la forma eficaz y eficiente.

Los conceptos “adecuada”, “eficaz”, y “eficiente” se concretan, en este contexto, en los objetivos clásicos de seguridad, fluidez, comodidad y mínimo coste global para la comunidad.

Al hablar de conservación y explotación se tenderá a respetar dos objetivos fundamentales: prestación del servicio y preservación del patrimonio; para conseguir lo mencionado anteriormente hay que desarrollar un conjunto de actividades que se pueden agrupar en:

- Actividades de vialidad.
- Actividades de conservación ordinaria.
- Actividades de rehabilitación y mejora de los elementos.
- Actividades de mejora de las condiciones funcionales.

## **4.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.**

### ***4.2.1. Evaluación del Pavimento Flexible.***

#### ***4.2.1.1 Sistema PAVER.***

El Laboratorio de Investigación Ingenieril de Construcción del Cuerpo de Ingenieros de la Fuerza Armada de los EE.UU. (USACERL), ha desarrollado un sistema de Evaluación y Administración de Pavimentos llamado PAVER para su uso militar y civil. Desde su implementación en 1980, ha obtenido una rápida aceptación en los círculos militares y civiles a través del mundo.

##### ***4.2.1.1.1 Índice de Condición de Pavimento (PCI)***

Para la calificación funcional y estructural de los pavimentos, el sistema PAVER utiliza el Índice de Condición del Pavimento (Pavement Condition Index = PCI) desarrollado por el USACERL.

El PCI es un objetivo, un método de graduación repetible para identificar la condición presente del pavimento. El PCI provee una medida consistente de la integridad estructural del pavimento y su condición funcional-operacional graduándole de 0 a 100. Este índice es función de la densidad de las fallas en el área estudiada y del valor de deducción del pavimento por efectos de cada tipo de falla y de cada nivel de severidad.

El sistema PAVER resulta un instrumento de evaluación y administración de pavimentos de extremo valor siendo propiamente usado e implementado. La fase más importante de todo Sistema de Evaluación de Pavimentos, y del PAVER en especial, es la que incluye la recopilación de datos y su actualización, ya que de ésta dependerá la exactitud

de los resultados a ser obtenidos de su procesamiento y las estrategias de mantenimiento y rehabilitación a adoptar a corto y largo plazo.

#### ***4.2.1.1.2 Desarrollo del Método PAVER.***

El concepto básico del sistema PAVER puede resumirse en los siguientes pasos:

- a. Para una red vial dada, se identifican los tramos y secciones que serán objeto de un inventario de fallas por muestreo.
- b. Cada tipo de pavimento tiene un número definido de fallas posibles.
- c. Para cada falla se define:
  - El tipo de falla (señalando el No. De código de acuerdo al tipo de pavimento).
  - La intensidad de la falla, el nivel de severidad (Bajo, Mediano, Alto).
  - La cantidad de la falla (medida o contada).
  - Estos datos se registran en Formularios diseñados para ello.
- d. Se define el Índice de Condición del Pavimento (PCI) de acuerdo a:

$$PCI = 100 - CDV$$

Siendo CDV el Valor de Deducción Corregido, el cual se obtiene para cada clase de pavimento de acuerdo al tipo, intensidad y densidad de sus fallas.

- e. Por medio de un muestreo estadístico de las secciones de pavimento que forman los tramos de la red vial, la encuesta de campo y los conceptos de los pasos anteriores, se establece el valor de PCI para cada una de las secciones encuestadas. Idealmente, un pavimento “nuevo” tiene un PCI cercano a 100, mientras que uno muy deteriorado puede tener un PCI de 20 – 30 para abajo.

#### ***4.2.1.1.3 Guías Para Dividir un Tramo en Secciones***

Debido a que los tramos son generalmente unidades largas de la red vial, estos raramente poseen las mismas características en toda su longitud. Para los efectos del PAVER, los tramos deben subdividirse en secciones con características uniformes. Las características según las cuales se dividirán los tramos en secciones son:

- **Estructura del Pavimento.** La estructura es uno de los criterios más importantes para dividir un tramo en secciones. Lamentablemente, no siempre se cuenta con información estructural sobre todos los tramos de la red. En todo caso, hay que inspeccionar datos constructivos y observar zonas de parcheo. En algunos casos deben contemplarse la realización de un programa de perforaciones para verificar la composición estructural de una sección de la red.
- **Tráfico.** El volumen y la intensidad de tráfico deben ser uniformes en la sección.
- **Construcción.** Todas las partes de una sección deben haber sido construidas en el mismo tiempo. Los pavimentos construidos en diferentes periodos deben ser divididos en secciones separadas correspondientes a los tiempos de construcción.
- **Clasificación Cualitativa del Pavimento.** La clasificación cualitativa del pavimento puede usarse para dividir un tramo en secciones. Si un tramo cambia de primario a secundario, o de secundario a terciario, etc. Se debe crear la sección correspondiente. Si un tramo se convierte en una carretera dividida, debe definirse una sección para cada dirección de tráfico.
- **Drenajes y Espaldones.** Se recomienda que una sección tenga el mismo tipo y ancho de espaldones y las mismas características de drenaje en toda su longitud.

#### **4.2.1.1.4 Determinación Del Número De Muestras**

El primer paso para la inspección por muestreo consiste en determinar el número mínimo de muestras (n) que debe ser inspeccionado. Esta determinación se hace usando la siguiente expresión:

$$n = \frac{N * SD^2}{\left[ \frac{e^2}{4} * (N - 1) \right] + SD^2}$$

Dónde:

- n; número mínimo de secciones a muestrear.
- N: número total de secciones en el tramo en estudio.

$$N = \frac{\text{Longitud de la via(m)} * \text{ancho de la via(m)}}{\text{área adoptada (rango entre 220 – 320)}}$$

- e : error admisible en la estimación del PCI, normalmente 5%
- s: desviación estándar del PCI entre las secciones medidas, normalmente se asume un valor de 10%, cuando no se conoce.

#### **4.2.1.1.5 Longitud de tramo.**

Se calcula considerando la siguiente ecuación:

$$\text{Longitud Tramo} = \frac{\text{Longitud de la vía (m)}}{\text{Número de Tramos}}$$

#### **4.2.1.1.6 Selección De Muestras**

La determinación de las muestras específicas a inspeccionar es tan importante como determinar el número mínimo de muestras. El método recomendado consiste en seleccionar

muestras que están igualmente espaciadas entre sí, pero la primera muestra debe ser seleccionada al azar. Esta técnica que se conoce como Muestreo Sistemático, se explica brevemente a continuación:

- a. El intervalo de muestreo “i” se determina como:

$$i = \frac{N}{n}$$

Dónde:

- N = # total de muestras en la sección.
  - n = # de muestras a inspeccionar.
  - i = es recomendado al entero inferior, es decir para  $i = 3.7$  se usa  $i = 3$ .
- b. La muestra inicial (s) se determina al azar entre 1 y el intervalo de muestreo (i). Es decir, si  $i = 3$ , la muestra inicial podrá ser la 1, la 2 o la 3.
- c. Las muestras a ser inspeccionadas se identifican como:

$$s = s + i$$

$$s = s + 2i$$

Es decir, si la muestra inicial determinada al azar ha sido la No. 2 e  $i = 3$ , las muestras a inspeccionar serán las No. 2, 5, 8, 11, etc. Esta técnica es simple y brinda la información necesaria para establecer el perfil del PCI a lo largo de la sección.

#### ***4.2.1.1.7 Corrección del número de muestras.***

Se calcula considerando la siguiente ecuación:

$$n_c = \frac{N}{i}$$

#### ***4.2.1.1.8 Selección De Muestras Adicionales***

Una de las mayores objeciones del muestreo sistemático es la posibilidad de excluir muestras “muy malas” o “excelentes” que puedan existir en la sección. Otro problema resulta de seleccionar una muestra al azar que contenga fallas típicas tales como cruces de ferrocarril, etc.

Para superar este inconveniente, el inspector debe identificar las muestras inusuales como muestras adicionales. Una muestra adicional significa que la muestra no ha sido seleccionada al azar y contiene fallas que no son representativas de la sección. El sistema PAVER toma en cuenta las muestras adicionales de un modo especial y así su influencia en el cómputo del PCI de la sección es mucho menor que el de las muestras seleccionadas por la inspección.

#### ***4.2.1.1.9 Identificación de fallas.***

En esta parte se presenta la información necesaria para llevar a cabo la encuesta de fallas en el campo para pavimentos flexibles como:

- Concreto Asfáltico (AC).
- Tratamientos Superficiales Bituminosos (TSB).
- Concreto Asfáltico sobre Hormigón (AC/PCC).

##### ***4.2.1.1.9.1 Piel de cocodrilo.***

Descripción. Las grietas de fatiga o piel de cocodrilo son una serie de grietas interconectadas cuyo origen es la falla por fatiga de la capa de rodamiento bajo acción repetida de las cargas de tránsito. El agrietamiento se inicia en el fondo de la capa asfáltica (o base estabilizada) donde los esfuerzos y deformaciones unitarias de tensión son mayores

bajo la carga de una rueda. La piel de cocodrilo se considera como un daño estructural importante y usualmente se presenta acompañado por ahuellamiento. Inicialmente, las grietas se propagan a la superficie como una serie de grietas longitudinales paralelas. Después de repetidas cargas de tránsito, las grietas se conectan formando polígonos con ángulos agudos que desarrollan un patrón que se asemeja a una malla de gallinero o a la piel de cocodrilo. Generalmente, el lado más grande de las piezas no supera los 0.60 m. El agrietamiento de piel de cocodrilo ocurre únicamente en áreas sujetas a cargas repetidas de tránsito tales como las huellas de las ruedas. Por lo tanto, no podría producirse sobre la totalidad de un área a menos que esté sujeta a cargas de tránsito en toda su extensión.



*Ilustración 2. Piel de Cocodrilo.*

*Fuente; Autora del Proyecto, 2015.*

#### **Niveles de severidad.**

- Bajo (B). Grietas finas capilares y longitudinales que se desarrollan de forma paralela con pocas o ninguna interconectadas. Las grietas no están

“descascaradas”, es decir, no presentan pérdida del material a lo largo de sus lados.

- Medio (M). Desarrollo posterior de grietas piel de cocodrilo del nivel L, en un patrón o red de grietas que pueden estar ligeramente “descascaradas”. Inicia el proceso de interconexión.
- Alto (A). Red o patrón de grietas que ha evolucionado de tal forma que las piezas o pedazos están bien definidos y “descascarados” los bordes. Algunos pedazos pueden moverse bajo el efecto del tránsito. Pueden venir acompañadas de ahuellamiento (Falla Tipo 15).

**Medición.** Metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de área afectada. La mayor dificultad en la medida de este tipo de daño radica en que, a menudo, dos o tres niveles de severidad coexisten en un área deteriorada. Si estas porciones pueden ser diferenciadas con facilidad, deben medirse y registrarse separadamente. De lo contrario, toda el área deberá ser calificada en el mayor nivel de severidad que se presente.

#### ***4.2.1.1.9.2 Mancha en Pavimentos (Exudación).***

**Descripción.** La exudación es una película de material bituminoso en la superficie del pavimento, la cual forma una superficie brillante y reflectora que usualmente llega a ser pegajosa. La exudación puede ser originada por exceso de asfalto en la mezcla, exceso de aplicación de un sello asfáltico, bajo contenido de vacíos de aire en la mezcla.

La exudación ocurre cuando el asfalto llena los vacíos de la mezcla en medio de altas temperaturas ambientales, emerge y entonces se expande en la superficie del pavimento.



*Ilustración 3. Exudación.*

*Fuente; Martínez, R. 2014. Tipos de fallas en los pavimentos flexibles.*

*Recuperado de: <http://fallasenpavimentoflexible.blogspot.com>.*

#### **Niveles de severidad.**

- Bajo (B). La mancha ha ocurrido solamente en un grado muy ligero, siendo apreciable únicamente durante unos pocos días del año. El asfalto no se pega a los zapatos o a los neumáticos de los vehículos.
- Medio (M). La mancha ha ocurrido hasta un punto en el cual el asfalto se pega a los zapatos y vehículos únicamente durante unas pocas semanas del año.
- Alto (A). La mancha ha ocurrido de forma extensa y gran cantidad de asfalto se pega a los zapatos y vehículos al menos durante varias semanas al año.

**Medición.** Metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de área afectada. Si se contabiliza la mancha no deberá contabilizarse el pulimento de agregados.

#### ***4.2.1.1.9.3 Grietas de contracción (bloque).***

**Descripción.** Las grietas en bloque son grietas interconectadas que dividen el pavimento en pedazos aproximadamente rectangulares. Los bloques pueden variar en tamaño de 0.30 m x 0.30 m a 3.0 m x 3.0 m. Las grietas en bloque se originan principalmente por la contracción del concreto asfáltico y los ciclos de temperatura diarios. Las grietas en bloque no están asociadas a cargas e indican que el asfalto se ha endurecido significativamente. Normalmente ocurre sobre una gran porción del pavimento, pero algunos casos pueden aparecer en áreas sin tránsito. Este tipo de daño difiere de la piel de cocodrilo en que este último forma pedazos más pequeños, de muchos lados y con ángulos agudos. También, a diferencia de los bloques, la piel de cocodrilo es originada por cargas repetidas de tránsito y, por lo tanto, se encuentra únicamente en áreas sometidas a cargas vehiculares (por lo menos en su primera etapa).



*Ilustración 4. Grietas de Contracción.*

*Fuente; Martínez, R. 2014. Tipos de fallas en los pavimentos flexibles.*

*Recuperado de: <http://fallasenpavimentoflexible.blogspot.com>*

### **Niveles de severidad.**

- Bajo (B). Existe una de las siguientes condiciones: Grieta sin relleno de ancho menor que 10.0 mm. Grieta rellena de cualquier ancho (con condición satisfactoria del material llenante).
- Medio (M). Existe una de las siguientes condiciones: Grieta sin relleno de ancho entre 10.0 mm. y 76.0 mm. Grieta sin relleno de cualquier ancho hasta 76.0 mm., rodeada de grietas adyacentes pequeñas. Grieta rellena de cualquier ancho, rodeada de grietas adyacentes pequeñas.
- Alto (A). Existe una de las siguientes condiciones: Cualquier grieta rellena o no, rodeada de grietas adyacentes pequeñas de severidad media o alta. Grieta sin relleno de más de 76.0 mm. de ancho. Una grieta de cualquier ancho en la cual pocas pulgadas del pavimento alrededor de la misma están severamente fracturadas

**Medición.** Metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de área afectada.

#### ***4.2.1.1.9.4 Elevaciones y/o Hundimientos.***

**Descripción.** Los abultamientos son pequeños desplazamientos hacia arriba localizados en la superficie del pavimento. Se diferencian de los desplazamientos, pues éstos últimos son causados por pavimentos inestables. Los abultamientos pueden ser causados por factores tales como:

- Levantamiento o combadura de losas de concreto de cemento tipo Portland con una sobre carpeta de concreto asfáltico.
- Expansión por congelación (crecimiento de lentes de hielo).

- Infiltración y elevación del material en una grieta en combinación con las cargas del tránsito.

Los hundimientos son desplazamientos hacia abajo, pequeños y abruptos, de la superficie del pavimento. Las distorsiones y desplazamientos que ocurren sobre grandes áreas del pavimento causando extensas o largas depresiones en el mismo, se llaman “ondulaciones” (hinchamiento: swelling). Si aparecen en un patrón perpendicular al flujo del tránsito y están espaciadas a menos de 3.0 m, el daño se llama corrugación (Falla 5).



*Ilustración 5. Hundimientos.*

*Fuente; Martínez, R. 2014. Tipos de fallas en los pavimentos flexibles.*

*Recuperado de: <http://fallasenpavimentoflexible.blogspot.com>*

#### **Niveles de severidad.**

- Bajo (B). No tienen una consecuencia importante en la calidad de rodaje.
- Medio (M). Producen un efecto medio en la calidad de rodaje.
- Alto (A). Producen un efecto negativo muy marcado en la calidad de rodaje.

**Medición.** Metros lineales. Si el abultamiento ocurre en combinación con una grieta, ésta también se registra.

#### ***4.2.1.1.9.5 Corrugaciones.***

Descripción: La corrugación (también llamada “sartenejas”) es una serie de cimas y depresiones muy próximas que ocurren a intervalos bastante regulares, usualmente a menos de 3.0 m. Las cimas son perpendiculares a la dirección del tránsito. Este tipo de daño es usualmente causado por la acción del tránsito combinado con una carpeta o una base inestable.



*Ilustración 6. Corrugaciones.*

*Fuente; Martínez, R. 2014. Tipos de fallas en los pavimentos flexibles.*

*Recuperado de: <http://fallasenpavimentoflexible.blogspot.com>*

#### **Niveles de severidad.**

- Bajo (B). No tienen una consecuencia importante en la calidad de rodaje.
- Medio (M). Producen un efecto medio en la calidad de rodaje.
- Alto (A). Producen un efecto negativo muy marcado en la calidad de rodaje.

**Medición.** Metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de área afectada.

#### **4.2.1.1.9.6 Depresiones.**

**Descripción.** Son áreas localizadas de la superficie del pavimento con niveles ligeramente más bajos que el pavimento a su alrededor. En múltiples ocasiones, las depresiones suaves sólo son visibles después de la lluvia, cuando el agua almacenada forma empozamientos.

En el pavimento seco las depresiones pueden ubicarse gracias a las manchas causadas por el agua almacenada. Las depresiones son formadas por el asentamiento de la sub- rasante o por una construcción incorrecta. Originan alguna rugosidad y cuando son suficientemente profundas o están llenas de agua pueden causar hidroplaneo.



*Ilustración 7. Depresiones.*

*Fuente; Martínez, R. 2014. Tipos de fallas en los pavimentos flexibles.*

*Recuperado de: <http://fallasenpavimentoflexible.blogspot.com>*

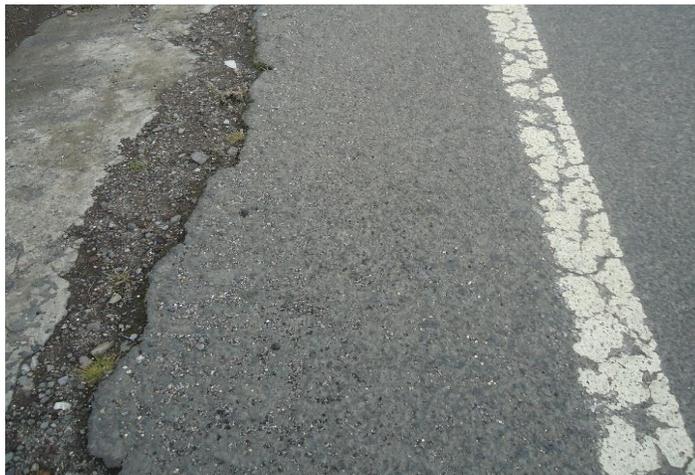
**Niveles de severidad.**

- Bajo (B). Máxima profundidad de la depresión: 13.0 a 25.0 mm.
- Medio (M). Máxima profundidad de la depresión: 25.0 a 51 mm.
- Alto (A). Profundidad de la depresión: Más de 51 mm.

**Medición.** Metros cuadrados (m<sup>2</sup>) del área afectada

#### **4.2.1.1.9.7 Grietas de borde.**

**Descripción.** Las grietas de borde son paralelas y generalmente están a una distancia entre 0.30 y 0.60 m. del borde exterior del pavimento. Éste daño puede originarse por debilitamiento debido a condiciones climáticas de la base o de la sub- rasante en sectores próximos al borde del pavimento, por falta de soporte lateral o por terraplenes construidos con materiales expansivos. El deterioro de la falla de borde se acelera por el efecto de las cargas de tránsito. En algunos casos se puede llegar a producir pérdida del material por disgregación.



*Ilustración 8. Separación en borde.*

*Fuente; Martínez, R. 2014. Tipos de fallas en los pavimentos flexibles.*

*Recuperado de: <http://fallasenpavimentoflexible.blogspot.com>*

**Nivel de severidad.**

- Bajo (B). Grietas de baja severidad sin disgregación.
- Medio (M). Grietas de media severidad con algo de disgregación y rotura de los bordes.
- Alto (A). Considerable rotura de borde y disgregación en las grietas.

**Medición.** La grieta de borde se mide en metros lineales.

#### ***4.2.1.1.9.8 Grietas de Reflexión de Juntas de Losas de Concreto.***

**Descripción.** Daño ocurrido solamente en pavimentos asfálticos construidos sobre una losa de concreto de cemento tipo Portland. No incluye las grietas de reflexión de otros tipos de base (por ejemplo, estabilizadas con cemento o cal). Estas grietas son causadas principalmente por el movimiento de la losa de concreto de cemento tipo Portland, inducido por temperatura o humedad. Éste daño no está relacionado con las cargas, sin embargo, las cargas del tránsito pueden causar la rotura del concreto asfáltico cerca de la grieta. Si el pavimento está fragmentado a lo largo de la grieta, se dice que aquella está “descascarada”.



*Ilustración 9. Grietas de reflexión de juntas de losa de concreto.*

*Fuente; Martínez, R. 2014. Tipos de fallas en los pavimentos flexibles.*

*Recuperado de: <http://fallasenpavimentoflexible.blogspot.com>*

**Niveles de severidad.**

- Bajo (B). Existe una de las siguientes condiciones: Grieta sin relleno de ancho menor que 10.0 mm. Grieta rellena de cualquier ancho (con condición satisfactoria del material de sello).
- Medio (M). Existe una de las siguientes condiciones: Grieta sin relleno de ancho entre 10.0 mm y 76.0 mm. Grieta sin relleno de cualquier ancho hasta 76.0 mm., rodeada de grietas adyacentes pequeñas. Grieta rellena de cualquier ancho, rodeada de grietas adyacentes pequeñas.
- Alto (A). Existe una de las siguientes condiciones: Cualquier grieta rellena o no, rodeada de grietas aleatorias pequeñas de severidad media o alta. Grieta sin relleno de más de 76.0 mm de ancho. Una grieta de cualquier ancho en la cual unas pocas pulgadas del pavimento alrededor de la misma están severamente fracturadas.

**Medición.** Metros lineales. La longitud y nivel de severidad de cada grieta debe registrarse por separado.

#### ***4.2.1.1.9 Desnivel Calzada-Hombrillo.***

**Descripción.** El desnivel calzada-hombrillo es una diferencia de niveles entre el borde del pavimento y el hombrillo. Éste daño se debe a la erosión o asentamiento del hombrillo o a la colocación de sobre carpetas en la calzada sin elevar el nivel del hombrillo.



*Ilustración 10. Desnivel calzada- hombrillo.*

*Fuente; Martínez, R. 2014. Tipos de fallas en los pavimentos flexibles.*

*Recuperado de: <http://fallasenpavimentoflexible.blogspot.com>*

#### **Niveles de severidad.**

- Bajo (B). La diferencia en elevación entre el borde del pavimento y el hombrillo está entre 25,0 y 51,0 mm.
- Medio (M). La diferencia en elevación entre el borde del pavimento y el hombrillo está entre 51,0 y 102,0 mm.
- Alto (A). La diferencia en elevación entre el borde del pavimento y el hombrillo es mayor de 102,0 mm.

**Medición.** Metros lineales.

#### **4.2.1.1.9.10 Grietas Longitudinales y Transversales.**

**Descripción.** Las grietas longitudinales son paralelas al eje del pavimento y pueden ser causadas por:

- Una junta de carril del pavimento pobremente construida.

- Contracción de la superficie de concreto asfáltico debido a bajas temperaturas o al envejecimiento del asfalto.
- Una grieta de reflexión causada por el agrietamiento bajo la capa de base, incluidas las grietas en losas de concreto de cemento Portland, pero no las juntas de pavimento de concreto.

Las grietas transversales se extienden a través del pavimento en ángulos aproximadamente rectos al eje del mismo. Usualmente, este tipo de grietas no está asociado con carga.



*Ilustración 11. Grietas longitudinales y transversales.*

*Fuente; Martínez, R. 2014. Tipos de fallas en los pavimentos flexibles.*

*Recuperado de: <http://fallasenpavimentoflexible.blogspot.com>*

#### **Niveles de severidad.**

- Bajo (B). Existe una de las siguientes condiciones: Grieta sin relleno de ancho menor que 10.0 mm. Grieta rellena de cualquier ancho (con condición satisfactoria del material de sello).

- Medio (M). Existe una de las siguientes condiciones: Grieta sin relleno de ancho entre 10.0 mm y 76.0 mm. Grieta sin relleno de cualquier ancho hasta 76.0 mm, rodeada grietas adyacentes pequeñas. Grieta rellena de cualquier ancho, rodeada de grietas adyacentes pequeñas.
- Alto (A). Existe una de las siguientes condiciones: Cualquier grieta rellena o no, rodeada de grietas adyacentes pequeñas de severidad media o alta. Grieta sin relleno de más de 76.0 mm de ancho. Una grieta de cualquier ancho; el pavimento alrededor de la misma está severamente fracturado.

**Medición.** Metros lineales. La longitud y severidad de cada grieta debe registrarse después de su identificación. Si la grieta no tiene el mismo nivel de severidad a lo largo de toda su longitud, cada porción de la grieta con un nivel de severidad diferente debe registrarse por separado. Si ocurren abultamientos o hundimientos en la grieta, éstos deben registrarse.

#### ***4.2.1.1.9.11 Parche de Servicio y Zanjas Reparadas.***

**Descripción.** Un bache es un área de pavimento la cual ha sido reemplazada con material nuevo para reparar el pavimento existente. Un bache se considera un defecto, no importa que tan bien se comporte (usualmente, un área bacheada o el área adyacente no se comportan tan bien como la sección original de pavimento).

#### **Niveles de severidad**

- Bajo (B). El bache está en buena condición y es satisfactorio. El efecto sobre la calidad del tránsito se califica como de baja severidad o mejor.

- Medio (M). El bache está moderadamente deteriorado o el efecto sobre la calidad del tránsito se califica como de severidad media.
- Alto (A). El bache está muy deteriorado o la calidad del tránsito se califica como de alta severidad. Requiere pronta sustitución.



*Ilustración 12. Parche de servicio.*

*Fuente; Martínez, R. 2014. Tipos de fallas en los pavimentos flexibles.*

*Recuperado de: <http://fallasenpavimentoflexible.blogspot.com>*

**Medición.** En metros cuadrados ( $m^2$ ) de área afectada, sin embargo, si un solo Bache tiene áreas de diferente severidad, éstas deben medirse y registrarse de forma separada. Estas áreas deben registrarse separadamente. Ningún otro daño (por ejemplo, desprendimiento y agrietamiento) se registra dentro de un bache; aún si el material del bache se está desprendiendo o agrietando, el área se califica únicamente como bache. Si una cantidad importante de pavimento ha sido reemplazada, no se debe registrar como un bache sino como un nuevo pavimento (por ejemplo, la sustitución de una intersección completa).

#### ***4.2.1.1.9.12 Agregados Pulidos.***

**Descripción.** Este daño es causado por la repetición de cargas de tránsito. Cuando el agregado en la superficie se vuelve suave al tacto, la adherencia con las llantas del vehículo se reduce considerablemente. Este tipo de daño se registra cuando el valor de un ensayo de resistencia al deslizamiento es bajo o ha caído significativamente desde una evaluación previa.



*Ilustración 13. Agregado Pulido.*

*Fuente; Martínez, R. 2014. Tipos de fallas en los pavimentos flexibles.*

*Recuperado de: <http://fallasenpavimentoflexible.blogspot.com>*

#### **Niveles de severidad.**

No se define ningún nivel de severidad, sin embargo, el grado de pulimento deberá ser significativo antes de ser incluido en una evaluación de la condición y contabilizado como defecto.

**Medición.** Metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de área afectada. Si se contabiliza mancha del pavimento (exudación), no se tendrá en cuenta el pulimento de agregados.

#### **4.2.1.1.9.13 Baches.**

Descripción. Los huecos son depresiones pequeñas en la superficie del pavimento, usualmente con diámetros menores que 0,90 m. Por lo general presentan bordes aguzados y lados verticales en cercanías de la zona superior. El crecimiento de los huecos se acelera por la acumulación de agua de lluvia dentro del mismo. Los huecos se producen cuando el tráfico arranca pequeños pedazos de la superficie del pavimento. Con frecuencia los huecos son daños asociados a la condición de la estructura y no deben confundirse con desprendimiento. Cuando los huecos son producidos por piel de cocodrilo de alta severidad deben registrarse como huecos.



*Ilustración 14. Fuente; Martínez, R. 2014. Tipos de fallas en los pavimentos flexibles.*

*Fuente; Martínez, R. 2014. Tipos de fallas en los pavimentos flexibles.*

*Recuperado de: <http://fallasenpavimentoflexible.blogspot.com>*

#### **Nivel de severidad.**

Los niveles de severidad para los huecos de diámetro menor que 762 mm. Están basados en la profundidad y el diámetro de los mismos, de acuerdo con la tabla siguiente:

Tabla 1. Baches.

Fuente; Gutiérrez, C. 2011. Método Paver.

Recuperado de: <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/.../6124/10/capitulo%204.pdf>

Profundidad máxima del hueco.	Diámetro medio (mm)		
	102 a 203 mm	203 a 457 mm	457 a 762 mm
12.7 a 25.4 mm	L	L	M
> 25.4 a 50.8 mm	L	M	H
> 50.8 mm	M	M	H

Si el diámetro del hueco es mayor que 762 mm, debe medirse el área total del hueco en metros cuadrados y dividirla entre (0.47 m<sup>2</sup>) para hallar el número de huecos equivalentes. Si la profundidad es menor o igual que 25,0 mm, los huecos se consideran de severidad media. Si la profundidad es mayor que 25,0 mm, la severidad se considera como alta.

**Medición.** Los huecos se miden contando aquellos que sean de severidades baja, media y alta, y registrándolos separadamente.

#### ***4.2.1.1.9.14 Cruce de Sumideros de Rejilla (Cruce de Rieles).***

**Descripción.** Los defectos asociados al cruce de sumideros de rejilla son depresiones o abultamientos en el plano de contacto entre el pavimento de la calzada y el sumidero, que afectan la calidad de rodaje.

#### **Niveles de severidad.**

- Bajo (B). No tienen una consecuencia importante en la calidad de rodaje.
- Medio (M). Producen un efecto medio en la calidad de rodaje.
- Alto (A). Producen un efecto negativo muy marcado en la calidad de rodaje.

**Medición.** Metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de área afectada. Si el acceso no afecta la calidad de tránsito, entonces no debe registrarse.



*Ilustración 15. Cruce de Rieles.*

*Fuente; Martínez, R. 2014. Tipos de fallas en los pavimentos flexibles.*

*Recuperado de: <http://fallasenpavimentoflexible.blogspot.com>*

#### **4.2.1.1.9.15 Ahuellamientos.**

El ahuellamiento es una depresión en la superficie de las huellas de las ruedas. Puede presentarse el levantamiento del pavimento a lo largo de los lados del ahuellamiento, pero, en muchos casos, éste sólo es visible después de la lluvia cuando las huellas están llenas de agua. El ahuellamiento se deriva de una deformación permanente en cualquiera de las capas del pavimento o la sub- rasante, usualmente producida por consolidación o movimiento lateral de los materiales debido a la carga del tránsito. Un ahuellamiento importante puede conducir a una falla estructural considerable del pavimento.



*Ilustración 16. Ahuellamiento.*

*Fuente; Martínez, R. 2014. Tipos de fallas en los pavimentos flexibles.*

*Recuperado de: <http://fallasenpavimentoflexible.blogspot.com>*

### **Niveles de severidad.**

Dependen de la profundidad promedio del ahuellamiento:

- B: 6,0 a 13,0 mm.
- M: >13,0 mm a 25,0 mm.
- A > 25,0 mm.

La profundidad promedio del ahuellamiento se calcula colocando una regla perpendicular a la dirección del mismo, midiendo su profundidad y usando las medidas tomadas a lo largo de aquel para calcular su profundidad promedio.

**Medición.** Metros cuadrados ( $m^2$ ) de área afectada y su severidad está definida por la profundidad media de la huella.

#### ***4.2.1.1.9.16 Deformaciones por Empuje.***

**Descripción.** El desplazamiento es un corrimiento permanente de un área localizada de la superficie del pavimento producido por las cargas del tránsito. Cuando el tránsito empuja contra el pavimento, produce una onda corta y abrupta en la superficie. Normalmente, este daño sólo ocurre en pavimentos con mezclas de asfalto líquido inestables (cutback o emulsión). Los desplazamientos también ocurren cuando pavimentos de concreto asfáltico confinan pavimentos de concreto de cemento tipo Portland. Los defectos asociados a las deformaciones por empuje están asociados con el grado de afectación de la calidad de rodaje.



*Ilustración 17. Deformaciones.*

*Fuente; Martínez, R. 2014. Tipos de fallas en los pavimentos flexibles.*

*Recuperado de: <http://fallasenpavimentoflexible.blogspot.com>*

#### **Niveles de severidad**

- Bajo (B). No tienen una consecuencia importante en la calidad de rodaje.
- Medio (M). Producen un efecto medio en la calidad de rodaje.

- Alto (A). Producen un efecto negativo muy marcado en la calidad de rodaje.

**Medición.** Metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de área afectada. Las deformaciones que ocurren en baches se consideran para el inventario de daños como baches.

#### ***4.2.1.1.9.17 Grietas de Desplazamiento.***

**Descripción.** Las grietas parabólicas por deslizamiento son grietas en forma de media luna creciente, con sus puntas hacia el sentido del tránsito. Usualmente, este daño ocurre en presencia de una mezcla asfáltica -entre la superficie y la capa siguiente en la estructura de pavimento de baja resistencia, o de un riego de adherencia excesivo, y en algunas oportunidades pobre. Este daño no tiene relación alguna con procesos de inestabilidad geotécnica de la calzada.



*Ilustración 18. Grietas de desplazamiento.*

*Fuente; Martínez, R. 2014. Tipos de fallas en los pavimentos flexibles.*

*Recuperado de: <http://fallasenpavimentoflexible.blogspot.com>*

### **Niveles de severidad.**

- Bajo (B). Ancho promedio de la grieta menor que 10,0 mm.
- Medio (M). Existe una de las siguientes condiciones: Ancho promedio de la grieta entre 10,0 mm y 38,0 mm. El área alrededor de la grieta está fracturada en pequeños pedazos ajustados.
- Alta (A). Existe una de las siguientes condiciones: Ancho promedio de la grieta es mayor de 38,0 mm. El área alrededor de la grieta está fracturada en pedazos fácilmente removibles.

**Medición.** Metros cuadrados (m<sup>2</sup>) y se califica según el nivel de severidad más alto presente en la misma.

#### ***4.2.1.1.9.18 Hinchamientos.***

El hinchamiento se caracteriza por un pandeo hacia arriba de la superficie del pavimento con una onda larga y gradual de longitud mayor de 3,0 m. El hinchamiento puede estar acompañado de agrietamiento superficial. Usualmente, este daño es causado por suelos potencialmente expansivos.



*Ilustración 19. Hinchamiento.*

*Fuente; Martínez, R. 2014. Tipos de fallas en los pavimentos flexibles.*

*Recuperado de: <http://fallasenpavimentoflexible.blogspot.com>*

### **Nivel de severidad.**

- Bajo (B). El hinchamiento causa calidad de tránsito de baja severidad. Un hinchamiento de baja severidad no es siempre fácil de ver, pero puede ser detectado conduciendo en el límite de velocidad sobre la sección de pavimento: si existe un hinchamiento se producirá un movimiento hacia arriba del vehículo.
- Medio (M). El hinchamiento causa calidad de tránsito de severidad media.
- Alto (A). El hinchamiento causa calidad de tránsito de alta severidad.

**Medición.** Metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de área afectada.

#### ***4.2.1.1.9.19 Disgregación y Desintegración (Desprendimiento).***

La disgregación y desintegración son el desgaste de la superficie del pavimento debido a la pérdida del ligante asfáltico y de las partículas sueltas de agregado. Este daño indica que bien el ligante asfáltico se ha endurecido de forma apreciable o que la mezcla es de pobre calidad. Además, el desprendimiento puede ser causado por ciertos tipos de tránsito, por ejemplo, vehículos de orugas. El ablandamiento de la superficie y la pérdida de los agregados debidos al derramamiento de aceites también se consideran como desprendimiento.

### **Niveles de severidad.**

- Bajo (B). Han comenzado a perderse los agregados o el ligante. En algunas áreas la superficie ha comenzado a deprimirse. En el caso de derramamiento de aceite, puede verse la mancha del mismo, pero la superficie es dura y no puede penetrarse con una moneda.

- Medio (M). Se han perdido los agregados o el ligante. La textura superficial es moderadamente rugosa y “ahuecada”. En el caso de derramamiento de aceite, la superficie es suave y puede penetrarse con una moneda.
- Alto (A). Se han perdido de forma considerable los agregados o el ligante. La textura superficial es muy rugosa y severamente “ahuecada”. Las áreas ahuecadas tienen diámetros menores que 10,0 mm y profundidades menores que 13,0 mm. Áreas ahuecadas mayores se consideran huecos. En el caso de derramamiento de aceite, el ligante asfáltico ha perdido su efecto ligante y el agregado está suelto.



*Ilustración 20. Disgregación, intemperismo.*

*Fuente; Martínez, R. 2014. Tipos de fallas en los pavimentos flexibles.*

*Recuperado de: <http://fallasenpavimentoflexible.blogspot.com>*

**Medición:** Metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de área afectada.

#### 4.2.1.1.10 Cálculo del PCI De Una Muestra

El cálculo del PCI de una muestra es un procedimiento sencillo que involucra 5 pasos.

##### 4.2.1.1.10.1 Inspección del pavimento.

Se inspecciona cada muestra en el campo, se definen las fallas y su intensidad y las cantidades correspondientes diseñadas para ello.

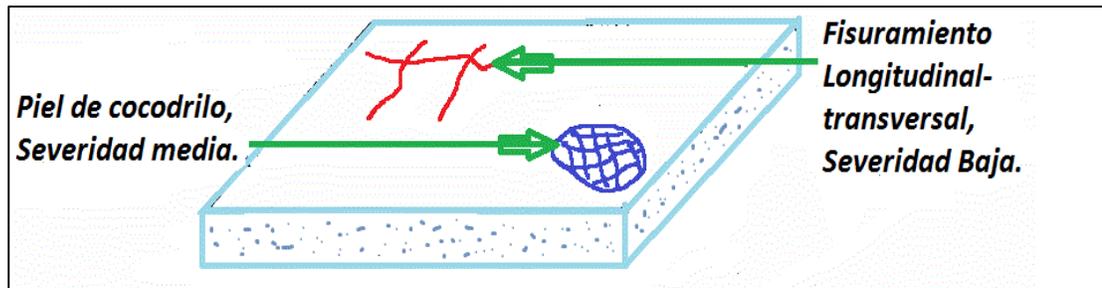


Ilustración 21. Identificación de fallas del pavimento.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

##### 4.2.1.1.10.2 Valores de Deducción.

Se determinan los valores de Deducción (DV) para cada tipo de falla según su severidad y densidad.

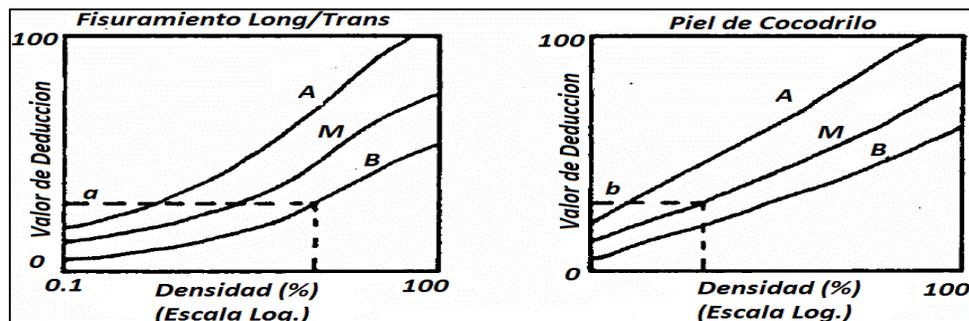


Ilustración 22. Ábacos de fallas.

Fuente; Gutiérrez, C. 2011. Método Paver.

Recuperado de: [https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/Ministerio de Transporte, 2010/.../6124/10/capitulo%204.pdf](https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/Ministerio%20de%20Transporte,2010/.../6124/10/capitulo%204.pdf)

Se calcula el Valor de Deducción Total (VDT) sumando los valores de deducción para cada tipo de falla.

#### 4.2.1.1.10.3 Valor de deducción Corregido

Se determina el Valor de Deducción Corregido (VDV) usando las curvas de corrección las cuales toman en cuenta el factor “q” que es la cantidad de fallas que producen un impacto más considerable en el pavimento. Si uno de los valores de deducción individuales es mayor que el total corregido (CDV), se asigna a CDV el mayor valor de deducción individual. Por ejemplo si se encontraron 2 fallas en un pavimento asfáltico, una con un valor de deducción de 50 y la otra con un valor de deducción de 10, la curva de corrección da un valor corregido de CDV = 44. Como 44 es menor de 50, se asigna a CDV el valor de 50.

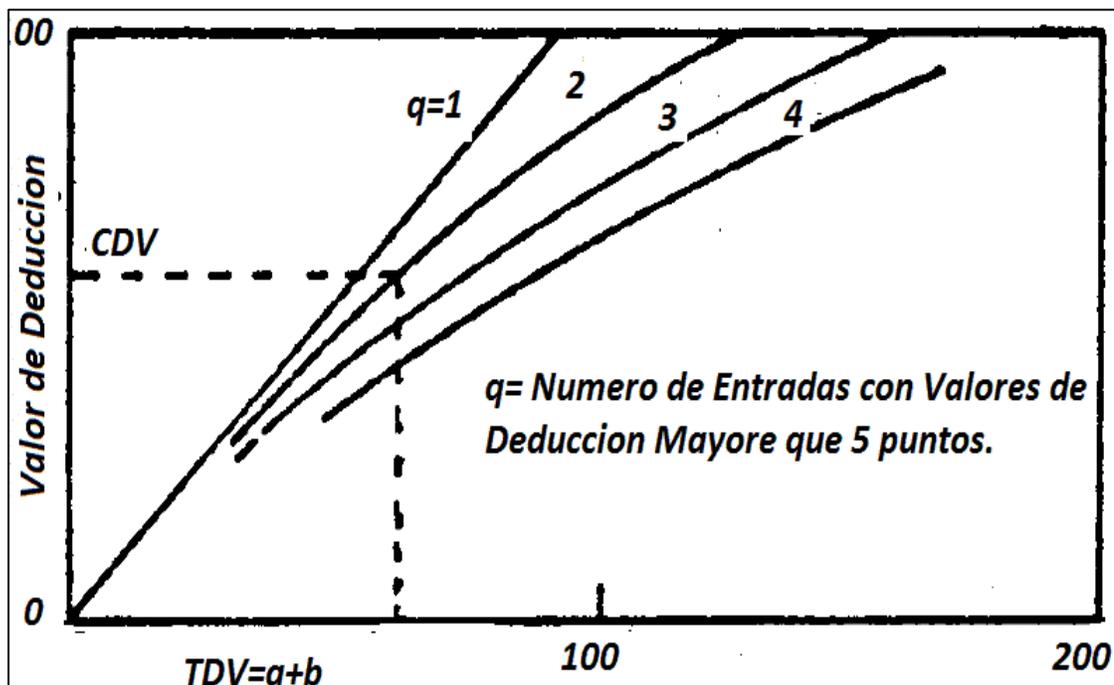


Ilustración 23. Abaco VDC.

Fuente; Gutiérrez, C. 2011. Método Paver.

Recuperado de: <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/.../6124/10/capitulo%204.pdf>

#### **4.2.1.1.10.4 Cálculo Del PCI de Una Sección**

Se calcula el PCI con la relación:

$$PCI = 100 - CDV.$$

El cálculo del PCI de una sección es un proceso que involucra el cálculo de las muestras. Si todas las muestras de una sección son inspeccionadas, el PCI de la sección es simplemente el promedio de los valores de PCI de sus muestras. Del mismo modo si todas las muestras inspeccionadas han sido seleccionadas al azar, utilizando técnicas de muestreo sistemático. Por último, se gradúa la condición del pavimento de la sección, calificándole entre Excelente y Deteriorada en función de su PCI calculado.

*Tabla 2. Clasificación de la vía de acuerdo al PCI.*

*Fuente; Gutiérrez, C. 2011. Método Paver.*

*Recuperado de: <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/.../6124/10/capitulo%204.pdf>*

<b>Rango</b>	<b>Calificación</b>
100-85	Excelente
85-70	Muy Bueno
70-55	Bueno
55-40	Regular
40-25	Malo
25-10	Muy Malo
10-0	Deteriorado

#### **4.2.1.1.10.5 Cálculo De La Densidad De La Falla**

La densidad de una falla en la muestra es indispensable para el cálculo del PCI de esa muestra.

- a. La densidad de fallas medidas en unidades de área (pies<sup>2</sup> o m<sup>2</sup>) se calcula:

$$Densidad = \frac{\text{Área de la Falla (pies}^2 \text{ o m}^2\text{)}}{\text{Área de la Muestra (pies}^2 \text{ o m}^2\text{)}} * 100$$

b. La densidad de fallas medidas en unidades de longitud (pies o metros) tales como fisuramientos varios, desnivel carril/espaldón, etc., se calcula:

$$Densidad = \frac{Longitud\ de\ la\ Falla\ (pies\ o\ m) * 30\ m\ (1\ pie)}{Area\ de\ la\ Muestra\ (pies\ o\ m)} * 100$$

- Ancho de influencia representativo de la falla = 0.30 m = 1 pie.

c. La densidad de fallas medidas en unidades (número) tal como baches, se calcula:

$$Densidad = \frac{Numero\ de\ baches}{Area\ de\ la\ Muestra\ (pies^2\ o\ m^2)} * 100$$

#### 4.2.2. Otros elementos de Evaluación.

El estado del pavimento de la vía también guarda relación con su sistema de drenaje, mientras que para que el conductor haga un uso correcto de la vía también se debe considerar las señales de tránsito.

##### 4.2.2.1 Drenaje.



*Ilustración 24. Elementos del drenaje de la vía.*

*Fuente; Ministerio de Transporte, República de Colombia. 2010. Manual para la Inspección visual de Estructuras de drenaje. Bogotá.*

Merece una consideración especial el drenaje adecuado del pavimento, tanto superficial como subterráneo. El agua superficial debe ser evacuada a través de cunetas o desagües pluviales. Con respecto al drenaje subterráneo hay que tomar precauciones necesarias para que el nivel de la napa se encuentre suficientemente alejado del pavimento y en caso contrario, utilizar capas de drenaje que resulten menos susceptibles a la presencia de agua. Con este objeto, en algunos casos resulta aconsejable la colocación de capas relativamente gruesas de arena; o capas alternativas de drenaje de arena e impermeables de suelo para cortar la capilaridad y facilitar la compactación.

#### ***4.2.2.1.1 Drenaje Longitudinal.***

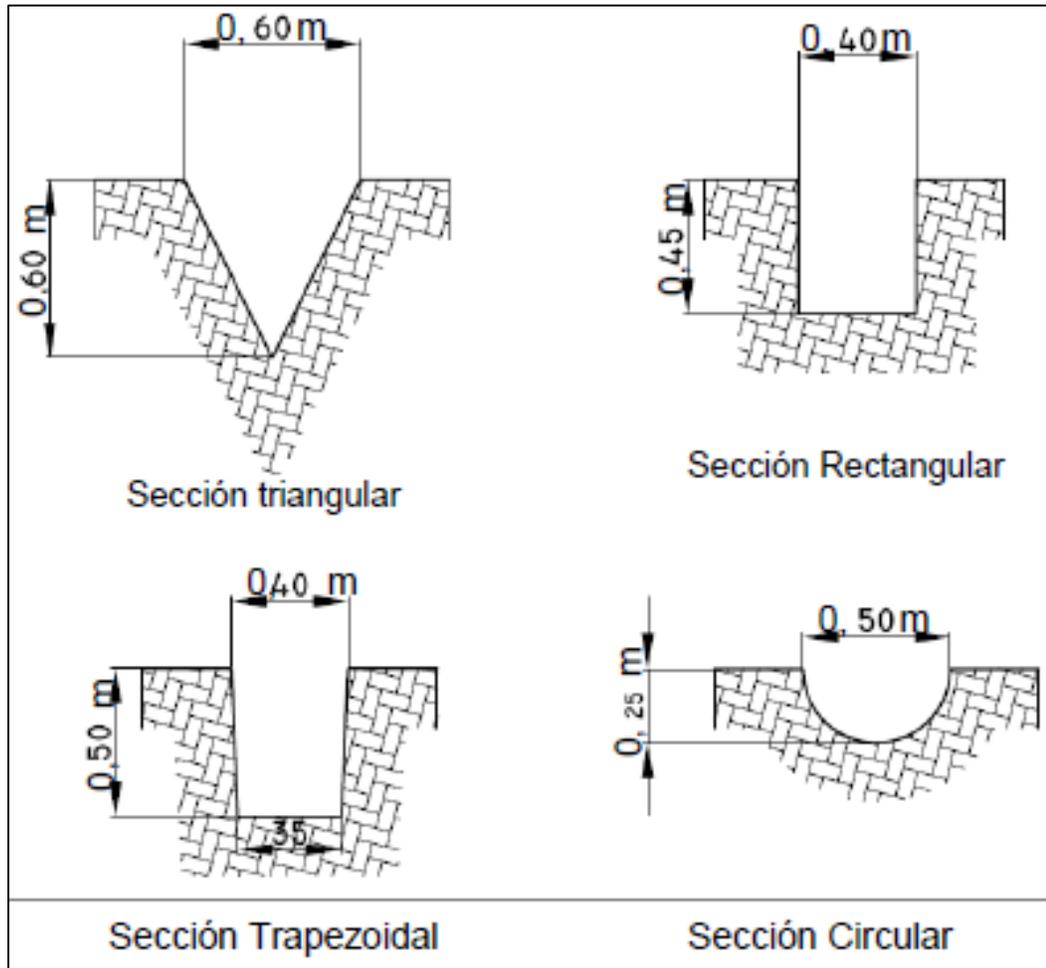
El sistema de drenaje longitudinal está constituido por aquellos elementos que se desarrollan en forma aproximadamente paralela al eje de la carretera. El más notorio es la cuenta, canal que atrapa el caudal que discurre por la vía y lo canaliza. Por lo general la entrega se realiza aguas arriba o aguas debajo de una alcantarilla en una zona preparada para resistir el paso del agua.

##### ***4.2.2.1.1.1 Cunetas.***

Son canales abiertos construidos en los costados de las carreteras. El objetivo principal de estas obras es:

- Recoger las aguas de escorrentía procedentes de la calzada, evitando así encharcamientos en la vía que disminuyen el nivel de servicio de la misma y que pueden causar problemas por infiltración a las capas subyacentes.
- Recoger las aguas de escorrentía procedentes de los taludes de cortes y laderas adyacentes.

Su sección transversal es variable según lo determine el diseño, siendo común la de forma triangular, porque facilita su limpieza por medios mecánicos, aunque también se pueden construir de forma trapezoidal y cuadrada.



*Ilustración 25. Formas de cunetas.*

*Fuente; Ministerio de Transporte, República de Colombia. 2010. Manual para la Inspección visual de Estructuras de drenaje. Bogotá.*

### ***Daños típicos y forma de medición.***

Se presentan a continuación algunos de los daños más comunes en cunetas, así como la forma en que deben registrarse en el formato de captura.

#### 4.2.2.1.1.1 Escalonamiento.



*Ilustración 26. Escalonamiento en cunetas.*

*Fuente; Ministerio de Transporte, República de Colombia. 2010. Manual para la Inspección visual de Estructuras de drenaje. Bogotá.*

Desnivel entre dos módulos de concreto separados por una junta transversal o desnivel en la junta entre la cuneta y el pavimento.

#### **Severidades.**

Teniendo en cuenta la separación (e) entre las superficies de los módulos.

- Baja:  $e < 6,0$  mm.
- Media:  $6,0 < e < 25,0$  mm.
- Alta:  $e > 25,0$  mm.

Deberá registrarse junto con la severidad, la longitud de cuneta afectada en metros.

#### **4.2.2.1.1.1.2 Grietas.**



*Ilustración 27. Grietas en cunetas.*

*Fuente; Ministerio de Transporte, República de Colombia. 2010. Manual para la Inspección visual de Estructuras de drenaje. Bogotá.*

Son el resultado de esfuerzos que actúan sobre el concreto. Pueden estar relacionadas con problemas intrínsecos del concreto incluyendo los defectos constructivos y en muchos casos tienen su origen en las cargas de tránsito aplicadas de manera rápida o lenta.

Las cunetas en general no se diseñan para soportar cargas, sin embargo las condiciones geométricas de las vías y en algunos casos la imprudencia de los usuarios hace inevitable que estas estructuras trabajen con esfuerzos que superan su resistencia. Es indispensable cuando se realice la inspección, tratar de identificar si las grietas son causadas por efectos del tráfico o por el contrario tiene su origen en la calidad de los materiales o defectos constructivos.

### **Severidades.**

Teniendo en cuenta la abertura de la grieta (g).

- Baja:  $g < 3,0$  mm o fisuras selladas que no permitan infiltración de agua fácilmente.
- Media:  $3,0 < g < 10,0$  mm. Se puede observar la presencia de material granular tipo arena y alguna presencia de vegetación.
- Alta:  $g > 10,0$  mm en donde se observa un potencial de infiltración importante con material granular y presencia o no de vegetación.

#### ***4.2.2.1.1.1.3 Desgaste.***



*Ilustración 28. Desgaste en cunetas.*

*Fuente; Ministerio de Transporte, República de Colombia. 2010. Manual para la Inspección visual de Estructuras de drenaje. Bogotá.*

Corresponde al deterioro de la superficie de la cuneta y está relacionada con altas velocidades de flujo, mala calidad de los materiales, y la acción del tránsito así como otros agentes abrasivos o erosivos. Esta patología se evidencia por la pérdida del material de recubrimiento y presencia de agregados con una cara plana en la superficie, en algunos

casos hay pérdida de los agregados superficiales. Es muy común encontrar esta patología en sectores donde existen curvas horizontales, ocasionada por el tránsito de los vehículos.

**Severidades.**

- Baja: Se ha perdido recubrimiento del agregado que ha comenzado a desgastarse, pero no de manera significativa.
- Media: La superficie del concreto es moderadamente rugosa y hay pérdida leve de partículas, sin embargo, no se observa socavación significativa.
- Alta: La superficie está muy rugosa y presenta pérdida de partículas, puede presentarse socavación que genera un canal más pequeño por donde pasa el flujo.

***4.2.2.1.1.4 Desportillamiento.***



*Ilustración 29. Desportillamiento de cunetas.*

*Fuente; Ministerio de Transporte, República de Colombia. 2010. Manual para la Inspección visual de Estructuras de drenaje. Bogotá.*

Consiste en la desintegración de las aristas o del borde de una junta, longitudinal o transversal o una grieta, con pérdida de trozos y que puede afectar hasta unos 5 cm dentro de la cuneta.

**Severidades.**

Teniendo en cuenta la distancia (d) entre la junta y el borde externo del desportillamiento.

- Baja:  $d < 5$  cm.
- Media:  $5,0 < d < 15$  cm.
- Alta:  $d > 15$  cm.

***4.2.2.1.1.5 Fracturamiento de la estructura.***

Este daño se presenta cuando la cuneta presenta agrietamientos en bloques de tamaño mayor de 0,30 m. x 0,30 m. Se considera que hay fracturamiento cuando se presentan más de dos bloques en un módulo, de lo contrario deberán reportarse como grietas.

**Severidades.**

- Baja: Existen más de dos bloques en el módulo de la cuneta sin embargo no hay desplazamientos ni hundimientos del concreto y no se observa infiltración excesiva
- Media: los bloques presentan una separación entre 3 mm y 10 mm con algún desplazamiento, sin hundimientos.
- Alta: los bloques presentan separaciones entre sí mayores de 10 mm, adicionalmente hay desplazamientos y hundimientos que permiten infiltración de agua a las capas inferiores. Puede existir remoción total o parcial del concreto y no hay continuidad de la cuneta.

Durante la inspección deberá registrarse la severidad, el área afectada en metros cuadrados y el número de módulos fallados. Adicionalmente deberá indicarse si hay pérdida del concreto, indicando el área faltante.

#### ***4.2.2.1.1.1.6 Separación de la cuneta.***



*Ilustración 30. Separación de cuneta.*

*Fuente; Ministerio de Transporte, República de Colombia. 2010. Manual para la Inspección visual de Estructuras de drenaje. Bogotá.*

Esta patología indica el ensanchamiento de la junta existente entre la calzada o la berma y la cuneta.

#### **Severidades.**

- Baja:  $SC < 3,0$  mm
- Media:  $3,0 < SC < 10,0$  mm
- Alta:  $SC > 10,0$  mm.

#### **4.2.2.1.1.1.7 Obstrucción.**



*Ilustración 31. Obstrucción de cunetas.*

*Fuente; Ministerio de Transporte, República de Colombia. 2010. Manual para la Inspección visual de Estructuras de drenaje. Bogotá.*

Consiste en el depósito de sedimentos que generan un estancamiento del agua. Esta patología está relacionada con la velocidad de flujo en la cuneta, ya que a bajas velocidades se pueden presentar acumulaciones y también por depósito de materiales provenientes de taludes adyacentes a la cuneta.

#### **Severidades.**

- Baja: menos del 1% de la sección se encuentra con material tanto transportado como del que se acumula.
- Media: la cuneta se encuentra obstruida en un 30% de su sección transversal.
- Alta: la cuneta presenta obstrucción en más del 30% de su sección transversal.

#### **4.2.2.1.1.8 Estructura de entrega.**



*Ilustración 32. Cuneta que no entrega.*

*Fuente; Ministerio de Transporte, República de Colombia. 2010. Manual para la Inspección visual de Estructuras de drenaje. Bogotá.*

Debe realizarse una descripción de la forma en la que la cuneta está entregando las aguas, si existe estructura de entrega, si deposita en un canal natural o artificial o si se encuentran daños ocasionados por terceros.

Aunque aquí no se describa un daño deberá quedar registrado durante la visita si existe o no una entrega adecuada de las aguas a estructuras que conduzcan a un canal natural o artificial.

#### **4.2.2.1.2 Drenaje Transversal**

Los sistemas de drenaje transversal son aquellos elementos que transportan agua cruzando el eje de la carretera. Por lo general, el cruce se realiza de manera perpendicular

al eje y transportan el aporte de la cuenca que se encuentra aguas arriba de la vía en dirección aguas abajo.

#### **4.2.2.1.2.1 Alcantarillas.**

Son estructuras de evacuación de las aguas de escorrentía y su función es la de drenar corrientes de agua permanentes o estacionales. También se les denomina alcantarillas a las estructuras que permiten evacuar en sitios predeterminados los caudales entregados por las cunetas, que a su vez recogen las aguas lluvias que caen sobre la calzada. Se consideran aquí las alcantarillas en donde el agua fluye con una superficie libre por la tubería. La separación entre alcantarillas depende de varios factores entre los cuales podemos destacar: la topografía, la hidrología de la zona, la pendiente del tramo de carretera, la vegetación, el trazado, etc.

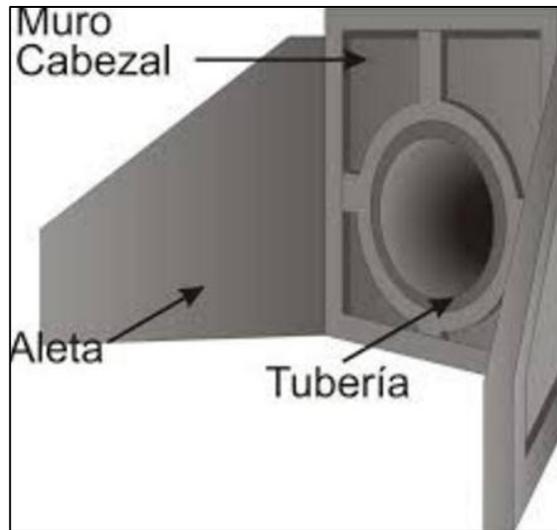
Las alcantarillas aquí mencionadas están compuestas por tubería ya sea de concreto, metálica, PVC, entre otras.

Las principales partes de una alcantarilla son:

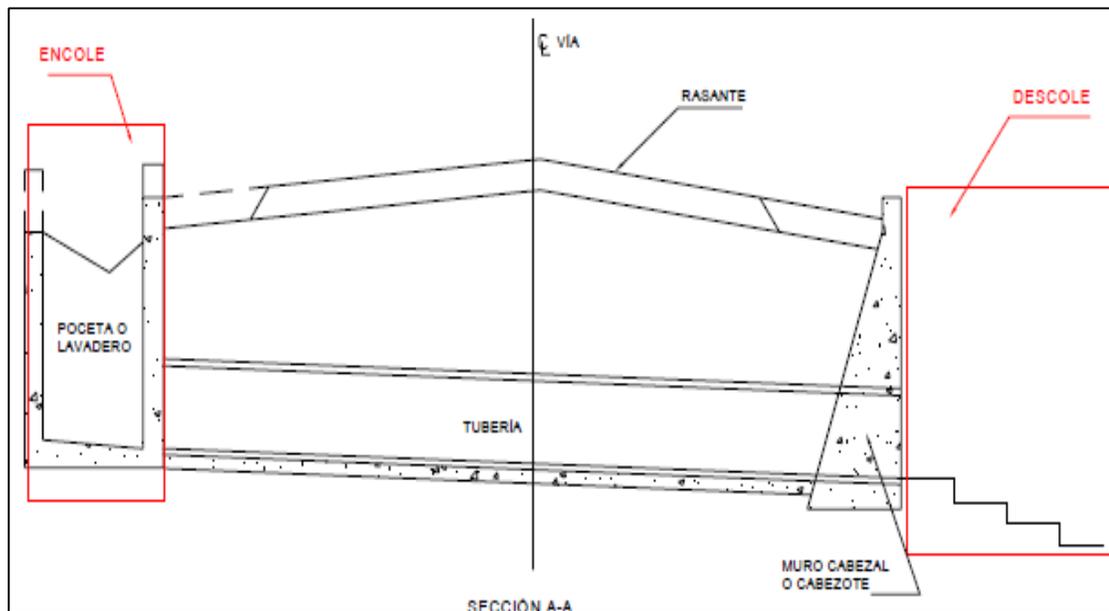
- **Encole.** Estructura diseñada para reducir la velocidad y disipar la energía de los flujos de agua en la entrada de las obras de drenaje, y así entregar de manera segura el agua a la tubería de la alcantarilla.
- **Estructura de entrada.** Se refiere a todas las obras construidas con el fin de conducir el flujo hacia la tubería y de estabilizar el terraplén de la vía y/o el terreno natural tales como: aletas, solado, muro cabezal, etc.
- **Poceta o lavadero.** Estructura que recibe el agua recolectada por las diferentes estructuras de drenaje longitudinal, especialmente cunetas. Se utiliza como encole y en

algunas ocasiones puede encontrarse en el descole acompañada de otras estructuras de conducción de agua.

- **Muro Cabezal.** Tiene como finalidad contener el material que sirve como estructura de la vía así como de protección de la tubería.
- **Aletas.** Se utilizan para contener los taludes que conforman el terraplén de la vía o el terreno natural.
- **Tubería.** Puede ser de concreto o láminas metálicas, especialmente de acero. Tiene como fin garantizar la conducción del flujo de un lado al otro de la vía, evitando infiltraciones que puedan afectar los materiales que componen la estructura de pavimento. Los extremos de los tubos y el diseño de las juntas deben garantizar un encaje adecuado entre secciones, de manera que formen un conducto continuo, libre de irregularidades en la línea de flujo.
- **Estructura de salida.** Se refiere a todas las obras construidas con el fin de entregar el flujo hacia el descole o sitio de vertimiento de las aguas y de estabilizar las zonas aledañas. Se debe garantizar una estructura adecuada de tal forma que no se presente socavación del terreno donde se encuentre cimentada la alcantarilla. Generalmente está constituida por los mismos elementos de la estructura de entrada.
- **Descole.** Es una estructura diseñada para reducir la velocidad y disipar la energía de los flujos de agua en la salida de obras de drenaje y así entregar de manera segura el agua a canales naturales u otros canales no erosionables.



*Ilustración 33. Estructura de entrada o salida de la alcantarilla.  
 Fuente; Ministerio de Transporte, República de Colombia. 2010. Manual para la  
 Inspección visual de Estructuras de drenaje. Bogotá.*



*Ilustración 34. Sección transversal de una alcantarilla.  
 Fuente; Ministerio de Transporte, República de Colombia. 2010. Manual para la  
 Inspección visual de Estructuras de drenaje. Bogotá.*

Las alcantarillas pueden ser sencillas, dobles o múltiples (tres o más tubos), esto dependiendo del número de ductos que la componen.

#### **Daños típicos y forma de medición.**

Se presenta a continuación algunos de los daños más comunes en alcantarillas de sección circular. En alcantarillas de sección cuadrada se puede aplicar un criterio similar. Algunos de los daños que pueden encontrarse en los diferentes elementos de la alcantarilla son los siguientes:

##### ***4.2.2.1.2.1.1 Grietas en aletas, muro cabezal y muros de pocetas o lavaderos.***



*Ilustración 35. Fisuras del muro de una alcantarilla.*

*Fuente; Ministerio de Transporte, República de Colombia. 2010. Manual para la Inspección visual de Estructuras de drenaje. Bogotá.*

Este tipo de daños afectan tanto la estabilidad como la funcionalidad de la estructura. Durante la inspección deberá registrarse la longitud y el ancho en metros y la profundidad de la grieta en metros o en milímetros.

#### **4.2.2.1.2.1.2 Grietas en la tubería principal.**



*Ilustración 36. Grietas en la tubería de la alcantarilla.*

*Fuente; Ministerio de Transporte, República de Colombia. 2010. Manual para la Inspección visual de Estructuras de drenaje. Bogotá.*

Este tipo de daños es común en las alcantarillas. En caso de que sean tubos aislados deberá registrarse la longitud, el espesor y la profundidad de la grieta en metros. Si el criterio del ingeniero que está realizando la inspección determina que la grieta es de tal gravedad que para su reparación es necesario el reemplazo total del tubo, deberá registrarlo de esta manera, indicando el diámetro y la longitud de tubería en metros que debe ser reparada.

#### **4.2.2.1.2.1.3 Grietas verticales en la unión entre el muro cabezal y las aletas.**



*Ilustración 37. Grietas verticales en la unión de los muros el cabezal.*

*Fuente; Ministerio de Transporte, República de Colombia. 2010. Manual para la Inspección visual de Estructuras de drenaje. Bogotá.*

Este tipo de daños afectan tanto la estabilidad como la funcionalidad de la estructura. Durante la inspección deberá registrarse la longitud y el ancho en metros y la profundidad de la grieta en metros o en milímetros.

***4.2.2.1.2.1.4 Fractura con pérdida parcial o total de la tubería.***



*Ilustración 38. Fractura de la tubería.*

*Fuente; Ministerio de Transporte, República de Colombia. 2010. Manual para la Inspección visual de Estructuras de drenaje. Bogotá.*

Este tipo de daño afecta la estabilidad y funcionalidad de la estructura y de la vía en general, ya que permite infiltraciones de agua al terreno. Para efectos de la inspección, en el formato deberá registrarse el número y la longitud en metros de los tubos afectados.

***4.2.2.1.2.1.5 Grietas o fracturamientos en canales disipadores y en otras estructuras que sirvan como encole o descole.***

Este daño deberá registrarse indicando el área afectada en metros cuadrados, en caso de daño parcial o total de la estructura; se deberá hacer la aclaración de que porcentaje de

la estructura está involucrada. En caso de presentarse grietas o fracturamientos muy pequeños (afectando menos de 0,10 m de longitud) se registrará además de la longitud, el ancho y la profundidad de la misma en metros.



*Ilustración 39. Fracturamientos de los canales de encole o descole.  
Fuente; Ministerio de Transporte, República de Colombia. 2010. Manual para la  
Inspección visual de Estructuras de drenaje. Bogotá.*

**4.2.2.1.2.1.6 Separación de secciones de tubería permitiendo infiltración de agua.**



*Ilustración 40. Separación de secciones de tubería.  
Fuente; Ministerio de Transporte, República de Colombia. 2010. Manual para la  
Inspección visual de Estructuras de drenaje. Bogotá.*

Este daño deberá registrarse indicando el número de tubos que se encuentran separados y la distancia promedio de separación entre los mismos en metros. Deberán hacerse anotaciones con respecto a procesos de inestabilidad que estén afectando el terreno y especialmente si están afectando la banca de la vía, en cuyo caso deberá registrarse de forma aproximada el área afectada.

#### ***4.2.2.1.2.1.7 Hundimientos o aplastamientos de secciones de tubería.***



*Ilustración 41. Hundimiento de tubería.*

*Fuente; Ministerio de Transporte, República de Colombia. 2010. Manual para la Inspección visual de Estructuras de drenaje. Bogotá.*

Este daño generalmente está asociado a asentamientos y hundimientos de la rasante o superficie del terreno. En el formato deberá registrarse el número de tubos afectados, y si es posible el desplazamiento vertical promedio de los mismos en metros.

#### ***4.2.2.1.2.1.8 Exposición de la tubería a la acción del tráfico.***

Aunque este daño no es común en vías pavimentadas, se ha encontrado en algunas vías de la red Nacional. Este daño está asociado con la mala calidad de compactación y

espesores deficientes del material de relleno sobre las tuberías, en algunos casos se puede encontrar con separación de las secciones tubería. Para efectos de la inspección deberá registrarse en el formato el número de tubos involucrados así como el área expuesta a la acción del tráfico en metros cuadrados, y si es el caso, la longitud de calzada afectada en metros. Si el mortero de pega de las tuberías no existe o ha sido removido parcialmente deberá hacerse la observación respectiva.



*Ilustración 42. Exposición de tubería al tráfico.*

*Fuente; Ministerio de Transporte, República de Colombia. 2010. Manual para la Inspección visual de Estructuras de drenaje. Bogotá.*

#### **4.2.2.1.2.1.9 Exposición del acero de refuerzo en muro cabezal, aletas y tubería.**



*Ilustración 43. Exposición de acero de los muros.*

*Fuente; Ministerio de Transporte, República de Colombia. 2010. Manual para la Inspección visual de Estructuras de drenaje. Bogotá.*

La exposición del acero de refuerzo genera corrosión que reduce la vida útil de la estructura, hasta llegar a generar colapso de la misma. Deberá registrarse en el formato el elemento donde se presenta la exposición y el área afectada en metros cuadrados.

***4.2.2.1.2.1.10 Socavación del concreto y suelo de fundación de aletas, solado, o muro cabezal.***



*Ilustración 44. Socavación de concreto de las estructura de la alcantarilla.  
Fuente; Ministerio de Transporte, República de Colombia. 2010. Manual para la  
Inspección visual de Estructuras de drenaje. Bogotá.*

Los efectos de la socavación sobre las estructuras son bien conocidos, provocando en la mayoría de los casos el colapso. En el formato deberá registrarse el elemento de la alcantarilla que presenta la socavación así como el área aproximada de afectación en metros cuadrados.

Además se deberá verificar si existe socavación que esté removiendo el suelo de cimentación de los diferentes componentes de la alcantarilla.

**4.2.2.1.2.1.11 Deterioro y pérdida del mortero de pega de las uniones de la tubería.**



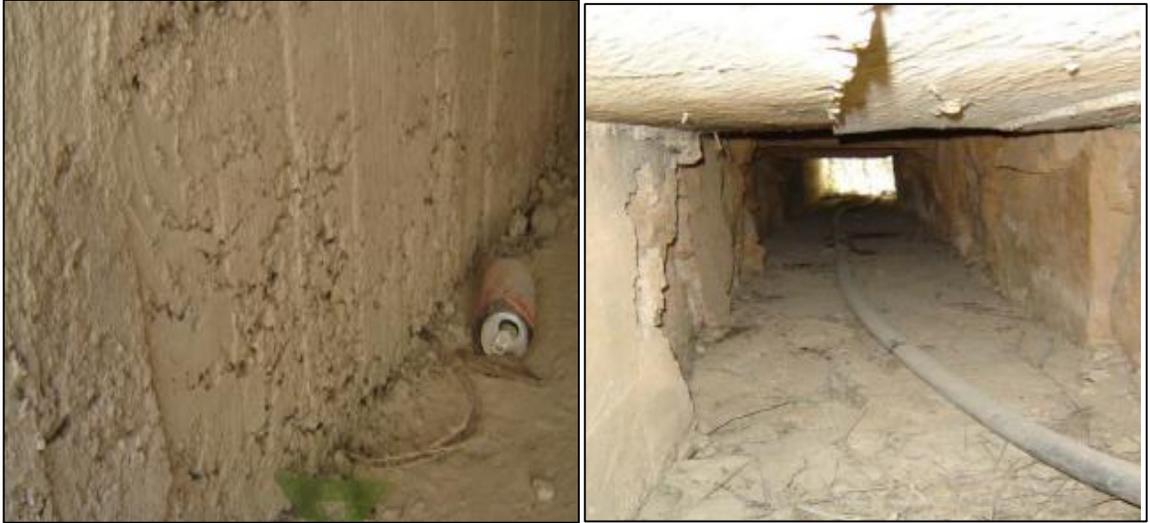
*Ilustración 45. Pérdida de pega en las uniones de la tubería.*

*Fuente; Ministerio de Transporte, República de Colombia. 2010. Manual para la Inspección visual de Estructuras de drenaje. Bogotá.*

Deberá registrarse el número de uniones que presentan pérdida del mortero de pega, así como la longitud total en metros que deberá ser reparada a fin de que no exista ningún tipo de infiltración de agua o de cualquier material.

**4.2.2.1.2.1.12 Defectos constructivos y en los acabados.**

Deberán registrarse todos los defectos constructivos tales como pendiente inversa o insuficiente para lograr un adecuado movimiento del agua a través de la estructura. Los defectos en los acabados pueden generar problemas futuros y dan mal aspecto a la obra. Se pueden considerar como defectos los hormigueros generados por la mala vibración del concreto, el desprendimiento del pañete de las paredes, etc. Estos defectos deberán registrarse indicando en área afectada en metros cuadrados o en su defecto la longitud en metros.



*Ilustración 46. Hormigueros.*

*Fuente; Ministerio de Transporte, República de Colombia. 2010. Manual para la Inspección visual de Estructuras de drenaje. Bogotá.*

**4.2.2.1.2.1.13 Mantenimiento inadecuado.**



*Ilustración 47. Alcantarilla sin mantenimiento.*

*Fuente; Ministerio de Transporte, República de Colombia. 2010. Manual para la Inspección visual de Estructuras de drenaje. Bogotá.*

Deben registrarse en el formato problemas de mantenimiento tales como invasión de maleza, colmatación parcial o total de las estructuras de entrada y salida de la alcantarilla, del encole, del descole y de la tubería, También se registrarán los efectos antrópicos tales como acumulación de materiales de construcción, basuras, golpes, etc., que afectan el buen funcionamiento de la estructura.

#### ***4.2.2.2 La señalización y elementos de seguridad vial.***

Las señales de tránsito se colocan en el camino con el propósito de contribuir a prevenir accidentes, reduciendo los riesgos, mediante dispositivos de información que contienen advertencias, prohibiciones o detalles de la vía o de los lugares por donde ella pasa. También, se emplean otros elementos, como las barreras de protección, para disminuir la severidad de los accidentes en caso de presentarse.

##### ***4.2.2.2.1 Señales horizontales.***

La señalización horizontal se emplea para regular la circulación, advertir o guiar a los usuarios de la vía, por lo que constituyen un elemento indispensable para la seguridad y la gestión de tránsito. Pueden utilizarse solas o junto a otros dispositivos de señalización. En algunas situaciones, son el único y más eficaz dispositivo para comunicar instrucciones a los conductores.

##### ***4.2.2.2.1.1 Líneas longitudinales.***

Las líneas longitudinales se emplean para delimitar carriles y calzadas; para indicar zonas con y sin prohibición de adelantar o estacionar; para delimitar carriles de uso exclusivo de determinados tipos de vehículos, por ejemplo carriles exclusivos de bicicletas o buses; también para advertir la aproximación a un cruce cebra.

**Mensaje.** Además de separar y delinear calzadas o carriles, las líneas longitudinales, dependiendo de su forma y color, señalan los sectores donde se permite o prohíbe adelantar, virar a la izquierda, virar en "U" o donde se prohíbe estacionar.

**Forma.** Las líneas longitudinales pueden ser continuas, segmentadas y zig zag. Las primeras y zig zag indican sectores donde está prohibido estacionar o efectuar las maniobras de rebasamiento y giros, y las segmentadas, donde dichas maniobras están permitidas.

**Colores.** Los colores de las señalizaciones de pavimento longitudinales deben ser conforme a los siguientes conceptos básicos:

- **Líneas amarillas:** Separación de tráfico viajando en direcciones opuestas, Restricciones, Borde izquierdo de la vía (en caso de tener parterre).
- **Líneas blancas:** La separación de flujos de tráfico en la misma dirección, Borde derecho de la vía (Berma), Zonas de estacionamiento, Proximidad a un cruce cebra.
- **Línea azul:** Zonas tarifadas de estacionamiento con límite de tiempo.

**Dimensiones.** El ancho mínimo de una línea es de 100 mm y máximo de 150 mm.

#### ***4.2.2.2.1.1.1 Líneas de separación de flujos opuestos.***

Serán siempre de color amarillo y se utilizan en calzadas bidireccionales para indicar donde se separan los flujos de circulación opuestos. Se ubican generalmente en el centro de dichas calzadas; sin embargo, cuando la asignación de carriles para cada sentido de circulación es desigual, dicha ubicación no coincide con el eje central. Cuando existen juntas de construcción en la calzada, es conveniente desplazar levemente estas líneas para asegurar una mayor duración de las mismas.

El ancho de estas señalizaciones varía según el tipo de línea y la velocidad máxima permitida en la vía, como se detalla más adelante para cada tipo de línea. Dada la importancia de esta línea en la seguridad del tránsito, ella debe señalizarse siempre y cuando se cumpla los siguientes requisitos:

En vías rurales con ancho de calzada mínima de 5,60 m y con un TPDA de 300 vehículos o más. En vías urbanas con un ancho de calzada mínima de 6,80 m, siempre que exista prohibiciones de estacionamiento laterales y con un TPDA de 1500 vehículos o más.

**4.2.2.2.1.1.2 Líneas segmentadas de separación de circulación opuesta.**

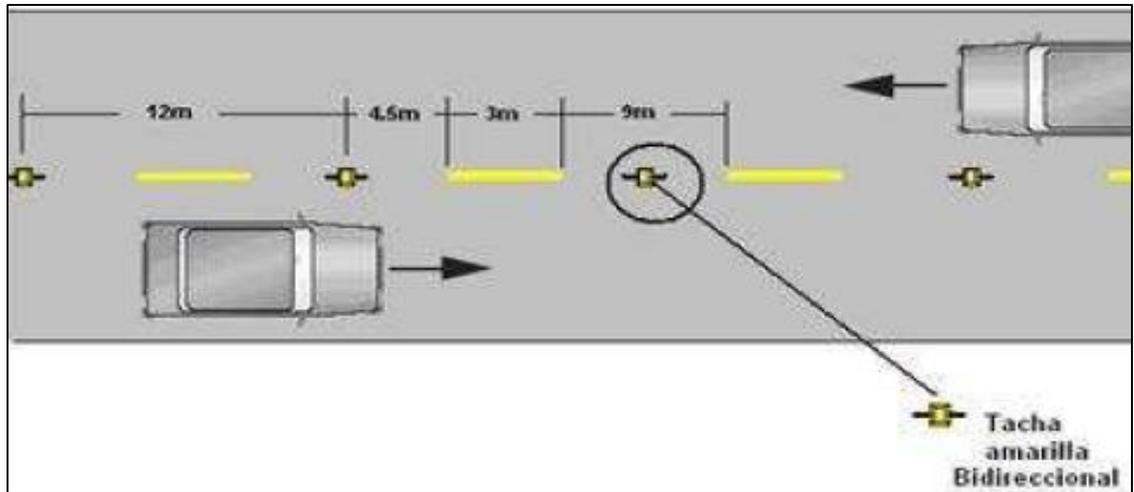
Estas líneas deben ser color amarillo, y pueden ser traspasadas siempre y cuando haya seguridad, se emplean donde las características geométricas de la vía permiten el rebasamiento y los virajes.

*Tabla 3. Relación señalización línea de separación de circulación opuesta segmentada.*

*Fuente; Instituto Ecuatoriano de Normalización. 2011. Señalización horizontal, Norma*

*INEN 004-2.*

<b>Velocidad máxima de la vía (km /h)</b>	<b>Ancho de la línea (mm)</b>	<b>Patrón (m)</b>	<b>Relación señalización brecha</b>
Menor o igual a 50	100	12,00	3 - 9
Mayor a 50	150	12,00	3 - 9



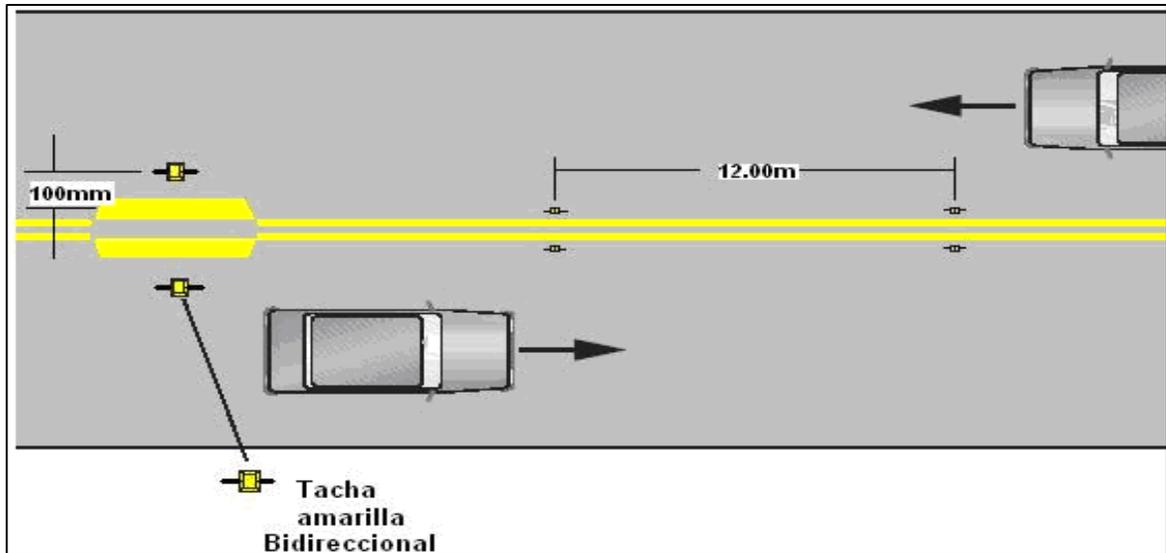
*Ilustración 48. Señalización Horizontal.*

*Fuente; Instituto Ecuatoriano de Normalización. 2011. Señalización horizontal, Norma INEN 004-2:2011.*

#### **4.2.2.2.1.1.3 Doble línea continua (línea de barrera).**

Las líneas de separación de carriles de circulación opuesta continuas dobles consisten en dos líneas amarillas paralelas, de un ancho de 100 a 150 mm con tachas a los costados, separadas por un espacio de 100 mm. Se emplean en calzadas con doble sentido de tránsito, en donde la visibilidad en la vía se ve reducida por curvas, pendientes u otros, impidiendo efectuar rebasamientos o virajes a la izquierda en forma segura. En vías de 3 carriles donde: dos de ellos son en un sentido de circulación y el otro en el sentido contrario, la división de circulación opuesta debe estar siempre señalada con doble línea amarilla continua.

La señalización complementaria debe ser de color amarillo bidireccional e instalarse a los costados de líneas continuas manteniendo una distancia uniforme entre ellas



*Ilustración 49. Doble línea continua.*

*Fuente; Instituto Ecuatoriano de Normalización. 2011. Señalización horizontal, Norma INEN 004-2:2011.*

#### **4.2.2.2.1.1.4 Doble línea mixta.**

Consisten en dos líneas amarillas paralelas, una continua y la otra segmentada, de un ancho mínimo de 100 mm cada una, separadas por un espacio de 100 mm. Los vehículos siempre que exista seguridad pueden cruzar desde la línea segmentada para realizar rebasamientos; es prohibido cruzar desde la línea continua para realizar rebasamientos.

#### **4.2.2.2.1.1.5 Líneas de separación de carriles.**

Las líneas de separación de carril contribuyen a ordenar el tráfico y posibilitan un uso más seguro y eficiente de las vías, especialmente en zonas congestionadas. Estas líneas separan flujos de tránsito en la misma dirección, y son de color blanco, indicando la senda que deben seguir los vehículos.

#### 4.2.2.2.1.1.6 Línea segmentada vía de dos carriles.

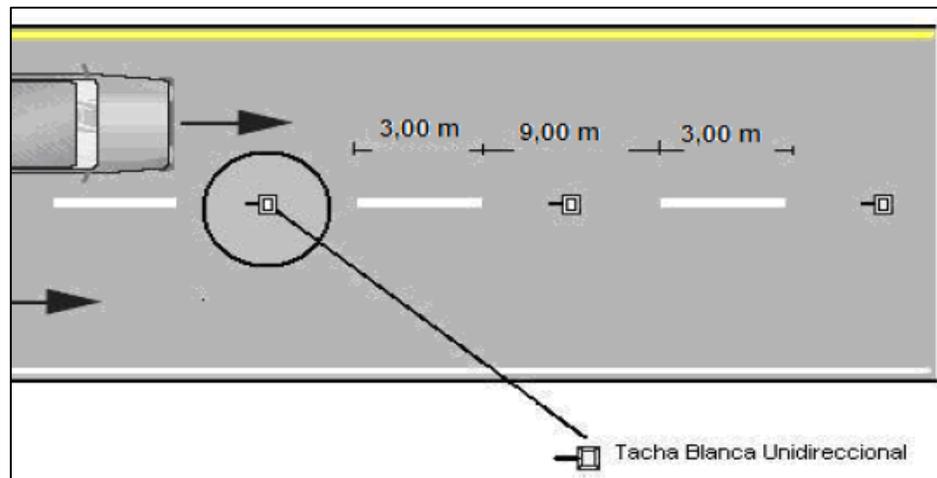
La relación entre el tramo demarcado y la brecha de una línea de separación de carril segmentada varía según la velocidad máxima de la vía, como se muestra en la tabla Estas son de color blanco.

*Ilustración 50. Relación señalización/ línea de espaciamento.*

*Fuente; Instituto Ecuatoriano de Normalización. 2011. Señalización horizontal, Norma*

*INEN 004-2:2011.*

Velocidad máxima de la Vía (km/h)	Ancho de la línea (mm)	Longitud de línea pintada (m)	Espaciamiento de línea (m)
Menor o igual a 50	100	3,00	9,00
Mayor a 50	150 min.	3,00	9,00



*Ilustración 51. Línea segmentada.*

*Fuente; Instituto Ecuatoriano de Normalización. 2011. Señalización horizontal, Norma*

*INEN 004-2:2011.*

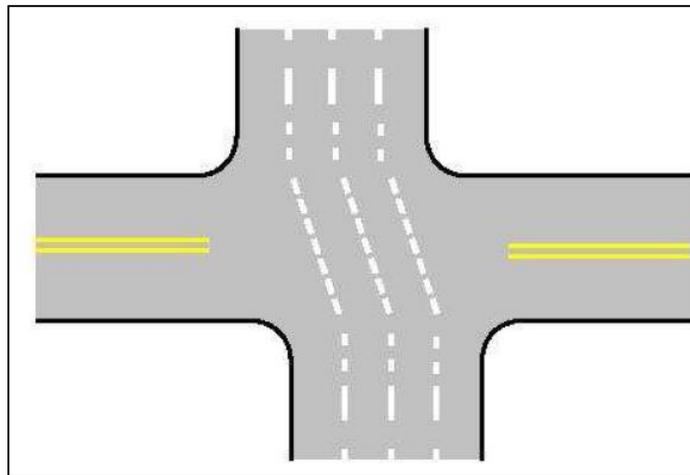
#### ***4.2.2.2.1.1.7 Líneas de separación de carril continuas.***

Las líneas de separación de carril continuas se utilizan para segregar ciclo vías y carriles de solo BUS del resto del flujo vehicular en el mismo sentido de circulación y son de color blanco.

#### ***4.2.2.2.1.1.8 Señalización de carriles en intersecciones.***

Existen vías en zonas urbanas y rurales, que en ciertas intersecciones presentan situaciones complejas, como desfases entre la entrada y salida del cruce. En estos casos se pueden extender las líneas divisorias de carril de la vía, atravesando la intersección, con líneas segmentadas, lo que permite guiar apropiadamente al usuario facilitando un flujo más ordenado y seguro.

Dichas líneas divisorias de carril deben ser, dentro de la intersección, de 1,00 m señalizado seguido de 1,00 m sin señalizar; manteniendo el mismo ancho de la línea de carril prolongada.



*Ilustración 52. Señalización en intersecciones.*

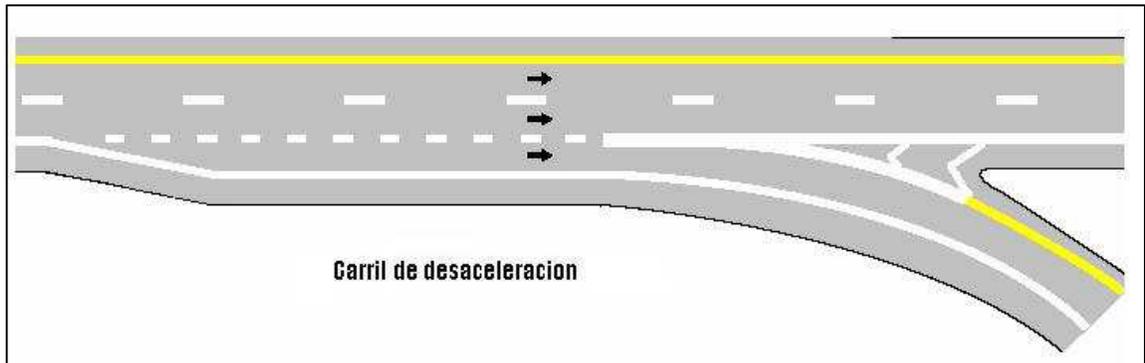
*Fuente; Instituto Ecuatoriano de Normalización. 2011. Señalización horizontal, Norma*

*INEN 004-2:2011.*

#### **4.2.2.2.1.1.9 Líneas de continuidad.**

Se usan para indicar el borde de la porción de vía asignada al tráfico que circula recto y donde la línea segmentada puede ser cruzada por tráfico que vira en una intersección o que ingresa o sale de un carril auxiliar. Estas líneas son segmentadas tienen un ancho de 150 mm a 200 mm, con líneas pintadas de 1,00 m y espaciamiento de 3,00 m

La longitud de la línea segmentada entre carriles de circulación recta y de viraje en aproximaciones a intersecciones con semáforos desde la línea de pare normalmente es de 25,00 m. Esta longitud puede ser extendida o acortada donde sea necesario por seguridad.



*Ilustración 53. Líneas de continuidad.*

*Fuente; Instituto Ecuatoriano de Normalización. 2011. Señalización horizontal, Norma INEN 004-2:2011.*

#### **4.2.2.2.1.1.10 Líneas de borde de calzada.**

Estas líneas indican a los conductores, especialmente en condiciones de visibilidad reducida, donde se encuentra el borde de la calzada, lo que les permite posicionarse correctamente respecto de éste. Cuando un conductor es encandilado por un vehículo que transita en el sentido contrario, estas señalizaciones son la única orientación con que aquél cuenta, por lo que son imprescindibles en carreteras, vías rurales y perimetrales.

Se deben señalar los bordes de calzada en las vías urbanas cuya velocidad máxima permitida sea igual o superior a 50 km/h; en aquellas vías que no cuenten con espaldón o bordillo, así como en túneles, pasos a desnivel, intercambiadores y puentes.

Las líneas de borde de calzada son blancas y se ubican en el borde de la calzada, nunca fuera de ella, a excepción cuando está dividido por parterre o isla, debe utilizarse la línea amarilla al lado izquierdo del sentido del flujo vehicular.

#### ***4.2.2.2.1.11 Líneas de borde de calzada continuas.***

Estas líneas continuas son las más usadas para señalar el borde de la calzada; su ancho mínimo en vías urbanas debe ser de 100 mm y en autopistas y carreteras de 150 mm.

Si se refuerzan con señalización complementaria como tachas, ésta debe ser del mismo color de la línea; excepcionalmente debe ser roja cuando se trata de bordes de calzada que no deben ser sobrepasados en ninguna circunstancia. En todo caso, no se recomienda instalarla sobre la línea de borde de calzada.

#### ***4.2.2.2.1.2 Líneas transversales.***

Se utilizan en cruces para indicar el lugar antes del cual los vehículos deben detenerse, ceder el paso o disminuir su velocidad según el caso; y para señalar sendas destinadas al cruce de peatones o de bicicletas.

**Mensaje.** Además de señalar el lugar más cercano a una intersección, a un paso para peatones o a un cruce de ciclistas, donde los vehículos deben detenerse, indican la prioridad de cruce de los peatones sobre los vehículos motorizados.

**Forma.** Las líneas transversales se demarcan a través de las calzadas, pueden ser continuas o segmentadas.

**Color.** La señalización de líneas transversales es blanca.

**Clasificación.** Atendiendo a la función que cumplen las líneas transversales se clasifican en:

- Líneas de pare,
- Línea de ceda el paso,
- Línea de detención,
- Líneas de cruce y
- Líneas logarítmicas

#### ***4.2.2.2.1.2.1 Líneas de pare.***

Es una línea continua demarcada en la calzada ante la cual los vehículos deben detenerse. En vías con velocidades máximas permitidas iguales o inferiores a 50 km/h el ancho debe ser de 400 mm; en vías con velocidades superiores el ancho es de 600 mm. Se demarca a través de un carril o carriles que se aproxima a un dispositivo de control de tránsito, en donde el conductor obligatoriamente debe detenerse antes de ingresar a la vía.

#### ***4.2.2.2.1.2.2 Línea de ceda el paso.***

Esta línea indica la posición segura para que el vehículo se detenga, si es necesario. Es una línea segmentada de 600 mm pintado con espaciamiento de 600 mm, en vías con velocidades máximas permitidas iguales o inferiores a 50 km/h el ancho debe ser de 400 mm; en vías con velocidades superiores el ancho es de 600 mm, demarcada a través de un carril que se aproxima a un dispositivo de control de tránsito como:

- Señal vertical de ceda el paso
- Cruce de trenes a nivel
- Cruce cebra

- Redondeles
- Cruce escolar

#### ***4.2.2.2.1.2.3 Líneas de cruce peatonal***

Esta señalización indica la trayectoria que deben seguir los peatones al atravesar una calzada; se demarcaran en todas las zonas donde existe un conflicto peatonal y vehicular o donde existen altos volúmenes peatonales. Por su función y forma se clasifican en dos clases: cruce cebra y cruce controlado con semáforos peatonales y/o vehiculares, que demarcan la zona de seguridad de cruce peatonal.

#### ***4.2.2.2.1.2.4 Líneas logarítmicas.***

Son líneas blancas continuas transversales señalizadas sucesivamente sobre la calzada, perpendiculares al eje de la vía, con un ancho de 200 mm en vías urbanas y 400 mm en vías perimetrales y rurales; los espaciamiento son variable en escala semi-logarítmica, obteniéndose un efecto de percepción visual, cuya función es inducir a los conductores a reducir la velocidad de circulación. Se ubican en todos aquellos lugares que por condiciones especiales como distancia de visibilidad y distancia de paradas inadecuadas, requieran la reducción de velocidad en aproximaciones a sitios como: zonas pobladas, semáforos, redondeles, colegios, intersecciones, etc.

Estas se demarcan sobre la calzada a espaciamiento variable en escala semi-logarítmica, localizándose la primera línea (X1) a 35 metros del objetivo de la señalización y las demás de la serie a las distancias establecidas en la tabla de longitudes establecida técnicamente.

Tabla 4. Líneas Logarítmicas.

Fuente; Instituto Ecuatoriano de Normalización. 2011. Señalización horizontal, Norma INEN 004-2:2011.

Para $v > 50$ km/h.				Para $v \leq 50$ km/h.			
X0	0	INICIO DE ZONA		X0	0	INICIO DE ZONA	
X1	35,00	X10	88,50	X1	35,00	X10	
X2	38,50	X11	99,50	X2	38,50	X11	
X3	42,00	X12	110,50	X3	42,00	X12	
X4	45,50	X13	125,50	X4	45,50	X13	
X5	51,00	X14	140,50	X5	51,00	X14	
X6	56,50	X15	158,50	X6	56,50	X15	
X7	63,50	X16	176,50	X7	63,50	X16	
X8	70,50	X17	195,50	X8	70,50	X17	
X9	79,50	X18	215,00	X9	79,50	X18	

#### 4.2.2.2.1.3 Reductores de velocidad.

Son elementos, reformas geométricas, materiales de pavimento, dispositivos contruidos o fijados en la calzada, que sirven para disminuir la velocidad de diseño y operación a velocidades más bajas y seguras, para proteger a los peatones, sin llegar a la detención o parada total del vehículo; también para desincentivar la utilización de ciertas vías por seguridad.

##### 4.2.2.2.1.3.1 Tipo I Reformas geométricas.

Podemos mencionar algunas reformas geométricas como: redondeles, angostamiento de vías, carriles en “S”, refugios peatonales intermedios, etc.

##### 4.2.2.2.1.3.2 Tipo II Resaltos.

Este dispositivo podrá utilizarse en zonas escolares, en intersecciones con altos índices de accidentabilidad; en cruces donde es necesario proteger el flujo peatonal y en

diversos tipos de vías donde sea indispensable disminuir la velocidad, aproximadamente a no más de 25 km/h con que circulan los vehículos; para disminuir el riesgo de accidentes y elevar el margen de seguridad vial en el sector.

**Dimensiones.** El resalto debe tener las siguientes dimensiones:

- Ancho: 3,50 m 3,70 m
- Altura: 80 mm a 100 mm con respecto a la calzada
- Largo: depende del ancho de la calzada.
- Pendiente máxima de ingreso y salida: 8%

#### ***4.2.2.2.2 Señales verticales***

Las señales verticales son placas fijadas en postes o estructuras instaladas sobre la vía o adyacentes a ella, que mediante símbolos o leyendas determinadas cumplen la función de prevenir a los usuarios sobre la existencia de peligros y su naturaleza, reglamentar las prohibiciones o restricciones respecto del uso de las vías, así como brindar la información necesaria para guiar a los usuarios de las mismas.

De acuerdo con la función que cumplen, las señales verticales se clasifican en:

- Señales preventivas
- Señales reglamentarias
- Señales informativas

##### ***4.2.2.2.2.1 Señales preventivas***

Llamadas también de prevención, tienen por objeto advertir al usuario de la vía la existencia de una condición peligrosa y la naturaleza de ésta. Se identifican con el código SP.

**Forma.** Se utiliza el cuadrado con diagonal vertical rombo. La excepción de aplicación de esta forma es:

- Paso a nivel, cuya forma es la conocida cruz de San Andrés
- Flecha direccional, cuya forma es rectangular

**Colores.** Los colores utilizados en estas señales son, en general, el amarillo para el fondo y el negro para orlas, símbolos, letras o números. Las excepciones a esta regla son:

- Semáforo (amarillo, negro, rojo y verde)
- Prevención de pare (amarillo, negro, rojo y blanco)
- Prevención de ceda el paso (amarillo, negro, rojo y blanco)
- Paso a nivel (blanco y negro)

**Ubicación.** Deberán ser colocadas antes del riesgo a prevenir. En vías arterias urbanas, o de jerarquía inferior, se ubicarán a una distancia que podrá variar entre 60 y 80m. Para el caso de vías rurales, o urbanas de jerarquía superior a las arterias, las señales preventivas se colocarán de acuerdo con la velocidad de operación del sector, así:

*Tabla 5. Ubicación de señales preventivas.*

*Fuente; Instituto Ecuatoriano de Normalización. 2011. Señalización vertical, Norma INEN 004-1.*

<b>Velocidad de operación (km/h)</b>	<b>Distancia (m)</b>
40	50
60	90
80	120
100	150
Más de 100	No menos de 250

#### **4.2.2.2.2 Señales Reglamentarias.**

Las señales reglamentarias o de reglamentación tienen por objeto indicar a los usuarios de la vía las limitaciones, prohibiciones o restricciones sobre su uso. Estas señales se identifican con el código SR.

**Forma.** Su forma es circular, a excepción de las señales:

- Pare, cuya forma es octagonal,
- Ceda el paso, cuya forma es un triángulo equilátero con un vértice hacia abajo,
- Sentido único de circulación y sentido de circulación doble, serán de forma rectangular.

En el caso en que se requieran adosar placas informativas, éstas serán de forma rectangular y en ningún caso deberán tener un ancho superior al de la señal principal.

**Colores.** Los colores utilizados en estas señales son los siguientes: Fondo blanco; orlas y franjas diagonales de color rojo; símbolos, letras y números en negro.

Las excepciones a esta regla son:

- Pare, cuyo fondo es rojo, orlas y letras en blanco,
- Ceda el paso, fondo blanco y orla roja
- No pase, cuyo fondo es rojo, franja y letras en blanco.
- Sentido único de circulación y sentido de circulación doble, serán de fondo negro y flechas y orlas blancas.

La prohibición se indicará con una diagonal que forme 45° con el diámetro horizontal y debe trazarse desde el cuadrante superior izquierdo del círculo hasta el cuadrante inferior derecho. La señal parquearse ni detenerse, llevará adicionalmente otra franja diagonal, desde el cuadrante superior derecho hasta el cuadrante inferior izquierdo.

En el caso en que se requieran adosar placas informativas, éstas serán de fondo blanco y orlas, textos, flechas y números de color negro.

**Ubicación.** Las señales reglamentarias se ubicarán en el sitio mismo a partir del cual empieza a aplicarse la reglamentación o prohibición descrita en la señal. Las señales podrán ser complementadas con una placa informativa situada debajo del símbolo, que indique el límite de la prohibición o restricción. Por ejemplo se podrá incluir una placa con las palabras: en esta cuadra, en ambos costados. Igualmente se podrán adosar placas que indiquen el punto de inicio y de terminación de la prohibición o restricción, acompañadas de flechas indicativas, como se muestra a continuación:

#### ***4.2.2.2.3 Señales Informativas***

Las señales informativas o de información, tienen por objeto guiar al usuario de la vía suministrándole la información necesaria sobre identificación de localidades, destinos, direcciones, sitios de interés turístico, geográficos, intersecciones, cruces, distancias por recorrer, prestación de servicios, etc. Estas señales se identifican con el código SI.

**Forma.** De acuerdo con su clasificación las señales informativas tendrán la siguiente forma:

- **De identificación:** Tienen forma de escudo.
- **Postes de referencia:** Son de forma rectangular.
- **De destino:** Son de forma rectangular o flecha.
- **De Información en ruta:** Su forma es rectangular.
- **De Información general:** Son de forma rectangular.
- **De servicios:** Son de forma rectangular.
- **De información turística:** Son de forma cuadrada.

En el caso en que se requiera adosar placas que amplíen la información de las señales, éstas serán de forma rectangular y en ningún caso deberán tener un ancho superior al de la señal principal.

### **Colores**

Los colores deben ser utilizados conforme a la clasificación de las señales informativas, así:

- **De identificación:** Fondo blanco, letras o números negros.
- **Postes de referencia:** Fondo blanco, letras y/o números negros
- **De destino:** Fondo blanco, letras, orlas, flechas y números en negro. En caso de ser elevadas, se utiliza el fondo verde y las letras, orla, flechas y números en blanco. En las señales elevadas, utilizadas en zonas urbanas, que hagan referencia a destinos ubicados fuera de la ciudad, podrá reemplazarse el fondo verde por azul. Los esquemas urbanos incluidos en la señal deberán ser de color gris.
- **De información en ruta:** Fondo blanco, letras, orlas, flechas y números en negro, a excepción de la señal Nomenclatura urbana, cuyo fondo es verde y las letras, orla, flechas y números son blancos. Estos mismos colores se utilizan para las señales elevadas.
- **De información general:** Fondo azul, recuadro blanco, pictograma negro, flechas, números o letras blancas.
- **De servicios:** Fondo azul, recuadro blanco, pictograma negro, flechas, números o letras blancas, exceptuando la señal, Primeros auxilios, cuyo pictograma es de color rojo.

- **De información turística:** Fondo azul, orla, pictograma, flechas números o letras blancas.

En el caso en que se requiera adosar placas que amplíen la información de las señales, éstas serán de fondo blanco y orlas, textos, flechas y números de color negro.

#### ***4.2.2.2.3.1 Señales Elevadas***

Algunos mensajes informativos pueden darse a través de señales elevadas, las cuales corresponden a estructuras de gran tamaño, visibles a distancias lejanas y las cuales son aplicables en vías principales, autopistas o vías expresas en donde los vehículos circulan a velocidades relativamente altas.

Estos dispositivos de tránsito, en ningún caso deben contener mensajes publicitarios.

**Clasificación.** Las señales elevadas son de tres tipos:

- Bandera
- Doble bandera
- Pasa vías

**Colores.** Las señales elevadas son de fondo verde, orlas, flechas y textos en blanco, con excepción de las señales informativas de destino utilizadas en áreas urbanas que hagan referencia a destinos ubicados fuera de la localidad, en las cuales podrá reemplazarse el fondo verde por azul.

**Uso.** Las señales elevadas se utilizarán de la siguiente manera:

- Señales de destino: Información previa de destino, informativa de decisión de destino, croquis y confirmativa de destino.

- Señales de información en ruta: seguridad vial y geográfica. Para el caso de las señales de destino tipo pasa vías se colocará, en lo posible, una lámina informativa por cada carril de circulación.

La altura de las letras mayúsculas depende del límite de velocidad establecido en el sector o del 85% del promedio de velocidad utilizado por los usuarios; la cual corresponde a 1,5 veces la altura de la letra minúscula.

Las señales informativas elevadas, previas de destino, colocadas sobre carriles de circulación se ubican de acuerdo con el tránsito promedio diario (TPD) de la vía, así:

- Cuando el desvío es hacia una vía con TPD > 5.000 vehículos, se instalan tres señales: Una 1.000 m antes del desvío, la segunda a 500 m y la tercera aproximadamente en el sitio del desvío.
- Cuando el desvío es hacia una vía con TPD < 5.000 vehículos, se ubican dos señales: Una 1.000 m antes del desvío y la otra aproximadamente en el sitio del desvío.

## CAPITULO III

### 5. MARCO METODOLÓGICO

#### 5.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.

La Vía Calpi- San Juan de Chimborazo, une básicamente 3 puntos importantes para esta investigación: Parroquia Santiago de Calpi, Parroquia San Juan y Comunidad San Juan de Chimborazo, debido a que se ha encontrado variedad en los anchos de calzada y en los daños ocasionados, se procedió a dividir a la carretera en 3 tramos, de la siguiente manera:

- Tramo I, Calpi- San Juan,
- Tramo II, Avenida de la Parroquia San Juan,
- Tramo III, Parroquia San Juan- Comunidad San Juan de Chimborazo.

En los meses de julio y agosto del presente año, en los tramos señalados, se procedió a realizar la evaluación visual y minuciosa del pavimento de la vía, de las obras de drenaje y de las señales de tránsito, siempre tratando de identificar las causas que provocan los daños observados.

La investigación, de acuerdo a su propósito, es aplicada porque su objetivo se basa en resolver un problema en base a un proceso establecido como es el Método PAVER. Por los medios utilizados para obtener los datos, es de campo, porque los datos que se obtuvieron fueron resultado de la observación en sitio. Por el nivel de conocimiento que se adquiere, es descriptiva, porque al ir captando los diferentes tipos de fallas se debe ir percibiendo todos los detalles de cada sección evaluada. Por el método utilizado, es analítica, porque los datos fueron examinados minuciosamente.

## 5.2. POBLACIÓN Y MUESTRA.

### 5.2.1. Población.

La población está compuesta por dos grupos principales que usan la vía diariamente: los conductores que transitan la vía y los habitantes de la Parroquia San Juan con sus diferentes comunidades, que viven en los alrededores de la carretera y también son usuarios. Según el censo del INEC del año 2010 la parroquia San Juan tiene 7370 habitantes, utilizaremos este dato como población.

### 5.2.2. Muestra.

La muestra se calcula con la finalidad de obtener un número exacto para realizar encuestas, dirigidas a los conductores y pobladores del sector para obtener información.

El muestreo se llevara a cabo haciendo uso de la siguiente formula:

$$n = \frac{N\sigma^2 Z^2}{(N - 1)e^2 + \sigma^2 Z^2}$$

#### Dónde:

- $n$  = el tamaño de la muestra.
- $N$  = tamaño de la población.
- $\sigma$  = Desviación estándar de la población que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor constante de 0,5.
- $Z$  = Valor obtenido mediante niveles de confianza. Es un valor constante que, si no se tiene su valor, se lo toma en relación al 95% de confianza equivale a 1,96 (como más usual) o en relación al 99% de confianza equivale 2,58, valor que queda a criterio del investigador.

- $e$  = Límite aceptable de error de la muestra que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor que varía entre el 1% (0,01) y 9% (0,09), valor que queda a criterio del encuestador.

**Datos:**

- $N = 7370$  habitantes
- $\sigma = 0.5$
- $Z = 1,96$
- $e = 0.05$

$$n = \frac{N\sigma^2Z^2}{(N - 1)e^2 + \sigma^2Z^2}$$

$$n = \frac{7370 * 0,5^2 * 1,96^2}{0,05^2 * (7370 - 1) + 0,5^2 * 1,96^2} = 365 \text{ muestras}$$

El número de encuestas que se deben hacer para tener datos más cercanos a la realidad, son 365.

### 5.3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

Las variables, serán calificadas y cuantificadas de acuerdo al siguiente cuadro.

*Tabla 6. Variable Independiente.  
Fuente; Autora del Proyecto, 2015.*

<b>Variable independiente</b>	<b>Concepto</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Ítems básicos</b>	<b>Técnicas e instrumento</b>
<b>Evaluación del pavimento de la vía asfaltada Calpi- San Juan de Chimborazo.</b>	Evaluación de pavimento es un proceso que se basa en la observación y que permite identificar las deficiencias de la capa de rodadura, clasificándolas en varios tipos de fallas. El objetivo es obtener un valor llamado PCI.	Fallas	Piel de cocodrilo, Exudación, Grietas de contracción, Elevaciones, hundimientos, Corrugaciones, Depresiones, Grietas de borde, Grietas de reflexión de juntas, Desnivel de calzada, Grietas longitudinales y transversales, Baches u zanjas reparadas, Agregados pulidos, Huecos, Cruce de rieles, Amueblamientos, Deformación por empuje, Grietas deslizamiento, Hinchamiento, Disgregación y desintegración.	¿Qué evaluación proyecta?	Manual de evaluación Vial

*Tabla 7. Variable Dependiente.*

*Fuente; Autora del Proyecto, 2015.*

<b>Variable dependiente</b>	<b>Concepto</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Ítems básicos</b>	<b>Técnicas e instrumento</b>
<b>Incremento de la vida útil de la vía Calpi- San Juan de Chimborazo.</b>	Aumento de la vida útil de la vía.	Capa de rodadura	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sub-rasante</li> <li>• Sub-base</li> <li>• Base</li> <li>• Carpeta asfáltica</li> </ul>	¿Cómo se incrementa la vida útil de la capa de rodadura?	Normas MOP
		Sistema de drenaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunetas</li> <li>• Pasos de agua</li> <li>• alcantarillas</li> </ul>	¿Cómo se incrementa la vida útil de los drenajes?	Normas MOP

## **5.4. Procedimiento.**

### ***5.4.1. Visita de observación.***

Para tener una idea del estado del pavimento de la vía Calpi – San Juan de Chimborazo, se realizó un recorrido en automóvil, en el que se pudo observar en el estado de:

- Pavimento. Posee fallas representativas como: fisuras, piel de cocodrilo, baches, varios parches de servicio repetidos en un sector que desvalorizan el pavimento considerablemente, reductores de velocidad dañados que provocan molestias al conducir. En la Avenida de la parroquia San Juan el pavimento está dañado considerablemente y no existen un sistema de drenaje, además existen canales abiertos sin rejillas que atraviesan el pavimento.
- Las señales de tránsito horizontales están parcialmente borradas, mientras que las señales verticales existentes se encuentran en buen estado.
- Las cunetas. Existen dos tipos de secciones a lo largo de la vía, triangulares y rectangulares, están rotas en el sector de la Comunidad San Juan de Chimborazo y algunas están taponadas con basura y sedimentos provenientes de los terrenos aledaños o de los taludes.

### ***5.4.2. Evaluación del pavimento.***

La vía Calpi – San Juan de Chimborazo tiene una longitud de 15 km y su calzada está constituida por doble tratamiento superficial bituminoso, para realizar la evaluación del pavimento se ha creído conveniente dividir la vía en 3 tramos, tomando en cuenta

las siguientes consideraciones: la diferencia en la sección de la calzada y el contraste en los daños del asfalto.

- Tramo I. Parroquia Calpi – Parroquia San Juan, 6 km.
- Tramo II. Avenida de la Parroquia San Juan, 1 km.
- Tramo III. Parroquia San Juan – Comunidad San Juan de Chimborazo, 8 km.

#### ***5.4.2.1 Determinación de las unidades de muestreo.***

##### **Número de tramos.**

Conoceremos en cuantas secciones se va dividir la vía.

$$N = \frac{\text{Longitud de la via}(m) * \text{ancho de la via}(m)}{\text{área adoptada (rango entre 220 – 320)}}$$

##### **Longitud del Tramo.**

Sirve para dar una dimensión exacta a la longitud de la muestra de la vía que se va a evaluar.

$$\text{Longitud Tramo} = \frac{\text{Longitud de la via (m)}}{\text{Numero de Tramos}}$$

##### **Número de muestras para analizar (n).**

En este punto se calcula el número de muestras para evaluar.

$$n = \frac{N * SD^2}{\left[ \frac{e^2}{4} * (N - 1) \right] + SD^2}$$



#### ***5.4.2.3 Señalización de los tramos.***

La abscisa 0+000 inicia en la intersección de la vía Calpi- San Juan de Chimborazo con la Panamericana, desde ese punto con ayuda de una cinta de 50 m, iremos tomando medidas iguales a la longitud de tramo y escribiendo con pintura sobre el pavimento su respectivo número de sección.



*Ilustración 54. Señalización de tramos.*

*Fuente; Autora del Proyecto, 2015.*

#### ***5.4.2.4 Recolección de información de fallas del pavimento.***

Se debe identificar todas las fallas que existen en el área de la sección muestra, se hará uso de los siguientes instrumentos:

- Cinta
- Pintura en spray
- Cámara fotográfica
- Regla metálica de 1 m.
- Regla pequeña de 30 cm

- Equipo de seguridad: casco y chaleco.

Consiste en llenar los datos del formato de recolección de información:

- El nombre de la Vía
- Nombre del Evaluador
- Fecha
- Abscisa inicial y final
- Número de tramo
- Número de muestra
- Ancho de la calzada
- Identificar el tipo de falla con su respectivo código, dimensiones y severidad.
- Tomar fotos de cada falla.

#### ***5.4.2.5 Cálculo del PCI.***

Cuando se tiene la información de campo, el siguiente punto es la edición de los datos obtenidos, considerando los tipos de fallas que existen se debe elaborar un programa en Excel, que facilite el cálculo de:

- Unidades de bache,
- Área de las fallas,
- Suma de áreas, longitudes o unidades de baches
- Densidad de cada tipo de falla.

Área:

$$Densidad = \frac{\text{Área de la Falla (pies}^2\text{ o m}^2\text{)}}{\text{Área de la Muestra (pies}^2\text{ o m}^2\text{)}} * 100$$

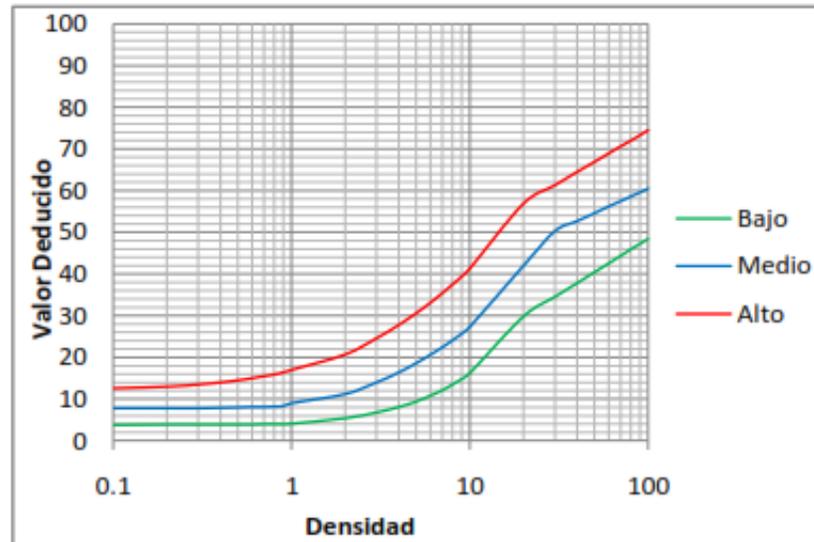
Longitud:

$$Densidad = \frac{\text{Longitud de la Falla (pies o m)} * 30 \text{ m (1 pie)}}{\text{Área de la Muestra (pies o m)}} * 100$$

Unidades:

$$Densidad = \frac{\text{Número de baches}}{\text{Área de la Muestra (pies}^2\text{ o m}^2\text{)}} * 100$$

- Con el valor de la densidad se debe obtener el valor de deducción de cada falla según su severidad, haciendo uso de los ábacos.



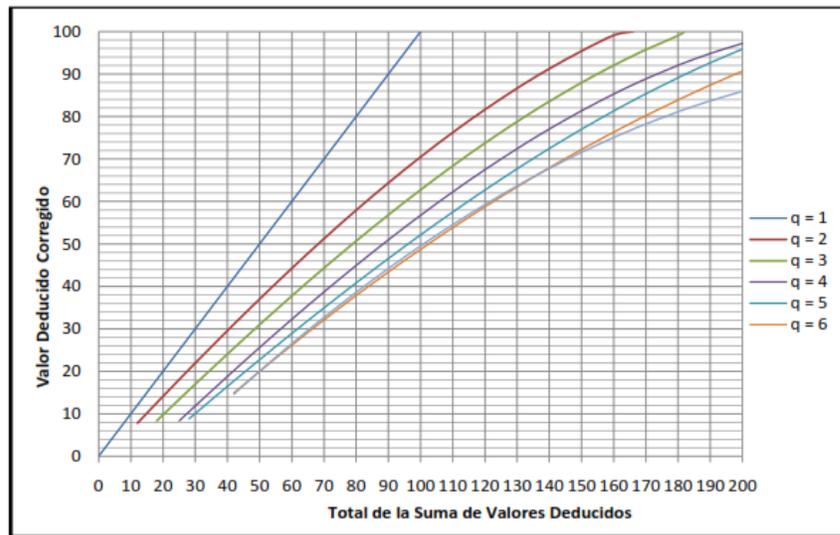
*Ilustración 55. Ábacos de valores de deducción.*

*Fuente; Gutiérrez, C. 2011. Método Paver.*

*Recuperado de: <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/.../6124/10/capitulo%204.pdf>*

- Se identifica el valor de deducción mayor de todas las fallas.

- Se deben sumar todos los valores de deducción.
- El evaluador considera la cantidad de fallas más representativas que existe en el pavimento, este es el valor “q”.
- Con el valor de deducción total y el valor “q”, se identifica el valor de deducción corregido haciendo uso de ábacos.



*Ilustración 56. Ábaco valor de Deducción corregido.*

*Fuente; Gutiérrez, C. 2011. Método Paver.*

*Recuperado de: <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/.../6124/10/capitulo%204.pdf>*

- Se hace una comparación entre el valor de deducción corregido del ábaco y el valor de deducción mayor de todas las fallas y se elige el mayor, este será el verdadero valor de deducción corregido.
- Finalmente se calcula el PCI, en base a la siguiente fórmula:

$$PCI = 100 - VDC$$

- Con el valor del PCI se clasifica a la muestra en función del cuadro.

Tabla 9. Clasificación de la vía de acuerdo al PCI.

Fuente; Gutiérrez, C. 2011. Método Paver.

Recuperado de: <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/.../6124/10/capitulo%204.pdf>

Rango	Calificación
100-85	Excelente
85-70	Muy Bueno
70-55	Bueno
55-40	Regular
40-25	Malo
25-10	Muy Malo
10-0	Deteriorado

- Este proceso se debe repetir para cada muestra.
- Se realiza un promedio de los valores de PCI de todas las muestras y se califica a todo el tramo de la vía en función del cuadro de calificación.

#### 5.4.3. Sistema de drenaje.

El sistema de drenaje de la vía Calpi- San Juan de Chimborazo está compuesto por cunetas y alcantarillas.

##### 5.4.3.1 Cunetas.

Para evaluar las cunetas se dividirá en secciones de 100 m los tramos de la vía.

- Tramo I. abscisa inicial 0+000, abscisa final 4+700 (hasta este punto existen cunetas).
- Tramo II no posee un sistema de drenaje.
- Tramo III. abscisa inicial 7+000, abscisa final 15+000

## Formato de recolección de datos.

Tabla 10. Formato de recolección de datos de cunetas.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

 <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</b>												
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA</b>												
<b>ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL</b>												
<b>EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO</b>												
Evaluado por:						Fecha:						
<b>CUNETAS</b>												
<b>Convenciones y Severidades para Daños en Cunetas</b>												
Nro.	Tipo de Falla				Unidad	Nro.	Tipo de Falla				Unidad	
1	Escalonamiento				m	5	Fracturamiento				m <sup>2</sup>	
2	Grietas				m	6	Separación de la cuneta				m	
3	Desgastes				m <sup>2</sup>	7	Obstrucción				m	
4	Despostillamiento				m	8	No entrega				u	
<b>EVALUACIÓN DE CUNETAS</b>												
Abscisa Inicial	Abscisa Final	Lado		Forma	Material	Dimensiones		Tipo de Falla				Observaciones
		I	D			a	h	Tipo	Severidad	Cantidad	Unidad	

## Recolección de datos.

### Instrumentos:

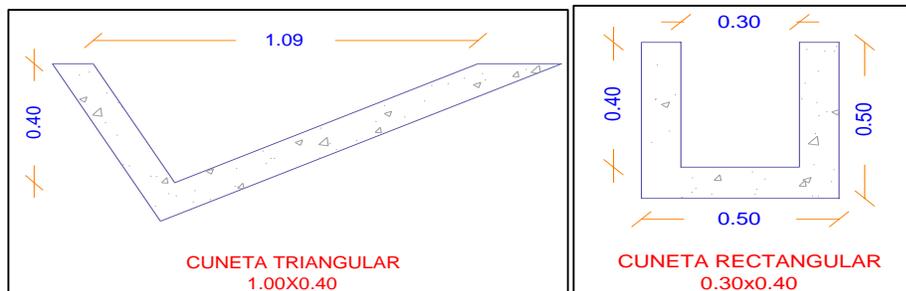
- Cinta métrica
- Regla metálica de 1 m.
- Regla de 30 cm.ç
- Pintura en spray.
- Cámara fotográfica.
- Chaleco, casco.

Con ayuda de la cinta métrica se abscisará cada 100 m y colocar su debida rotulación con pintura, con el propósito de identificar las secciones de evaluación de las cunetas.

Se deben llenar los siguientes datos en el formato de evaluación:

- Nombre del evaluador.
- Fecha:
- Abscisa Inicial y final
- Lado de la carretera al que están ubicadas las cunetas.
- Forma de las cunetas
- Material de la cuneta
- Dimensiones.
- Identificar las fallas con su código, severidad y dimensión.
- Observaciones. En caso de que exista algún tipo de información importante.
- Tomar fotos de cada falla existente facilitara la edición de datos.

### Formas de cunetas encontradas.



*Gráfico 1. Tipos de cunetas encontradas en la vía.*

*Fuente; Autora del proyecto, 2015.*

## Resumen.

La información obtenida se debe editar, con ayuda del programa Excel podremos cuantificar los daños existentes en cada sección de cunetas. Luego se suman los valores de las dimensiones de cada falla, se puede obtener un cuadro de resumen de las fallas existentes en cada tamo.

*Tabla 11. Resumen de daños en cunetas.*

*Fuente; Autora del proyecto, 2015.*

CUADRO DE RESUMEN			
Nro.	Tipo de Falla	Cantidad	Unidad
2	Grietas		
3	Desgaste		
4	Despostillamiento		
5	Rotura		
6	Separacion de Cuneta		
7	Obstruccion		
8	No entregan		

### 5.4.3.2 Alcantarillas.

Las alcantarillas se encuentran de forma dispersa en la carretera.

#### Recolección de información.

##### Equipo.

- Cinta
- Cámara de fotos.
- Casco, chaleco y botas.

Las alcantarillas se encuentran generalmente cada 500 m, o cuando hay cambio de pendientes en las cunetas, una forma de identificar en donde se encuentran localizadas

es por los muros. Una vez identificada la alcantarilla se deben observar: el número, el material, diámetro y estado de la tubería, el tipo de muro con sus respectivas fallas, y si se desfoga o no el agua desde la alcantarilla. En el formato de recolección de datos están citadas las fallas más frecuentes que existen en las alcantarillas.

### Formato.

Tabla 12. Formato de recolección de datos de alcantarillas.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

 <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA</b> <b>ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL</b> <b>EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO</b>														
<b>Evaluado por:</b>				<b>Fecha:</b>										
ALCANTARILLAS														
Convenciones y Severidades para Daños en Cunetas														
Nro.	Falla	Nro.	Falla	Nro.	Falla	Nro.	Falla	Nro.	Falla	Nro.	Falla			
1	Grietas en muros	7	Hundimiento o aplastamiento de la tubería	13	Pendiente insuficiente	19	El canal que lleva el agua de la cuneta a la alcantarilla, no tiene pendiente o esta tapada.							
2	Grietas en la Tubería	8	Exposición de la tubería a la acción del tráfico	14	Hormigueros en estructuras	20	Muro socavado por ingreso de agua de la cuneta directamente							
3	Grietas en las uniones de Muros	9	Exposición del acero de refuerzo de los muros a la Intemperie	15	Maleza	21	Emposamiento de agua a la entrada o salida de la alcantarilla							
4	Fractura con pérdida parcial o total de la tubería	10	Socavación del concreto de los muros	16	Sedimentos	22	Hormigón de la estructura es muy antiguo y dañado							
5	Grietas, fracturamiento o daños en canales disipadores y en estructuras que sirvan como encole o descole	11	Deterioro o pérdida del mortero de pega en las uniones de la tubería	17	Basura	23	Muro roto							
6	Separación de secciones de tubería que permitan infiltración de agua	12	Pendiente Inversa	18	Se necesita construir un canal de revestimiento para el encole o descole.	24	El canal que lleva el agua de la cuneta a la alcantarilla, es de suelo natural y se producen infiltraciones.							
Evaluación de Alcantarillas														
Nro.	Abscisa	Tipo de Estructura		Tubería				Fallas			Funciona		Observaciones	
		Entrada	Salida	Forma	Tipo	Material de la Tubería	Dimensión de Tubería	Longitud	Estructura de Entrada	Tubería	Estructura de Salida	Si		No

#### 5.4.4. Señales de tránsito.

Existen 2 tipos de señales de tránsito: Señales horizontales y Señales Verticales.

##### 5.4.4.1 Señales horizontales.

Las señales horizontales están divididas en: línea de eje, líneas de borde, tachas de reflexión, paso cebra, líneas logarítmicas, círculos de velocidad de circulación, reductores de velocidad.

#### Formato para señales comunes en el pavimento.

Tabla 13. Formato de recolección de información de señales horizontales.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO													
Evaluado por:				Fecha:									
Dirección del Flujo Vehicular:				Tramo:									
Parámetros de Evaluación													
Tipos de líneas				Calificación de la Visibilidad de las Líneas				Tachas					
Continua		Doble Continua		Excelente		Borrosa		Desgastadas		Incompletas			
Discontinua		Continua y Discontinua		Buena		No se ve		Rotas		No existen			
Evaluación													
Abscisa Inicial	Abscisa Final	Eje				Borde Derecho				Borde Izquierdo			
		Tipo	Calificación	Color	Tachas	Tipo	Calificación	Color	Tachas	Tipo	Calificación	Color	Tachas

#### Recolección de datos.

#### Instrumentos:

- Cámara fotográfica.
- Cinta

- Chaleco, casco.

Para la facilidad de la recolección de datos se ha fraccionado la vía cada 100 m según su abscisa, se debe evaluar los siguientes puntos:

- El tipo de línea: línea de eje, línea de borde, líneas logarítmicas, paso cebra.
- Color, dimensiones.
- Visualización de las líneas.
- Estado de las tachas de reflexión y rectores de velocidad: roto, incompleto.

### Formato para señales especiales en el pavimento.

Tabla 14. Formato de recolección de información de otras señales Horizontales.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

 <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</b>						
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA</b>						
<b>ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL</b>						
<b>EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO</b>						
<b>Evaluado por:</b>				<b>Fecha:</b>		
<b>Dirección del Flujo Vehicular:</b>				<b>Tramo:</b>		
<b>Parámetros de Evaluación</b>						
<b>Calificación de la Visibilidad de las Líneas</b>						
<i>Excelente</i>		<i>Borrosa</i>		<i>Buena</i>		<i>No se ve</i>
<b>Evaluación de Señales del Pavimento</b>						
<b>Abscisa Inicial</b>	<b>Abscisa Final</b>	<b>Descripción</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Forma</b>	<b>Color</b>	<b>Calificación</b>

#### 5.4.4.2 Señales Verticales.

Para la evaluación de señales verticales se han considerado los tres tramos en que está dividida la vía.

#### Formato Regular para Evaluación de Señales Verticales.

Tabla 15. Formato de recolección de información de Señales verticales.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO													
FACULTAD DE INGENIERÍA													
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL													
EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO													
Evaluado por:						Fecha:							
Dirección del Flujo Vehicular:						Tramo:							
SEÑALIZACIÓN VERTICAL													
Parámetros de Evaluación													
Calificación de la Visibilidad de los rótulos				Estado de conservación de los rótulos				Forma del Poste					
Excelente		Borrosa		Bueno		Pintado		Perfil U			Perfil Cuadrado		
Buena		No se ve		Oxidado		Doblado		Perfil Redondo					
Evaluación													
Nro.	Abscisa	Rótulo								Poste			
		Descripción	Tipo	Forma	Color	Estado de Conservación	Sentido de Colocación	Dimensiones	Visibilidad	Forma	Nro. De Postes	Altura	Estado de Conservación

#### Recolección de datos.

##### Instrumentos:

- Cámara de fotos.
- Cinta.
- Chaleco, casco

Existen varios factores que se deben observar en las señales de tránsito verticales:

- La altura a la que está ubicada considerando como punto base la calzada de la vía.

- La forma, tipo, dimensiones, color y contenido del rotulo.
- El tipo y material de soporte: perfil tipo u, perfil redondo, perfil cuadrado.
- La visibilidad y estado de conservación.
- La dirección en que este yendo el vehículo que lo va a ver.

#### 5.4.4.3 Barreras.

Las barreras situadas en la vía Calpi- San Juan de Chimborazo sirven para delinear la geometría de la vía en las curvas.

#### Formato de evaluación de barreras.

Tabla 16. Formato de recolección de información de barreras.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

		<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</b>						
		<b>FACULTAD DE INGENIERÍA</b>						
		<b>ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL</b>						
		<b>EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO</b>						
<b>Evaluado por:</b>					<b>Fecha:</b>			
<b>Parámetros de Evaluación</b>								
<b>Calificación de la Visibilidad</b>				<b>Estado de conservación</b>				
<i>Excelente</i>		<i>Borrosa</i>		<i>Bueno</i>		<i>Pintado</i>		
<i>Buena</i>		<i>No se ve</i>		<i>Oxidado</i>		<i>Doblado</i>		
<b>Evaluación</b>								
<b>Abscisa Inicial</b>	<b>Abscisa Final</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tipo</b>	<b>Color</b>	<b>Estado de conservación</b>	<b>Sentido de Colocación</b>	<b>Altura</b>	<b>Visibilidad</b>

#### Instrumentos:

- Cámara fotográfica

- Cinta
- Chaleco, casco.

Se debe verificar su visibilidad, estado de conservación, sentido de colocación altura y dimensioe.

## **5.5. Procedimiento y Análisis.**

### ***5.5.1. Encuestas.***

Con la finalidad de obtener información concreta de la problemática de la vía se debe recurrir a los conocimientos de los usuarios de la vía Calpi- San Juan de Chimborazo. Esta indagación nos servirá como punto de partida para la investigación. Según el muestreo efectuado se ha determinado que el número de encuestas debe ser 365.

Se han realizado 2 tipos de encuestas, que van dirigidas a los habitantes del sector y a los conductores.

**5.5.1.1 Encuestas realizadas a los pobladores del sector.**

**MODELO DE ENCUESTA**

**CUESTIONARIO.**

**Responda las siguientes preguntas.**

- 1. ¿Hace cuántos años fue construida la vía Calpi- San Juan?**
  - a. 5- 10 años
  - b. 11-20 años
  - c. 21- 30 años
  - d. 31- 40 años
  - e. 41- 50 años
  - f. No sabe
  
- 2. Cuando transita por la vía ¿su viaje es cómodo?**
  - a. Si
  - b. No
  
- 3. ¿Qué daños ha observado en el pavimento de la vía?**
  - a. Fisuras.
  - b. Deformaciones (ondulaciones, depresiones, hundimientos, elevaciones)
  - c. Desprendimientos (peladuras, descascaramientos y baches)
  
- 4. ¿Cuando llueve, el agua se acumula en la superficie de la calzada?**
  - a. Si
  - b. No
  
- 5. ¿Cuáles cree usted que son las causas que provocan los daños en el pavimento?**
  - a. Cargas de Trafico
  - b. Drenaje Ineficiente
  - c. Clima Variable
  - d. Mala Construcción
  - e. Mantenimiento Inadecuado

**6. ¿Qué tipo de mantenimiento recibe la vía?**

- a. Sellado de grietas
- b. Bacheo
- c. Mantenimiento de Señales.
- d. Mantenimiento de drenajes
- e. Mantenimiento de Aceras
- f. Ninguno

**7. ¿Cómo califica usted al drenaje de la vía?**

- a. Excelente
- b. Buena
- c. Regular
- d. Mala
- e. Deteriorada

**8. ¿Cuáles son los problemas que presenta el drenaje de la vía?**

- a. Las cunetas están fisuradas/ Rotas
- b. Agua/ basura/sedimentos
- c. No existen cunetas
- d. Basura/ sedimentos en las alcantarillas
- e. Diámetro de la alcantarilla pequeña
- f. No existen alcantarillas suficientes

**9. ¿En qué horarios existe más tráfico en la vía?**

- a. 05h00-08h00
- b. 12h00-15h00
- c. 18h00-21h00
- d. 05h00-14h00
- e. Todo el día.

**10. ¿Qué tipo de vehículos circulan por la vía?**

- a. Livianos
- b. Camiones
- c. Volquetas
- d. Tráileres
- e. Otros

**11. ¿En qué estado se encuentran las señales de tránsito?**

- a. Excelente
- b. Bueno
- c. Malo

**12. ¿Qué problemas presentan las señales de tránsito?**

- a. Mal Ubicadas
- b. Mal Estado
- c. Insuficientes
- d. No existe

**13. ¿En qué estado se encuentra la vía en su totalidad actualmente?**

- a. Excelente
- b. Buena
- c. Regular
- d. Mala
- e. Deteriorada

**14. ¿Qué tipo de intervención cree usted que se debería dar a la vía?**

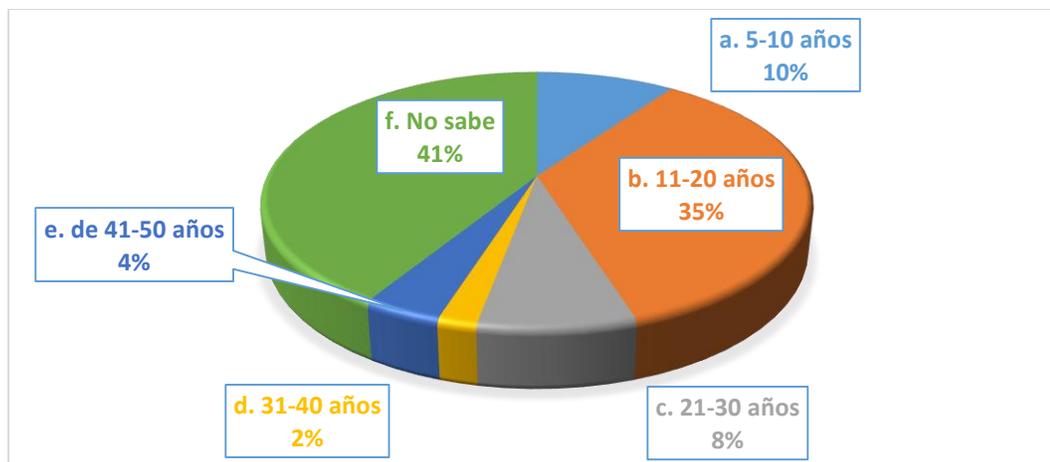
- a. Reconstrucción
- b. Mantenimiento
- c. Rehabilitación

**5.5.1.2 Resumen de las encuestas.**

**1. ¿Hace cuántos años fue construida la vía Calpi- San Juan?**

Las personas mayores de 60 años expresan que la vía desde la Parroquia San Juan hasta la Comunidad San Juan de Chimborazo ya existía desde hace más de 40 años, mientras que la actual Vía Calpi- Parroquia San Juan existe desde hace aproximadamente 20 años. En tiempos anteriores para llegar desde la Parroquia Calpi hasta la parroquia San Juan de Chimborazo los viajeros debían hacer uso de la vía Panamericana hasta llegar a la Empresa Cemento Chimborazo, luego tomar el camino antiguo que llega hasta lo que hoy se conoce como Terminal de Productos limpios de Chimborazo y desde este punto se tomaba la vía para llegar a la parroquia San Juan, que es la misma que se enlazo con la vía nueva que viene desde Calpi.

Según la información emitida en el Ministerio de transporte y obras Públicas la vía actual Calpi- San Juan de Chimborazo fue construida hace 21 años.

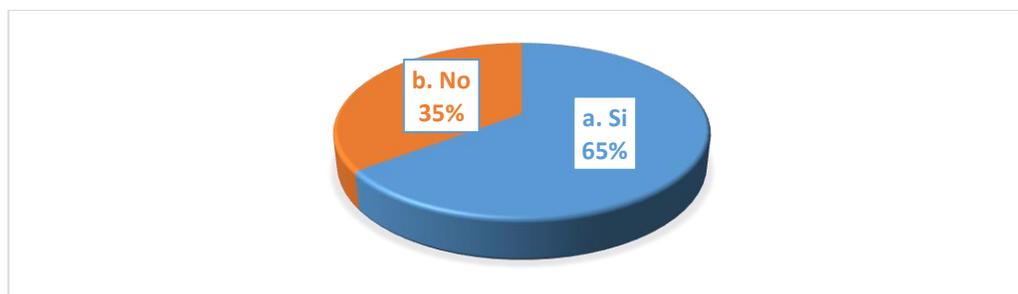


*Ilustración 57. Años de Construcción de la vía.*

*Fuente; Autora del proyecto, 2015.*

## **2. Cuando transita por la vía ¿su viaje es cómodo?**

El 64.71 % de los pobladores dicen que su viaje es bueno y el 35.29% expresa que al viajar padecen algún tipo de molestia especialmente producidos al atravesar las zonas de reductores de velocidad que se encuentran deteriorados y en la Avenida dela Parroquia San Juan porque existen muchas fallas en el pavimento.

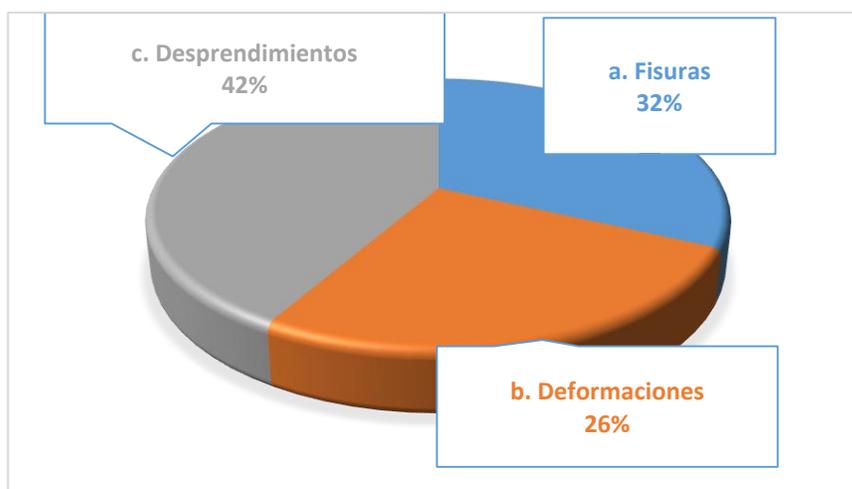


*Ilustración 58. Comodidad del Viaje.*

*Fuente; Autora del proyecto, 2015.*

### 3. ¿Qué tipos de daños ha observado en el pavimento de la vía?

El 31.94% de personas que respondieron a esta pregunta dice que, es fácil apreciar las fisuras en todo el trayecto del pavimento, el 26.39% expone que existen deformaciones como ondulaciones y el 41.67% explican que existen muchas zonas con desprendimientos como baches.

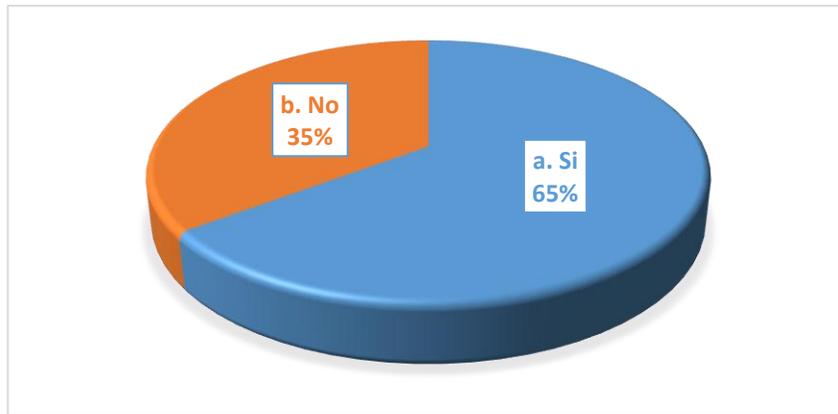


*Ilustración 59. Daños en el pavimento.*

*Fuente; Autora del proyecto, 2015.*

### 4. Cuando llueve, ¿el agua se acumula en la superficie de la calzada?

La población expresa que el agua se acumula en la calzada especialmente en la Avenida de la Parroquia San Juan, debido a que en ese sector no existen drenajes y que además existen canales abiertos para transportar agua de regadío que se llenan fácilmente y el exceso de agua se desborda hasta la calzada de la vía. El agua también se acumula en el pavimento cuando poseen parches de servicio en mal estado o cuando las cunetas están llenas de material y el agua no tiene por donde escurrir.

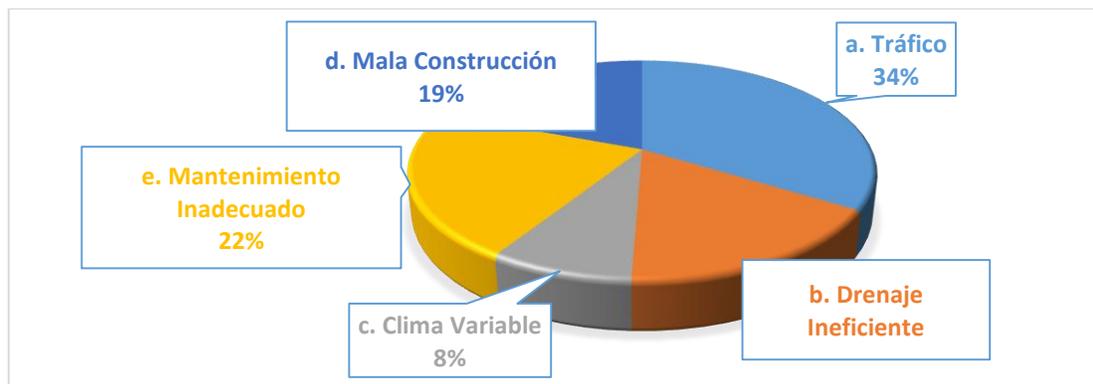


*Ilustración 60. Acumulación de agua en la calzada.*

*Fuente; Autora del proyecto, 2015.*

**5. ¿Cuáles cree usted que son las causas que provocan los daños en el pavimento?**

Los habitantes sostienen que la calidad de la construcción no fue la apropiada para el tráfico diario que recibe la vía que está compuesto principalmente de vehículos de transporte pesado como volquetas y tráileres, los vehículos sobrecargan a la estructura del pavimento y la dañan, no se da tratamiento al pavimento y se sigue deteriorando.

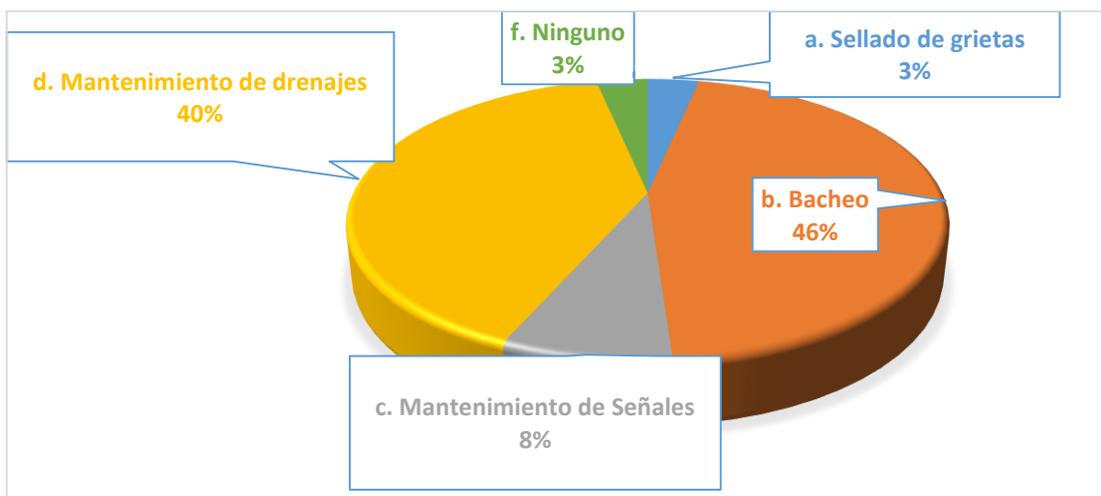


*Ilustración 61. Causas que provocan los daños en el pavimento.*

*Fuente; Autora del proyecto, 2015.*

## 6. ¿Qué tipo de mantenimiento recibe la vía?

Principalmente la limpieza de cunetas y alcantarillas, también se puede apreciar que constantemente están realizando actividades de bacheo.

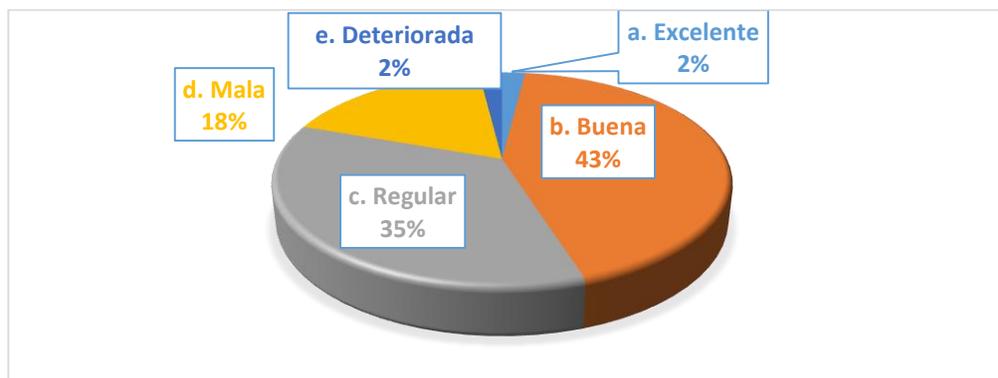


*Ilustración 62. Mantenimiento de la vía.*

*Fuente; Autora del proyecto, 2015.*

## 7. ¿Cómo califica usted al drenaje de la vía?

Los pobladores piensan que a excepción de la zona de San Juan, los drenajes se encuentran en condiciones aceptables.

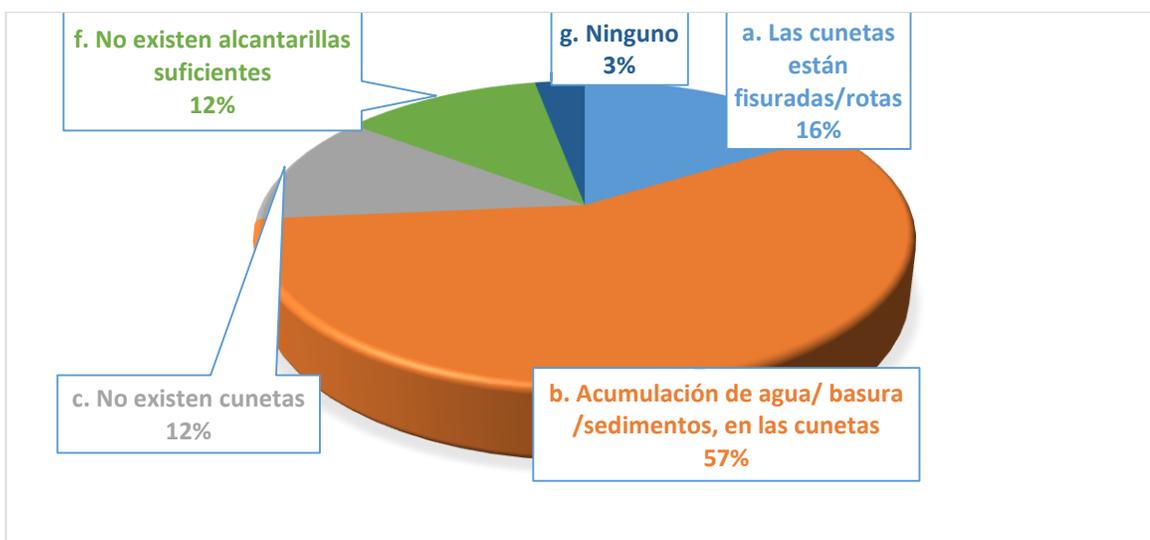


*Ilustración 63. Calificación del drenaje.*

*Fuente; Autora del proyecto, 2015.*

### 8. ¿Cuáles son los problemas que presenta el drenaje de la vía?

Generalmente las cunetas y alcantarillas tienen sedimentos debido a que en los extremos de la vía existen terrenos o taludes y cuando llueve o con las corrientes de viento las partículas de suelo son transportadas hacia los drenajes. En algunos lugares las cunetas están destruidas y el agua ingresa al suelo de cimentación de la vía. En la avenida de la parroquia San Juan no existen drenajes para el escurrimiento del agua y se observa que el pavimento está muy deteriorado.

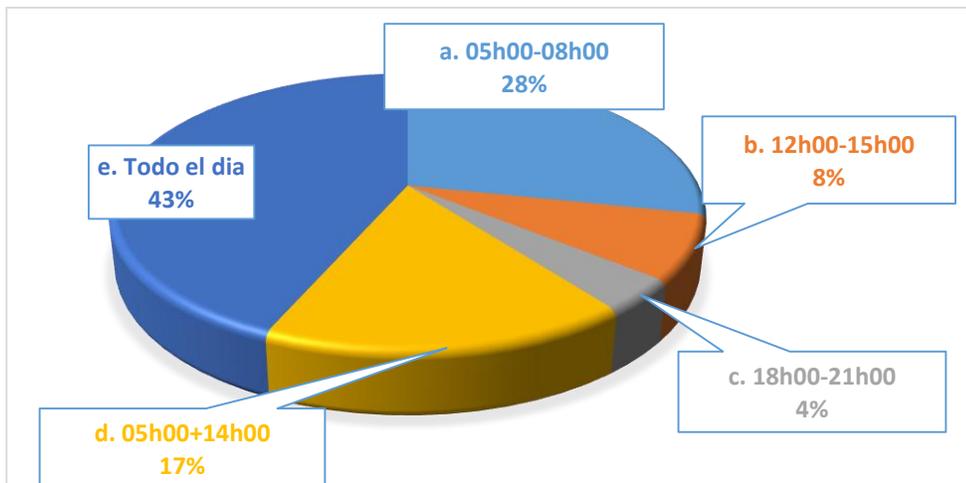


*Ilustración 64. Problemas del drenaje de la vía.*

*Fuente; Autora del proyecto, 2015.*

### 9. ¿En qué horarios existe más tráfico en la vía?

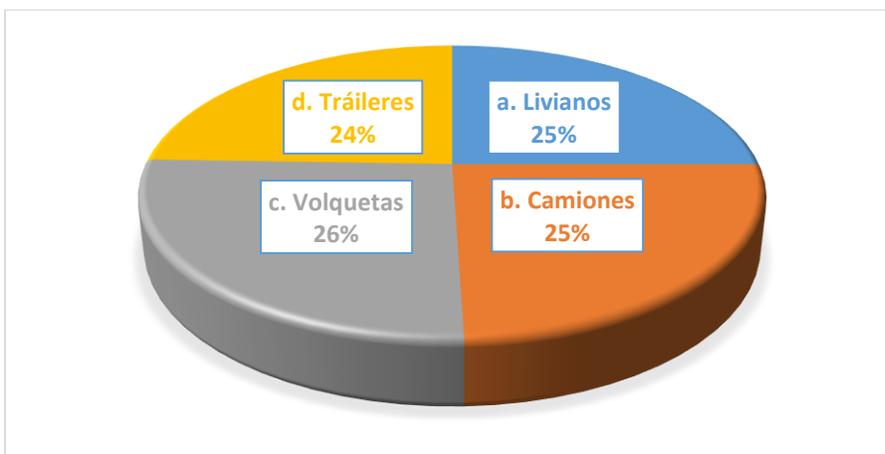
El tráfico está compuesto por los turistas, los habitantes del sector, los transportes interprovinciales y vehículos de carga como volquetas y tráileres, los mismos que circulan en su mayoría desde las 5hoo hasta las 21hoo, en horas de la noche el tráfico disminuye considerablemente pero es normal observar vehículos de transporte pesado.



*Ilustración 65. Horas de congestión vehicular.*

*Fuente; Autora del proyecto, 2015.*

**10. ¿Qué tipo de vehículos circulan por la vía?**

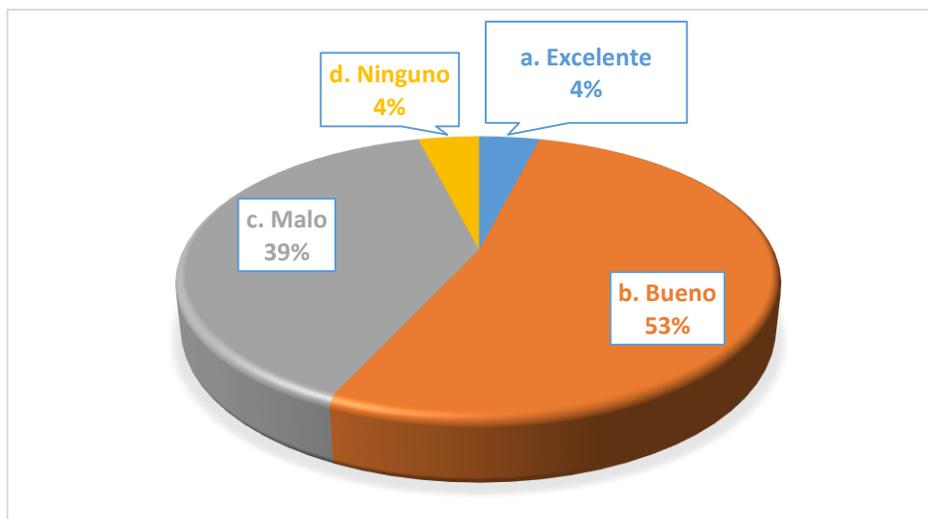


*Ilustración 66. Tipos de vehículos que circulan por la vía.*

*Fuente; Autora del proyecto, 2015.*

**11. ¿En qué estado se encuentran las señales de tránsito?**

Las señale de transito verticales se encuentran en buen estado, pero en la Avenida de la parroquia San Juan no existen. Las señales horizontales en su mayoría no son visibles debido a la perdida de pintura y tachas.

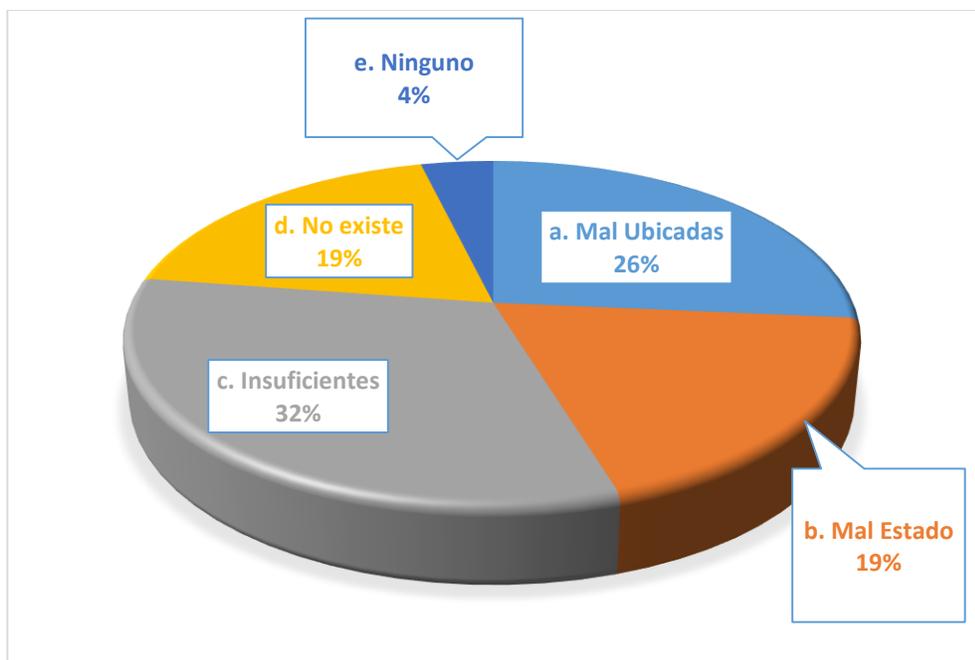


*Ilustración 67. Estado de las señales de tránsito.*

*Fuente; Autora del proyecto, 2015.*

## 12. ¿Qué problemas presentan las señales de tránsito?

En la parroquia de San Juan no existen las señales de tránsito verticales suficientes.

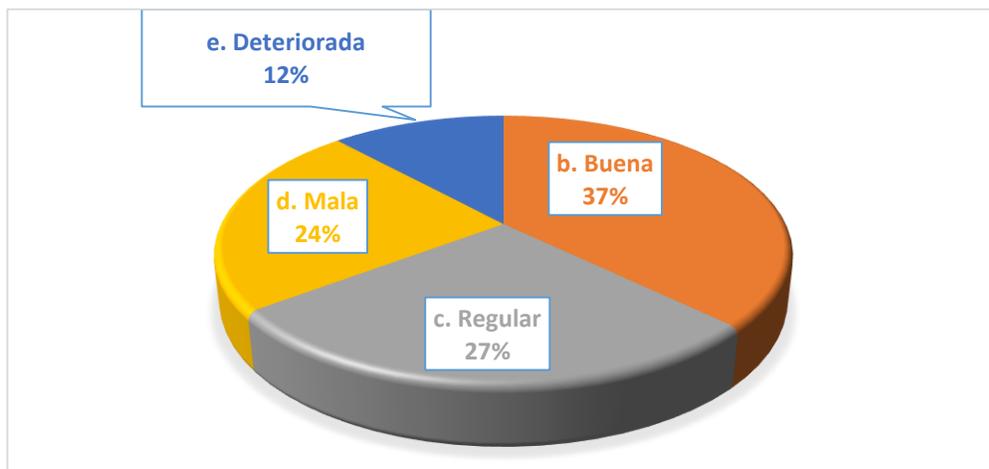


*Ilustración 68. Problemas de las señales de tránsito.*

*Fuente; Autora del proyecto, 2015.*

**13. ¿En qué estado se encuentra la vía en su totalidad actualmente?**

El 37.25% de habitantes del sector opinan que la vía está en buen estado, el 27.45% que su estado es regular y el 23.53% dicen que se encuentra en mal estado.

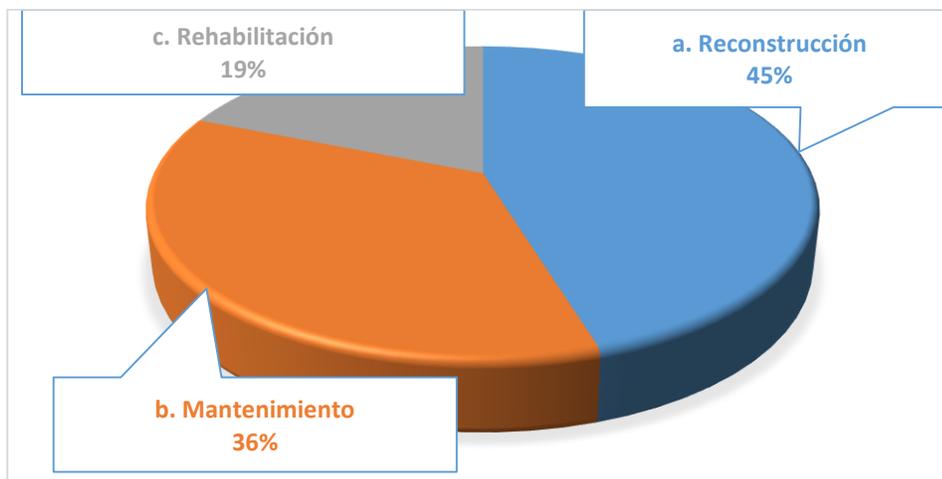


*Ilustración 69. Estado de la Vía.*

*Fuente; Autora del proyecto, 2015.*

**14. ¿Qué tipo de intervención cree usted que se debería dar a la vía?**

Mayoritariamente los pobladores opinan que se debería reconstruir la vía.



*Ilustración 70. Tipo de Intervención de la Vía.*

*Fuente; Autora del proyecto, 2015.*

### **5.5.1.3 Encuesta realizada a los conductores**

#### **MODELO DE LA ENCUESTA.**

**Responda las siguientes preguntas.**

**1. ¿Hace cuántos años fue construida la vía Calpi- San Juan?**

- a. 5- 10 años
- b. 11-20 años
- c. 21- 30 años
- d. 31- 40 años
- e. 41- 50 años
- f. No sabe

**2. Cuando transita por la vía ¿su viaje es cómodo?**

- a. Si
- b. No

**3. ¿Qué daños ha observado en el pavimento de la vía?**

- a. Fisuras.
- b. Deformaciones (ondulaciones, depresiones, hundimientos, elevaciones)
- c. Desprendimientos (peladuras, descascaramientos y baches)

**4. Cuando llueve, ¿el agua se acumula en la superficie de la calzada?**

- a. Si
- b. No

**5. ¿Cuáles cree usted que son las causas que provocan los daños en el pavimento?**

- a. Cargas de Trafico
- b. Drenaje Ineficiente
- c. Clima Variable
- d. Mala Construcción
- e. Mantenimiento Inadecuado

**6. ¿Qué tipo de mantenimiento recibe la vía?**

- a. Sellado de grietas
- b. Bacheo
- c. Mantenimiento de Señales
- d. Mantenimiento de drenajes
- e. Mantenimiento de Aceras
- f. Ninguno

**7. ¿Cómo califica usted al drenaje de la vía?**

- a. Excelente
- b. Buena
- c. Regular
- d. Mala
- e. Deteriorada

**8. ¿Cuáles son los problemas que presenta el drenaje de la vía?**

- a. Cunetas están fisuradas/ Rotas
- b. Acumulación de agua/ basura/sedimentos
- c. No existen cunetas
- d. Basura/ sedimentos en las alcantarillas
- e. Diámetro de la alcantarilla pequeña
- f. No existen alcantarillas suficientes

**9. ¿En qué horarios existe más tráfico en la vía?**

- a. 05h00-08h00
- b. 12h00-15h00
- c. 18h00-21h00
- d. 05h00-14h00
- e. Todo el día.

**10. ¿Qué tipo de vehículos circulan por la vía?**

- a. Livianos
- b. Camiones
- c. Volquetas
- d. Tráileres
- e. Otros

**11. ¿En qué estado se encuentran las señales de tránsito?**

- a. Excelente
- b. Bueno
- c. Malo

**12. ¿Qué problemas presentan las señales de tránsito?**

- a. Mal Ubicadas
- b. Mal Estado
- c. Insuficientes
- d. No existe

**13. ¿Qué tipo de vehículo posee?**

- a. Automóvil
- b. Bus
- c. Volqueta
- d. Camión

e. Tráiler

**14. ¿Cuántos días a la semana utiliza su vehículo?**

- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4
- e. 5
- f. 6
- g. 7

**15. ¿Cuál es la velocidad a la que viaja por la vía?**

- a. 50 km/h
- b. 60 km/h
- c. 70 km/h
- d. 90 km/h
- e. 100 km/h

**16. ¿De qué forma afecta a su vehículo es estado de la vía?**

- a. Danos mecánicos
- b. Cambio de llantas continuas
- c. Mayor consumo de gasolina y aceites

**17. ¿Cuál es el gasto referencial que se genera para el funcionamiento anual de su vehículo?**

- a. \$1000-\$2000
- b. \$2001-\$3000
- c. \$3001-\$6000
- d. \$6001-\$9000
- e. \$9001-\$12000
- f. \$12001-\$16000
- g. No sabe

**18. ¿En qué estado se encuentra la vía en su totalidad actualmente?**

- a. Excelente
- b. Buena
- c. Regular
- d. Mala
- e. Deteriorada

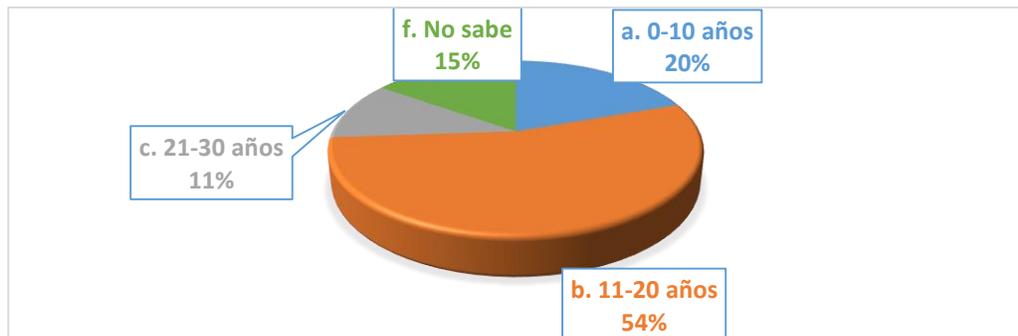
**19. ¿Qué tipo de intervención cree usted que se debería dar a la vía?**

- a. Reconstrucción
- b. Mantenimiento
- c. Rehabilitación

#### 5.5.1.4 Resumen de las encuestas.

##### 1. ¿Hace cuántos años fue construida la vía Calpi- San Juan?

El 54.35% de conductores indican que la vía fue construida aproximadamente hace 20 años. El 19.57% piensan que fue construida hace poco más o menos 10 años. El 10.87% alrededor de 21a 30 años y el 15.22% no sabe.

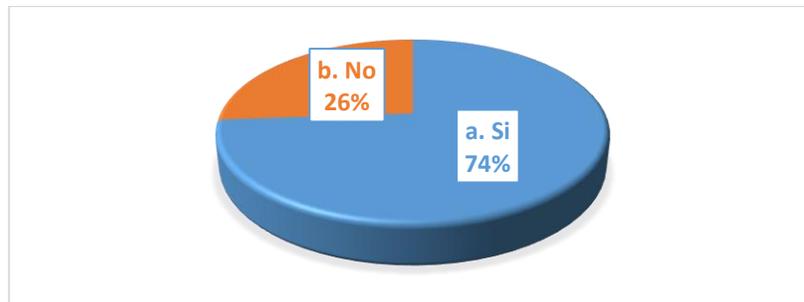


*Ilustración 71. Tiempo de Construcción de la vía.*

*Fuente; Autora del proyecto, 2015.*

##### 2. Cuando transita por la vía ¿su viaje es cómodo?

El 73.91% de conductores explican no haber recibido muchas molestias durante el trayecto de su viaje, mientras que el 26.09% afirman que el viaje en su vehículo si les produjo molestias.

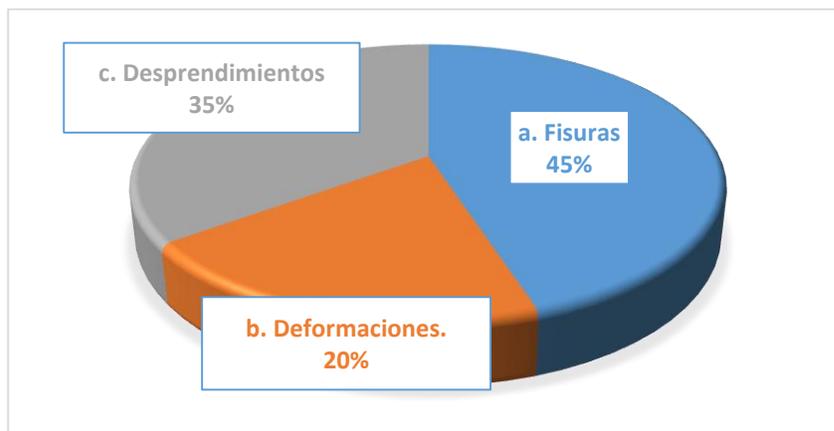


*Ilustración 72. Comodidad del viaje.*

*Fuente; Autora del proyecto, 2015.*

### 3. ¿Qué daños ha observado en el pavimento de la vía?

El 45% afirmó haber observado en el pavimento fisuras, el 20% deformaciones y el 35% desprendimientos.

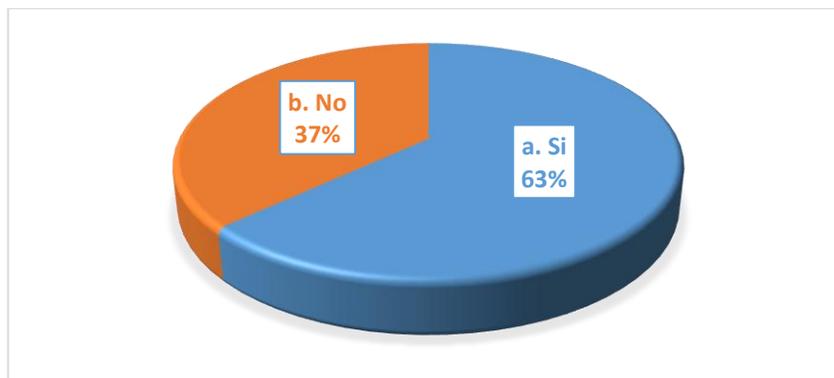


*Ilustración 73. Daños del Pavimento.*

*Fuente; Autora del proyecto, 2015.*

### 4. Cuando llueve, ¿se acumula el agua en la superficie de la calzada?

El 63.04% ha observado que el agua se acumula especialmente en las zonas en donde existen fallas bruscas y repetitivas como baches y parches de servicio. El 36.96% afirma no haber presenciado la acumulación de agua.

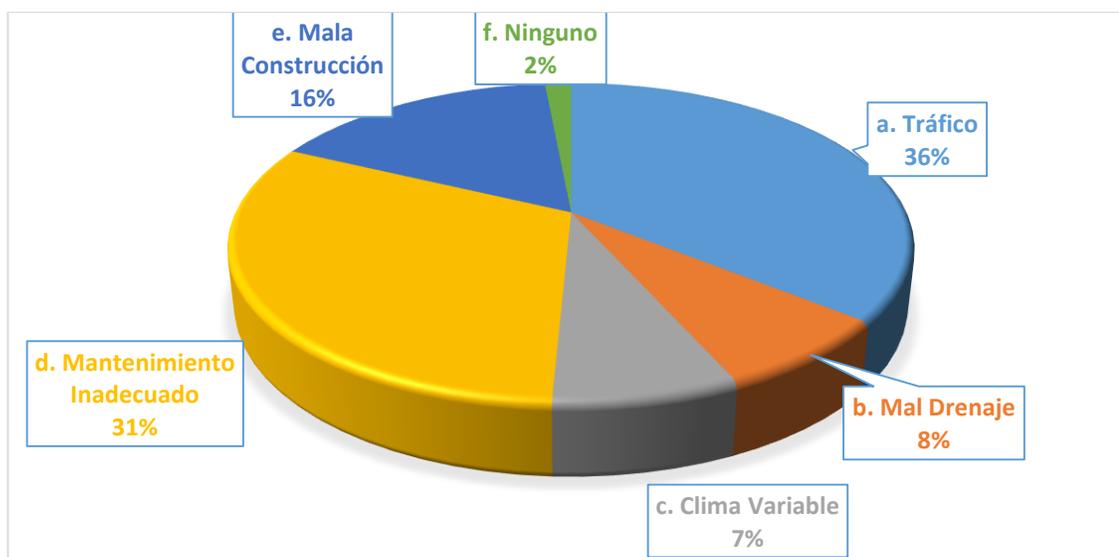


*Ilustración 74. Acumulación de agua en el pavimento.*

*Fuente; Autora del proyecto, 2015.*

**5. ¿Cuáles cree usted que son las causas que provocan los daños en el pavimento?**

El 35.82% piensan que el tráfico ocasiona los daños en el pavimento, el 31.34% opina que el mantenimiento que se da a la vía no es adecuado para sus necesidades. El 16.42% dice que la construcción inicial no contempló el tráfico que poseía la carretera, el 14.92% delibera que el drenaje y el clima del sector también afecta a su destrucción.

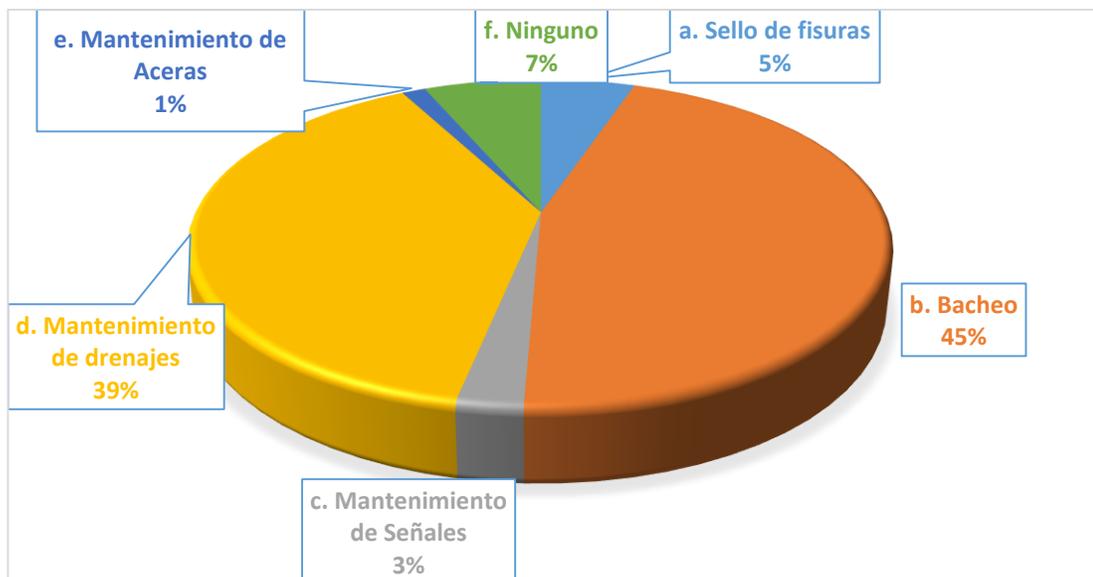


*Ilustración 75. Causas que provocan los daños en la carretera.*

*Fuente; Autora del proyecto, 2015.*

**6. ¿Qué tipo de mantenimiento recibe la vía?**

El 45.45% ha observado que se bachea el pavimento, el 38.96% dice que se hacen concurrentemente la limpieza de drenajes, el 5.19% afirma que se realizó un sellado de fisuras, el 2.6% expresa que suelen dar mantenimiento a las señales de tránsito, el 1.3% dice que alguna vez se repararon las aceras.

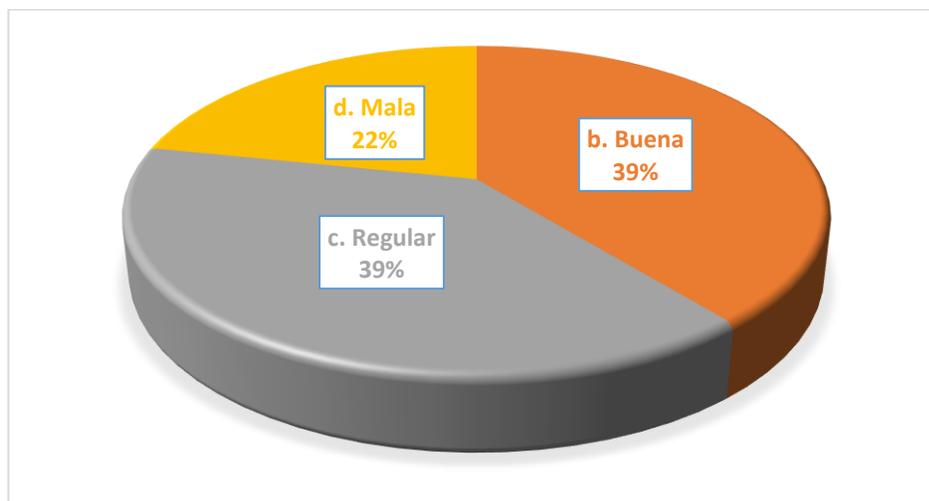


*Ilustración 76. Mantenimiento de la vía.*

*Fuente; Autora del proyecto, 2015.*

**7. ¿Cómo califica usted al drenaje de la vía?**

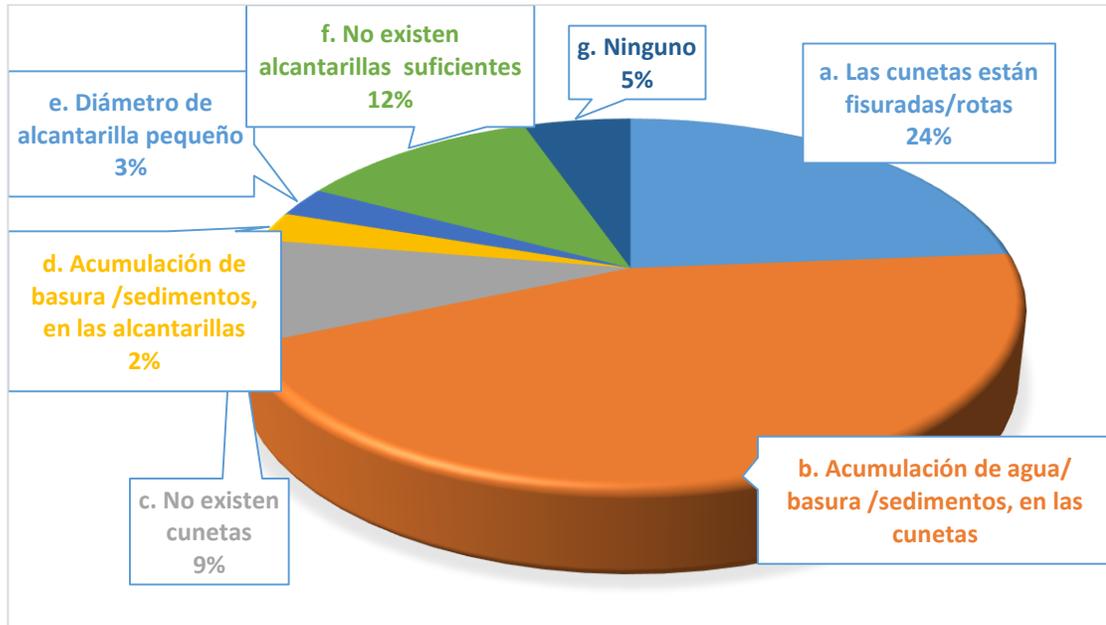
El 39.13% piensa que el drenaje es bueno, el 39.13% dice que es regular, el 21.74% opina que el estado del drenaje es malo.



*Ilustración 77. Estado del Drenaje.*

*Fuente; Autora del proyecto, 2015.*

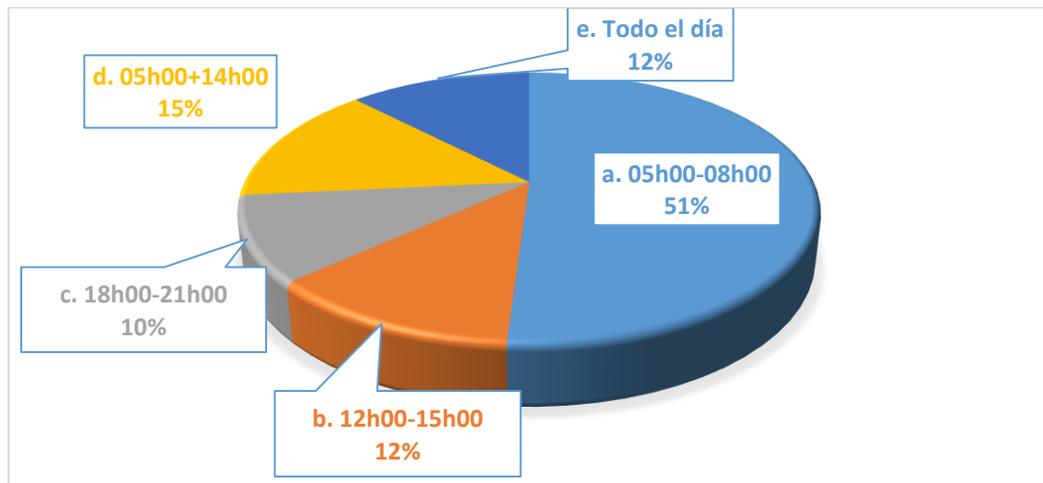
**8. ¿Cuáles son los problemas que presenta el drenaje de la vía?**



*Ilustración 78. Problemas del drenaje de la vía.*

*Fuente; Autora del proyecto, 2015.*

**9. ¿En qué horarios existe más tráfico en la vía?**

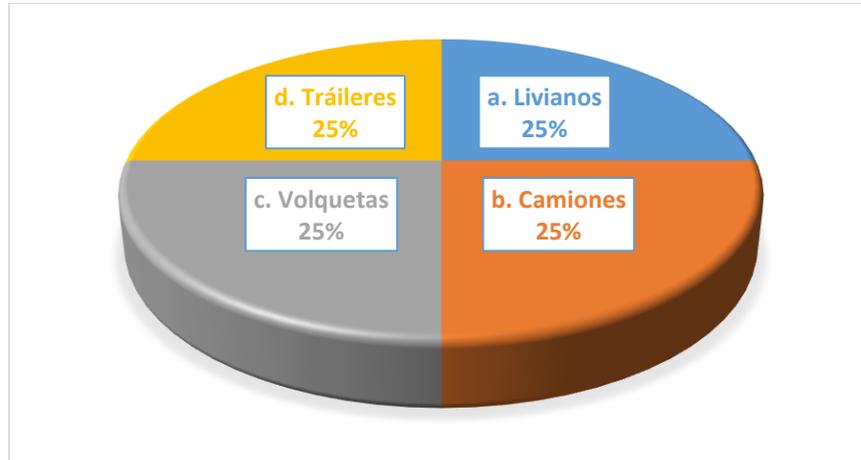


*Ilustración 79. Horas de congestión vehicular.*

*Fuente; Autora del proyecto, 2015.*

### 10. ¿Qué tipo de vehículos circulan por la vía?

Los conductores dicen que en esta vía circulan todo tipo de vehículos.

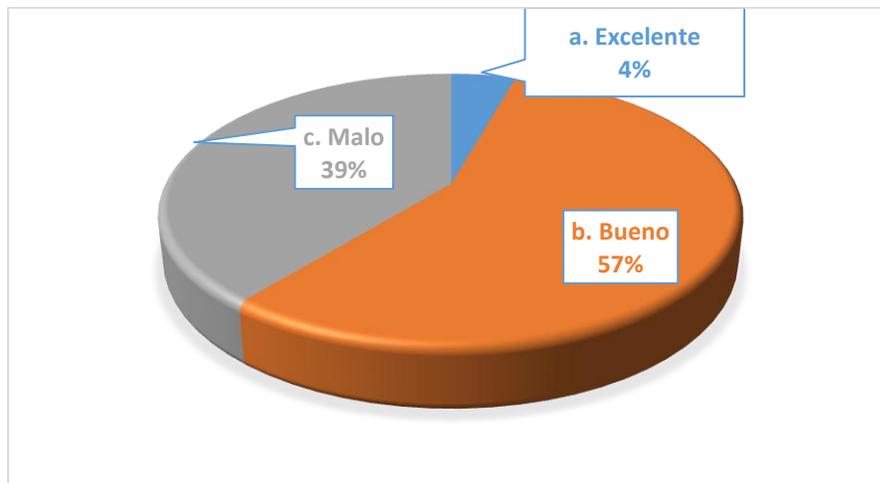


*Ilustración 80. Tipos de vehículos que circulan por la vía.*

*Fuente; Autora del proyecto, 2015.*

### 11. ¿En qué estado se encuentran las señales de tránsito?

Las señales horizontales en su mayoría son borrosas y las tachas de iluminación están desgastadas y rotas. Las señales verticales si se encuentran en buen estado.



*Ilustración 81. Estado de las señales de tránsito.*

*Fuente; Autora del proyecto, 2015.*

### 12. ¿Qué problemas presentan las señales de tránsito?

Los conductores dicen que hay algunos sectores poblados en los que no existen señales de tránsito como en la parroquia San Juan y que las señales horizontales se encuentran en mal estado.

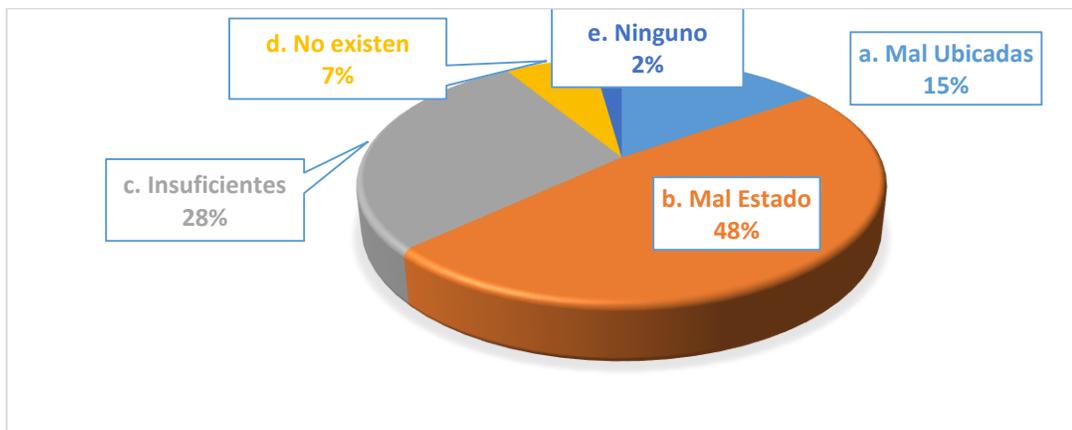


Ilustración 82. Problemas de las señales de tránsito.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

### 13. ¿Qué tipo de vehículo posee?

La vía tiene mayor índice de circulación de automóviles y volquetas.

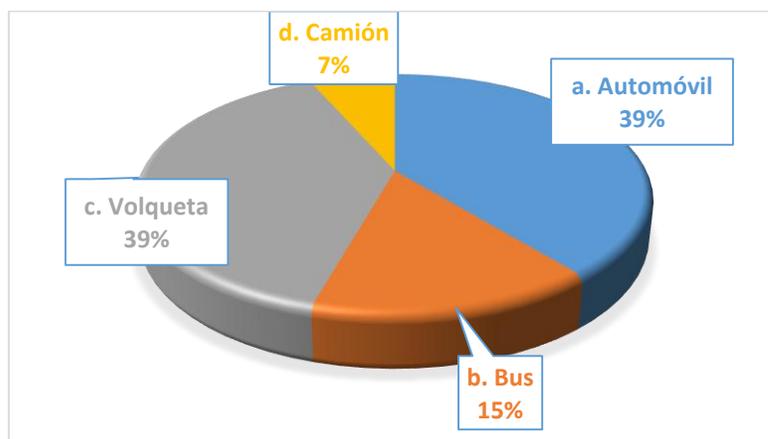
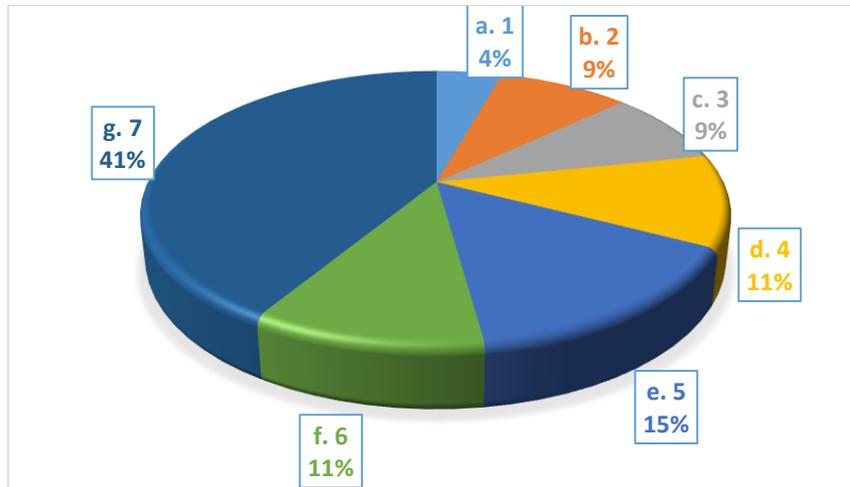


Ilustración 83. Tipo de vehículo que posee el encuestado.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

**14. ¿Cuántos días a la semana utiliza su vehículo por esta vía?**

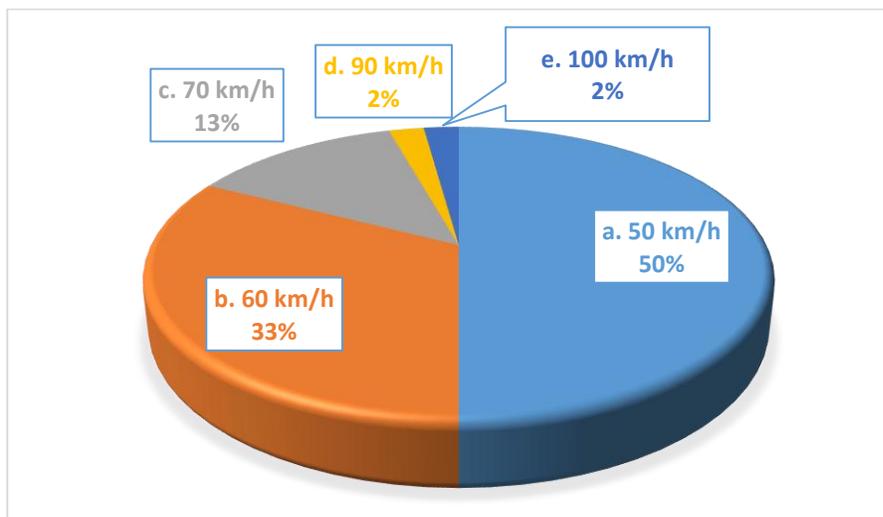
El 41.3% los conductores afirmaron hacer uso de la carretera los 7 días de la semana.



*Ilustración 84. Número de días que el encuestado usa su vehículo a la semana.*

*Fuente; Autora del proyecto, 2015.*

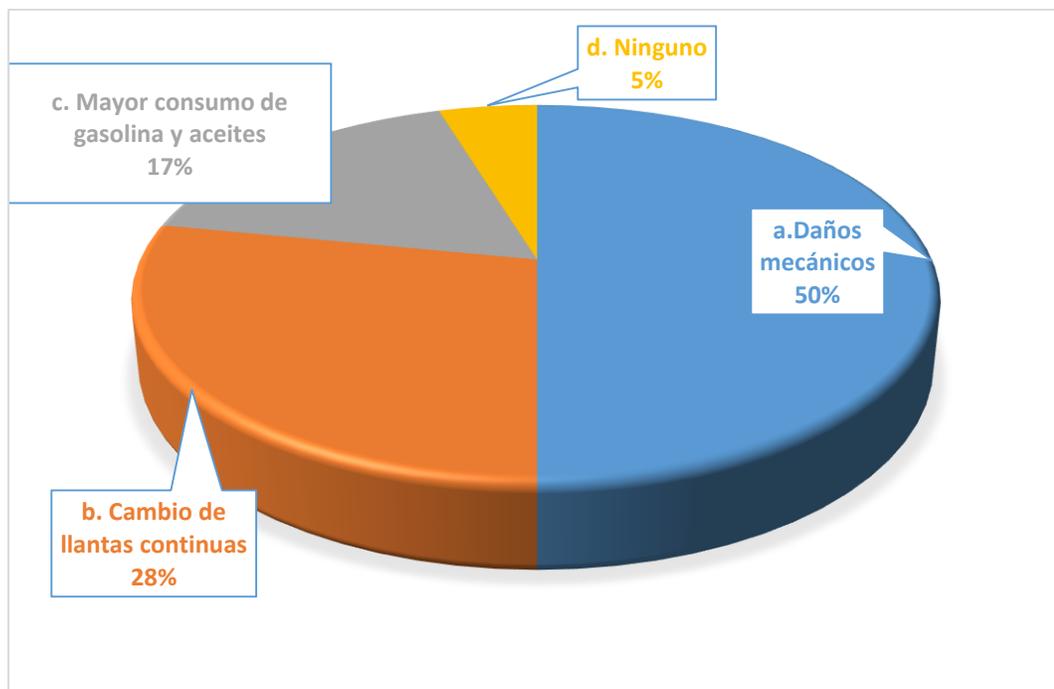
**15. ¿Cuál es la velocidad a la que viaja por la vía?**



*Ilustración 85. Velocidad a la que circulan los vehículos por la vía.*

*Fuente; Autora del proyecto, 2015.*

**16. ¿De qué forma afecta a su vehículo es estado de la vía?**



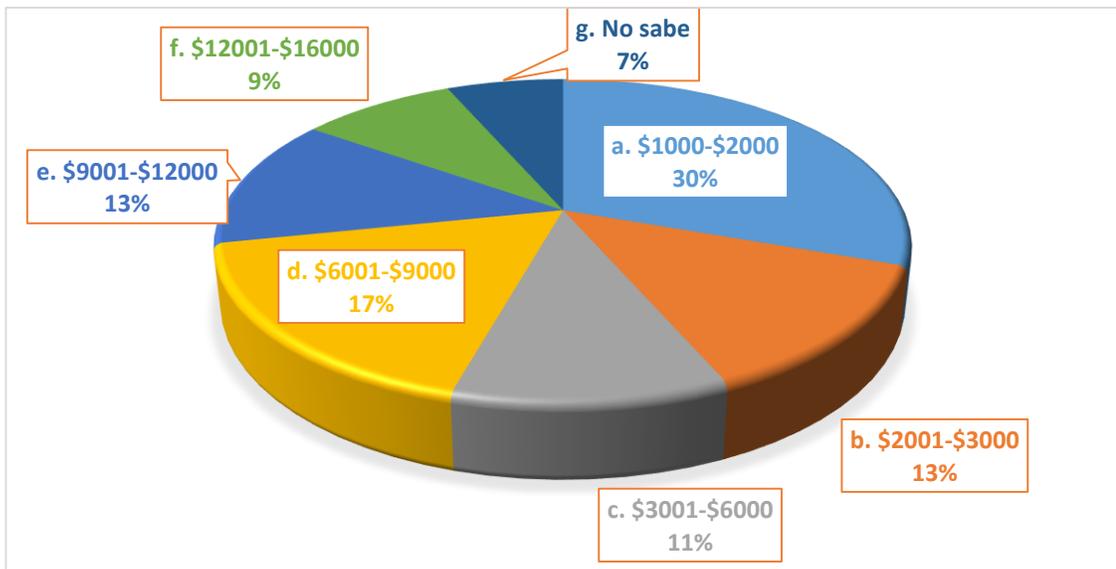
*Ilustración 86. Afectaciones de los vehículos a causa del estado de la vía.*

*Fuente; Autora del proyecto, 2015.*

**17. ¿Cuál es el gasto referencial que se genera para el funcionamiento anual de su vehículo?**

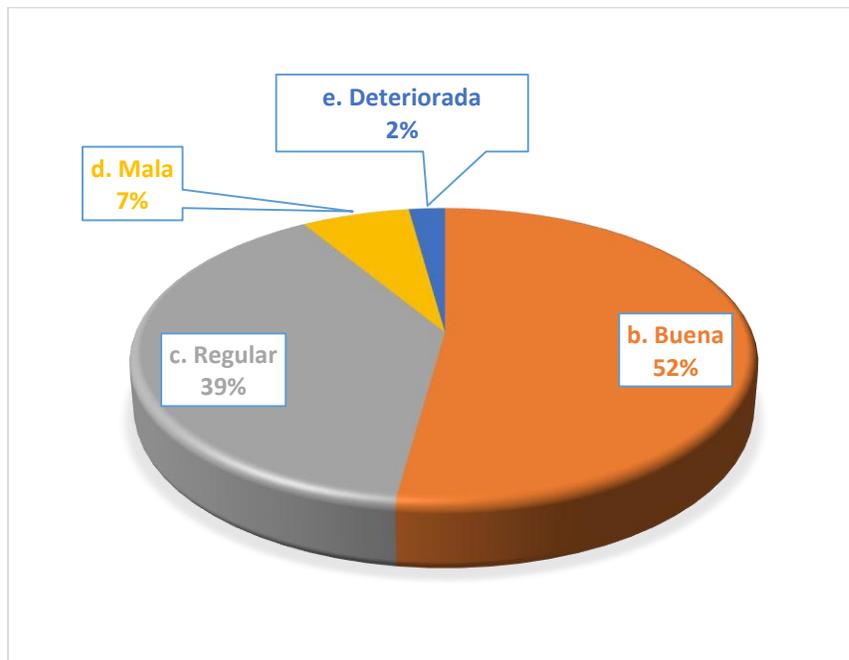
El gasto que realizan los conductores para poder usar sus vehículos anualmente son:

- Los vehículos livianos gasta hasta \$2000,
- Para dar mantenimiento a un bus se suele gastar hasta \$9000,
- Los propietarios de volquetas y camiones invierten hasta \$16000.



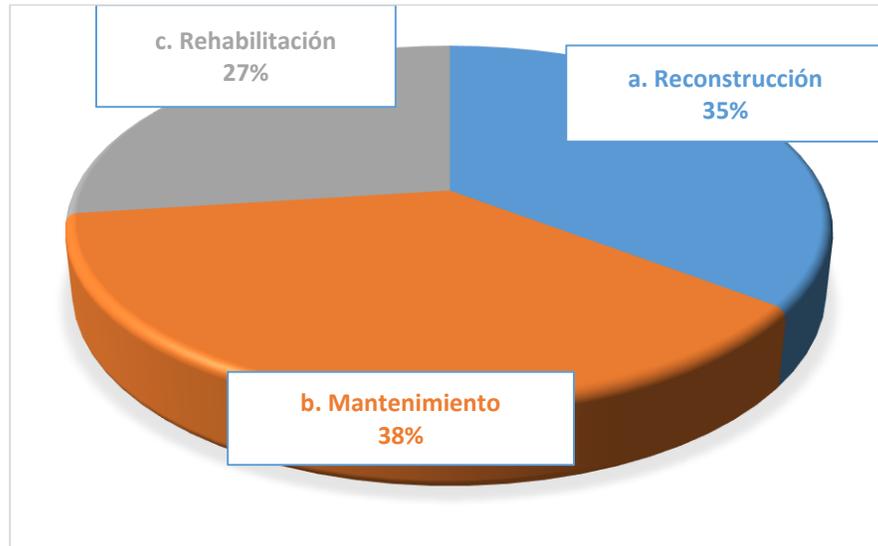
*Ilustración 87. Gastos para poner en funcionamiento los vehículos.  
Fuente; Autora del proyecto, 2015.*

**18. ¿En qué estado se encuentra la vía en su totalidad actualmente?**



*Ilustración 88. Estado de la vía.  
Fuente; Autora del proyecto, 2015.*

**19. ¿Qué tipo de intervención cree usted que se debería dar a la vía?**



*Ilustración 89. Tipo de intervención de la vía.*

*Fuente; Autora del proyecto, 2015.*

**5.5.1.5 Conclusiones de las encuestas.**

- El pavimento de la vía presenta daños como: fisuras, baches y ondulaciones.
- En la zona de la parroquia San Juan el pavimento de la vía se encuentra totalmente dañado, debido a que: no posee un sistema de drenaje que ayude a evacuar el agua lluvia y también existen canales abiertos llenos de basura y sedimentos que transportan agua de regadío que normalmente se colapsa y permite que el agua se desborde hasta la calzada de la vía.

- Las cunetas, en la zona de la Comunidad San Juan de Chimborazo, también son usadas para evacuar el agua de regadío y en algunos sectores se encuentran rotas permitiendo infiltraciones de agua hacia la mesa del pavimento.
- Las señales de tránsito horizontales a lo largo de toda la vía presenta problemas como: la pintura esta desgastada y en algunos lugares no se observan, las tachas de reflexión están incompletas, rotas y ya no reflejan completamente.
- Las señales de tránsito verticales se encuentran en buen estado excepción del Sector de la parroquia San Juan de Chimborazo.
- El tráfico vehicular de la carretera es permanente durante las 24 horas con la presencia de vehículos livianos, buses, volquetas, camiones y tráileres. Las volquetas son las que más transitan por el lugar debido a que prestan sus servicios en la Empresa Cemento Chimborazo, lo que significa que las cargas de tráfico soportadas por el pavimento son altas.
- Los usuarios de la vía en su mayoría piensan que se debería dar algún tipo de tratamiento al pavimento como mantenimiento del asfalto o reconstrucción, porque su estado de daños sigue avanzando rápidamente.

### 5.5.2. Tramo I.

Comprende la vía que inicia en la parroquia Calpi y termina en la parroquia San Juan, tiene una longitud de 6 km y un ancho promedio de vía de 9.25 m.

#### Determinación de las unidades de muestreo.

- Ancho de calzada: 9.25 m
- Longitud del tramo: 6 km
- Área de tramo: 300 m<sup>2</sup>
- SD: 10
- $e = 5$

#### Número de tramos.

$$N = \frac{\text{Longitud de la via(m)} * \text{ancho de la via(m)}}{\text{área adoptada (rango entre 220 - 320)}}$$

$$N = \frac{6000 \text{ m} * 9,25 \text{ m}}{300 \text{ m}^2}$$

$$N=185 \text{ unidades.}$$

#### Longitud del Tramo.

$$\text{Longitud Tramo} = \frac{\text{Longitud de la via (m)}}{\text{Numero de Tramos}}$$

$$\text{Longitud Tramo} = \frac{6000 \text{ m}}{185}$$

*Longitud de tramo=32.43, asumimos 32.*

**Numero de muestras para analizar (n).**

$$n = \frac{N * SD^2}{\left[ \frac{e^2}{4} * (N - 1) \right] + SD^2}$$

$$n = \frac{185 * 10^2}{\left[ \frac{5^2}{4} * (185 - 1) \right] + 10^2}$$

$n = 14.80$ , asumimos 15 unidades de muestreo.

**Intervalo de Análisis.**

$$i = \frac{N}{n}$$

$$i = \frac{185}{15}$$

$$i = 12.33.$$

El intervalo de muestreo es 12.

**Corrección de Numero de Muestras.**

$$n_c = \frac{N}{i}$$

$$n_c = \frac{185}{12}$$

$$n_c = 15.42,$$

Considerando que la sección 16 se encuentra en el tamo I también será analizado. En resumen se valuaran 16 secciones, que tienen una longitud de 32 m, con un intervalo de muestreo de 12. La primera muestra se elige de forma empírica, en este caso se eligió la muestra número 5, la segunda muestra será la sección Nro. 17, y así sucesivamente.

*Tabla 17. Secciones de análisis. Tramo I.*

*Fuente; Autora del proyecto, 2015.*

<b>Nro. Muestra</b>	<b>Nro. de Sección</b>	<b>Abscisa Inicial</b>	<b>Abscisa Final</b>
1	5	0+128	0+160
2	17	0+512	0+544
3	29	0+896	0+928
4	41	1+280	1+312
5	53	1+664	1+696
6	65	2+048	2+080
7	77	2+432	2+464
8	89	2+816	2+848
9	101	3+200	3+232
10	113	3+584	3+616
11	125	3+968	4+000
12	137	4+352	4+384
13	149	4+736	4+768
14	161	5+120	5+152
15	173	5+504	5+536
16	185	5+888	5+920

### 5.5.2.1 Desarrollo.

Tabla 18. Evaluación del pavimento muestra Nro. 5. Dirección de flujo Calpi - San Juan de Chimborazo.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

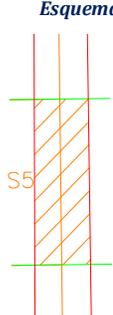
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO									
FACULTAD DE INGENIERÍA									
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL									
EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO									
<b>Nombre de la vía:</b>	Calpi-San Juan	<b>Tramo:</b>	1	Calpi- San Juan de Chimborazo	<b>Esquema:</b> 				
<b>Evaluated por:</b>	Ibeth García	<b>Nro. Muestra (s):</b>	5,00	u					
<b>Fecha:</b>	22/07/2015	<b>Ancho de calzada:</b>	4,63	m					
<b>Abscisa Inicial:</b>	0+128	<b>Longitud de unidad de muestro :</b>	32,00	m					
<b>Abscisa final:</b>	0+160	<b>Área muestra:</b>	148,00	m <sup>2</sup>					
<b>TIPOS DE FALLA</b>									
1	Piel de cocodrilo (m <sup>2</sup> )								
2	Exudación (m <sup>2</sup> )								
3	Fisuramiento en Bloque (m <sup>2</sup> )								
4	Desniveles Localizados (m)								
5	Corrugación (m <sup>2</sup> )								
6	Depresión (m <sup>2</sup> )								
7	Fisuramiento en borde (m)								
8	Fisuramiento de Reflexión de losas (m)								
9	Desnivel de carril / espaldón (m)								
10	Fisuramiento Longitudinal y/o Transversal (m)								
11	Parche de corte de servicio (m <sup>2</sup> )								
12	Agregado pulido (m <sup>2</sup> )								
13	Baches (u)								
14	Cruce de Ferrocarril (m <sup>2</sup> )								
15	Surco de huella (m <sup>2</sup> )								
16	Desplazamientos (m <sup>2</sup> )								
17	Fisuramiento de resbalamiento (m <sup>2</sup> )								
18	Hinchamiento (m <sup>2</sup> )								
19	Desmoronamiento / intemperismo (m <sup>2</sup> )								
<b>FALLA EXISTENTES</b>									
<b>Nro. Falla</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Unidad(u)</b>	<b>Severidad</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Total</b>	<b>Severidad</b>	<b>Densidad %</b>	<b>Valor Deducido</b>
1	32,00	1,30		M	41,60	41,60	M	28,11	59,80
7	32,00			A		32,00	A	6,49	17,60
10	0,40			M		0,40	M	0,08	0,00
10	5,60			B		6,50	B	1,32	0,00
10	0,90			B					
11	0,50	0,40		M	0,20	0,20	M	0,14	3,70
19	32,00	1,05		B	33,60	33,60	B	22,70	8,40
<b>Total gráfico =</b>									<b>89,50</b>
<b>q=</b>									<b>2</b>
<b>Valor de Deducción Mayor=</b>									<b>59,80</b>
<b>CDV(ábaco)=</b>									<b>58,00</b>
<b>CDV=</b>									<b>59,80</b>
<b>PCI=</b>									<b>40,20</b>
<b>Clasificación de la vía=</b>									<b>Mala</b>

Tabla 19. Evaluación del pavimento muestra Nro. 5. Dirección de flujo San Juan de Chimborazo- Calpi.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

 <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA</b> <b>ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL</b> <b>EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO</b>									
<b>Nombre de la vía:</b>	Calpi-San Juan	<b>Tramo:</b>	1	San Juan de Chimborazo-Calpi					
<b>Evaluado por:</b>	Ibeth García	<b>Nro. Muestra (s):</b>	5,00	u					
<b>Fecha:</b>	22/07/2015	<b>Ancho de calzada:</b>	4,63	m					
<b>Abscisa Inicial:</b>	0+128	<b>Longitud de unidad de muestro:</b>	32,00	m					
<b>Abscisa final:</b>	0+160	<b>Área muestra:</b>	148,00	m <sup>2</sup>					
<b>TIPOS DE FALLA</b>									
1	Piel de cocodrilo (m <sup>2</sup> )								
2	Exudación (m <sup>2</sup> )								
3	Fisuramiento en Bloque (m <sup>2</sup> )								
4	Desniveles Localizados (m)								
5	Corrugación (m <sup>2</sup> )								
6	Depresión (m <sup>2</sup> )								
7	Fisuramiento en borde (m)								
8	Fisuramiento de Reflexión de losas (m)								
9	Desnivel de carril / espaldón (m)								
10	Fisuramiento Longitudinal y/o Transversal (m)								
11	Parche de corte de servicio (m <sup>2</sup> )								
12	Agregado pulido (m <sup>2</sup> )								
13	Baches (u)								
14	Cruce de Ferrocarril (m <sup>2</sup> )								
15	Surco de huella (m <sup>2</sup> )								
16	Desplazamientos (m <sup>2</sup> )								
17	Fisuramiento de resbalamiento (m <sup>2</sup> )								
18	Hinchamiento (m <sup>2</sup> )								
19	Desmoronamiento / intemperismo (m <sup>2</sup> )								
<b>FALLA EXISTENTES</b>									
Nro. Falla	Largo (m)	Ancho (m)	Unidad(u)	Severidad	Área (m <sup>2</sup> )	Total	Severidad	Densidad %	Valor Deducido
1	32,00	1,30		M	41,60	68,16	M	46,05	66,60
1	32,00	0,80		M	25,60				
1	1,20	0,80		M	0,96				
7	32,00			A		32,00	A	6,49	17,60
19	32,00	1,05		M	33,60	33,60	M	22,70	8,40
<b>Total VD=</b>									<b>92,60</b>
<b>q=</b>									<b>2</b>
<b>Valor de Deducción</b>									<b>66,60</b>
<b>CDV(ábaco)=</b>									<b>64,00</b>
<b>CDV=</b>									<b>66,60</b>
<b>PCI=</b>									<b>33,40</b>
<b>Clasificación de la vía=</b>									<b>Mala</b>

**Esquema:**



**Gráfico:**

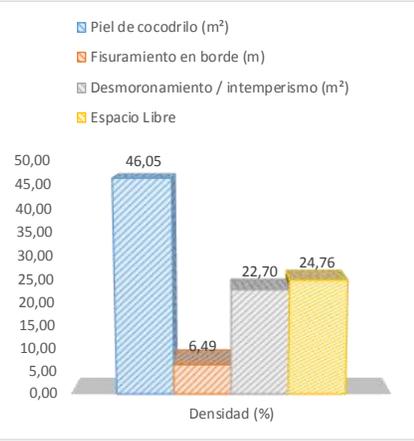


Tabla 20. Evaluación del pavimento muestra Nro. 17. Dirección de flujo Calpi - San Juan de Chimborazo.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO									
FACULTAD DE INGENIERÍA									
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL									
EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO									
Nombre de la vía:	Calpi-San Juan	Tramo:	1	Calpi- San Juan de Chimborazo	<p>Esquema:</p>				
Evaluado por:	Ibeth García	Nro. Muestra (s):	17,00	u					
Fecha:	22/07/2015	Ancho de calzada:	4,63	m					
Abscisa Inicial:	0+512	Longitud de unidad de muestro :	32,00	m					
Abscisa final:	0+544	Área muestra:	148,00	m <sup>2</sup>					
TIPOS DE FALLA									
1	Piel de cocodrilo (m <sup>2</sup> )				<p>Gráfico:</p>				
2	Exudación (m <sup>2</sup> )								
3	Fisuramiento en Bloque (m <sup>2</sup> )								
4	Desniveles Localizados (m)								
5	Corrugación (m <sup>2</sup> )								
6	Depresión (m <sup>2</sup> )								
7	Fisuramiento en borde (m)								
8	Fisuramiento d Reflexión de losas (m)								
9	Desnivel de carril / espaldón (m)								
10	Fisuramiento Longitudinal y/o Transversal (m)								
11	Parche de corte de servicio (m <sup>2</sup> )								
12	Agregado pulido (m <sup>2</sup> )								
13	Baches (u)								
14	Cruce de Ferrocarril (m <sup>2</sup> )								
15	Surco de huella (m <sup>2</sup> )								
16	Desplazamientos (m <sup>2</sup> )								
17	Fisuramiento de resbalamiento (m <sup>2</sup> )								
18	Hinchariento (m <sup>2</sup> )								
19	Desmoronamiento / intemperismo (m <sup>2</sup> )								
FALLA EXISTENTES									
Nro. Falla	Largo (m)	Ancho (m)	Unidad(u)	Severidad	Área (m <sup>2</sup> )	Total	Severidad	Densidad %	Valor Deducido
1	3,00	2,00		M	6,00	6,00	M	4,05	35,6
7	32,00			A		32,00	A	6,49	17,60
10	2,40			B		2,40	B	0,49	0,00
19	32,00	2,00		B	64,00	64,00	B	43,24	11,73
Total VD=									64,93
q=									3
Valor de Deducción Mayor=									35,60
CDV(ábaco)=									44,00
CDV=									44,00
PCI=									56,00
Clasificación de la vía=									Buena

Tabla 21. Evaluación del pavimento muestra Nro. 17. Dirección de flujo San Juan de Chimborazo- Calpi.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

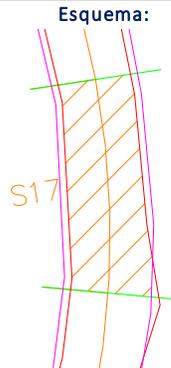
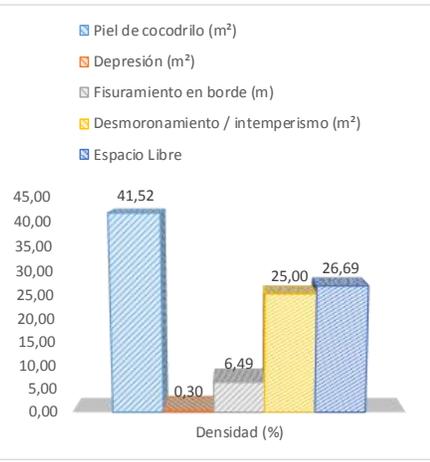
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO									
FACULTAD DE INGENIERÍA									
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL									
EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO									
									
Nombre de la vía:	Calpi-San Juan	Tramo:	1	San Juan de Chimborazo-Calpi	<p>Esquema:</p> 				
Evaluado por:	Ibeth García	Nro. Muestra (s):	17,00	u					
Fecha:	22/07/2015	Ancho de calzada:	4,63	m					
Abscisa Inicial:	0+512	Longitud de unidad de muestro :	32,00	m					
Abscisa final:	0+544	Área muestra:	148,00	m <sup>2</sup>					
TIPOS DE FALLA									
1	Piel de cocodrilo (m <sup>2</sup> )				<p>Gráfico:</p> 				
2	Exudación (m <sup>2</sup> )								
3	Fisuramiento en Bloque (m <sup>2</sup> )								
4	Desniveles Localizados (m)								
5	Corrugación (m <sup>2</sup> )								
6	Depresión (m <sup>2</sup> )								
7	Fisuramiento en borde (m)								
8	Fisuramiento d Reflexión de losas (m)								
9	Desnivel de carril / espaldón (m)								
10	Fisuramiento Longitudinal y/o Transversal (m)								
11	Parche de corte de servicio (m <sup>2</sup> )								
12	Agregado pulido (m <sup>2</sup> )								
13	Baches (u)								
14	Cruce de Ferrocarril (m <sup>2</sup> )								
15	Surco de huella (m <sup>2</sup> )								
16	Desplazamientos (m <sup>2</sup> )								
17	Fisuramiento de resbalamiento (m <sup>2</sup> )								
18	Hinchariento (m <sup>2</sup> )								
19	Desmoronamiento / intemperismo (m <sup>2</sup> )								
FALLA EXISTENTES									
Nro. Falla	Largo (m)	Ancho (m)	Unidad(u)	Severidad	Área (m <sup>2</sup> )	Total	Severidad	Densidad %	Valor Deducido
1	9,50	0,40		M	3,80	61,45	M	41,52	65,10
1	8,00	1,80		M	14,40				
1	11,30	2,50		M	28,25				
1	10,00	1,50		M	15,00				
6	1,00	1,50		A	1,50	1,50	A	0,30	13,50
7	32,00			A		32,00	A	6,49	17,60
19	32,00	1,00		B	32,00	32,00	B	21,62	8,20
19	10,00	0,50		A	5,00	5,00	A	3,38	24,90
Total VD=									129,30
q=									2
Valor de Deducción									65,10
CDV(ábaco)=									81,00
CDV=									81,00
PCI=									19,00
Clasificación de la vía=									Muy Mala

Tabla 22. Evaluación del pavimento muestra Nro. 29. Dirección de flujo Calpi - San Juan de Chimborazo.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

 <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA</b> <b>ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL</b> <b>EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO</b>									
<b>Nombre de la vía:</b>	Calpi-San Juan	<b>Tramo:</b>	1	Calpi- San Juan de Chimborazo					
<b>Evaluado por:</b>	Ibeth García	<b>Nro. Muestra (s):</b>	29,00	u					
<b>Fecha:</b>	22/07/2015	<b>Ancho de calzada:</b>	4,63	m					
<b>Abscisa Inicial:</b>	0+896	<b>Longitud de unidad de muestro :</b>	32,00	m					
<b>Abscisa final:</b>	0+928	<b>Área muestra:</b>	148,00	m <sup>2</sup>					
<b>TIPOS DE FALLA</b>									
1	Piel de cocodrilo (m <sup>2</sup> )								
2	Exudación (m <sup>2</sup> )								
3	Fisuramiento en Bloque (m <sup>2</sup> )								
4	Desniveles Localizados (m)								
5	Corrugación (m <sup>2</sup> )								
6	Depresión (m <sup>2</sup> )								
7	Fisuramiento en borde (m)								
8	Fisuramiento d Reflexión de losas (m)								
9	Desnivel de carril / espaldón (m)								
10	Fisuramiento Longitudinal y/o Transversal (m)								
11	Parche de corte de servicio (m <sup>2</sup> )								
12	Agregado pulido (m <sup>2</sup> )								
13	Baches (u)								
14	Cruce de Ferrocarril (m <sup>2</sup> )								
15	Surco de huella (m <sup>2</sup> )								
16	Desplazamientos (m <sup>2</sup> )								
17	Fisuramiento de resbalamiento (m <sup>2</sup> )								
18	Hinchamiento (m <sup>2</sup> )								
19	Desmoronamiento / intemperismo (m <sup>2</sup> )								
<b>FALLA EXISTENTES</b>									
<b>Nro. Falla</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Unidad(u)</b>	<b>Severidad</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Total</b>	<b>Severidad</b>	<b>Densidad %</b>	<b>Valor Deducido</b>
1	32,00	0,80		M	25,60	25,60	M	17,30	52,46
7	32,00			A		32,00	A	6,49	17,60
10	4,80			M		4,80	M	0,97	2,10
11	0,50	0,60		B	0,30	0,50	B	0,34	0,00
19	32,00	1,50		B	48,00	48,00	B	32,43	10,28
<b>Total VD=</b>									<b>82,44</b>
<b>q=</b>									<b>3</b>
<b>Valor de Deducción Mayor=</b>									<b>52,46</b>
<b>CDV(ábaco)=</b>									<b>58,00</b>
<b>CDV=</b>									<b>58,00</b>
<b>PCI=</b>									<b>42,00</b>
<b>Clasificación de la vía=</b>									<b>Regular</b>

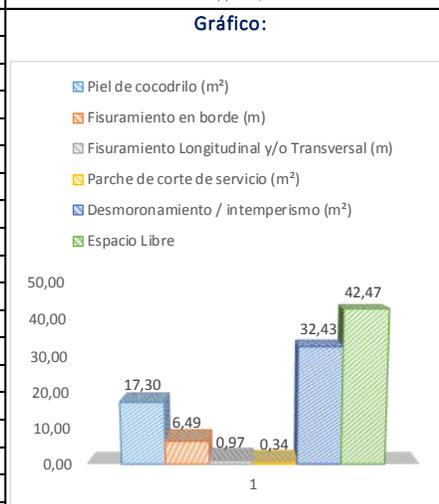
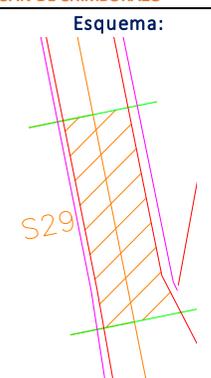


Tabla 23. Evaluación del pavimento muestra Nro. 29. Dirección de flujo San Juan de Chimborazo - Calpi

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

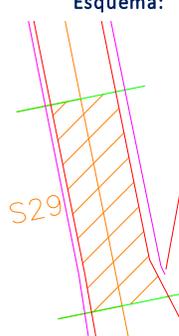
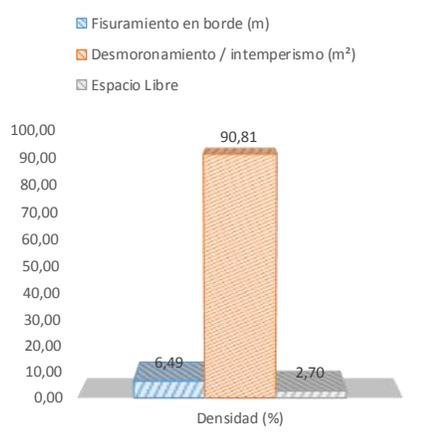
 <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA</b> <b>ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL</b> <b>EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO</b>									
<b>Nombre de la vía:</b>	Calpi-San Juan	<b>Tramo:</b>	1	San Juan de Chimborazo-Calpi	<b>Esquema:</b> 				
<b>Evaluado por:</b>	Ibeth García	<b>Nro. Muestra (s):</b>	29,00	u					
<b>Fecha:</b>	22/07/2015	<b>Ancho de calzada:</b>	4,63	m					
<b>Abscisa Inicial:</b>	0+896	<b>Longitud de unidad de muestro :</b>	32,00	m					
<b>Abscisa final:</b>	0+928	<b>Área muestra:</b>	148,00	m <sup>2</sup>					
TIPOS DE FALLA									
1	Piel de cocodrilo (m <sup>2</sup> )	<b>Gráfico:</b> 							
2	Exudación (m <sup>2</sup> )								
3	Fisuramiento en Bloque (m <sup>2</sup> )								
4	Desniveles Localizados (m)								
5	Corrugación (m <sup>2</sup> )								
6	Depresión (m <sup>2</sup> )								
7	Fisuramiento en borde (m)								
8	Fisuramiento d Reflexión de losas (m)								
9	Desnivel de carril / espaldón (m)								
10	Fisuramiento Longitudinal y/o Transversal (m)								
11	Parche de corte de servicio (m <sup>2</sup> )								
12	Agregado pulido (m <sup>2</sup> )								
13	Baches (u)								
14	Cruce de Ferrocarril (m <sup>2</sup> )								
15	Surco de huella (m <sup>2</sup> )								
16	Desplazamientos (m <sup>2</sup> )								
17	Fisuramiento de resbalamiento (m <sup>2</sup> )								
18	Hinchamiento (m <sup>2</sup> )								
19	Desmoronamiento / intemperismo (m <sup>2</sup> )								
FALLA EXISTENTES									
Nro. Falla	Largo (m)	Ancho (m)	Unidad(u)	Severidad	Área (m <sup>2</sup> )	Total	Severidad	Densidad %	Valor Deducido
7	32,00			A	32,00		A	6,49	17,60
19	32,00	1,50		B	48,00	48,00	B	32,43	10,28
19	32,00	2,70		M	86,40	86,40	M	58,38	37,20
								<b>Total VD=</b>	<b>65,08</b>
								<b>q=</b>	<b>3</b>
								<b>Valor de Deducción</b>	<b>37,20</b>
								<b>CDV(ábaco)=</b>	<b>44,00</b>
								<b>CDV=</b>	<b>44,00</b>
								<b>PCI=</b>	<b>56,00</b>
								<b>Clasificación de la vía=</b>	<b>Buena</b>

Tabla 24. Evaluación del pavimento muestra Nro. 41. Dirección de flujo Calpi- San Juan de Chimborazo.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO									
FACULTAD DE INGENIERÍA									
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL									
EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO									
Nombre de la vía:	Calpi-San Juan	Tramo:	1	Calpi- San Juan de Chimborazo					
Evaluado por:	Ibeth García	Nro. Muestra (s):	41,00	u					
Fecha:	22/07/2015	Ancho de calzada:	4,63	m					
Abscisa Inicial:	1+280	Longitud de unidad de muestro :	32,00	m					
Abscisa final:	1+312	Área muestra:	148,00	m <sup>2</sup>					
<b>TIPOS DE FALLA</b>									
1	Piel de cocodrilo (m <sup>2</sup> )								
2	Exudación (m <sup>2</sup> )								
3	Fisuramiento en Bloque (m <sup>2</sup> )								
4	Desniveles Localizados (m)								
5	Corrugación (m <sup>2</sup> )								
6	Depresión (m <sup>2</sup> )								
7	Fisuramiento en borde (m)								
8	Fisuramiento d Reflexión de losas (m)								
9	Desnivel de carril / espaldón (m)								
10	Fisuramiento Longitudinal y/o Transversal (m)								
11	Parche de corte de servicio (m <sup>2</sup> )								
12	Agregado pulido (m <sup>2</sup> )								
13	Baches (u)								
14	Cruce de Ferrocarril (m <sup>2</sup> )								
15	Surco de huella (m <sup>2</sup> )								
16	Desplazamientos (m <sup>2</sup> )								
17	Fisuramiento de resbalamiento (m <sup>2</sup> )								
18	Hinchamiento (m <sup>2</sup> )								
19	Desmoronamiento / intemperismo (m <sup>2</sup> )								
<b>FALLA EXISTENTES</b>									
Nro. Falla	Largo (m)	Ancho (m)	Unidad(u)	Severidad	Área (m <sup>2</sup> )	Total	Severidad	Densidad %	Valor Deducido
7	32,00			M		32,00	M	6,49	11,20
11	1,30	0,60		B	0,78	1,74	B	1,18	2,30
11	0,40	0,30		B	0,12				
11	0,70	1,20		B	0,84				
19	32,00	1,50		B	48,00	48,00	B	32,43	10,28
Total VD=									23,78
q=									2
Valor de Dedución Mayor=									11,20
CDV(ábaco)=									20,00
CDV=									20,00
PCI=									80,00
Clasificación de la vía=									Muy Buena

**Esquema:**

**Gráfico:**

Tipo de Falla	Área (m <sup>2</sup> )
Fisuramiento en borde	6,49
Parche de corte de servicio	1,18
Desmoronamiento / intemperismo	32,43
Espacio Libre	59,91

Tabla 25. Evaluación del pavimento muestra Nro. 41. Dirección de flujo San Juan de Chimborazo- Calpi.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO									
FACULTAD DE INGENIERÍA									
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL									
EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO									
Nombre de la vía:	Calpi-San Juan	Tramo:	1	San Juan de Chimborazo- Calpi	<p>Esquema:</p>				
Evaluado por:	Ibeth García	Nro. Muestra (s):	41,00	u					
Fecha:	22/07/2015	Ancho de calzada:	4,63	m					
Abscisa Inicial:	1+280	Longitud de unidad de muestro :	32,00	m					
Abscisa final:	1+312	Área muestra:	148,00	m <sup>2</sup>					
TIPOS DE FALLA									
1	Piel de cocodrilo (m <sup>2</sup> )								
2	Exudación (m <sup>2</sup> )								
3	Fisuramiento en Bloque (m <sup>2</sup> )								
4	Desniveles Localizados (m)								
5	Corrugación (m <sup>2</sup> )								
6	Depresión (m <sup>2</sup> )								
7	Fisuramiento en borde (m)								
8	Fisuramiento d Reflexión de losas (m)								
9	Desnivel de carril / espaldón (m)								
10	Fisuramiento Longitudinal y/o Transversal (m)								
11	Parche de corte de servicio (m <sup>2</sup> )								
12	Agregado pulido (m <sup>2</sup> )								
13	Baches (u)								
14	Cruce de Ferrocarril (m <sup>2</sup> )								
15	Surco de huella (m <sup>2</sup> )								
16	Desplazamientos (m <sup>2</sup> )								
17	Fisuramiento de resbalamiento (m <sup>2</sup> )								
18	Hinchamiento (m <sup>2</sup> )								
19	Desmoronamiento / intemperismo (m <sup>2</sup> )								
Gráfico:									
FALLA EXISTENTES									
Nro. Falla	Largo (m)	Ancho (m)	Unidad(u)	Severidad	Área (m <sup>2</sup> )	Total	Severidad	Densidad %	Valor Deducido
1	32,00	0,40		M	12,80	12,80	M	8,65	43,00
7	32,00			M	32,00	32,00	M	6,49	11,20
19	32,00	2,50		B	80,00	80,00	B	54,05	12,86
						Total VD=			67,06
						q=			3
						Valor de Deducción			43,00
						CDV(ábaco)=			38,00
						CDV=			43,00
						PCI=			57,00
						Clasificación de la vía=			Buena

Tabla 26. Evaluación del pavimento muestra Nro. 53. Dirección de flujo Calpi -San Juan de Chimborazo.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO					FACULTAD DE INGENIERÍA				
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL					EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO				
Nombre de la vía:	Calpi-San Juan	Tramo:	1	Calpi- San Juan de Chimborazo	<b>Esquema:</b> 				
Evaluado por:	Ibeth García	Nro. Muestra (s):	53,00	u					
Fecha:	22/07/2015	Ancho de calzada:	4,63	m					
Abscisa Inicial:	1+664	Longitud de unidad de muestro :	32,00	m					
Abscisa final:	1+696	Área muestra:	148,00	m <sup>2</sup>					
TIPOS DE FALLA					Gráfico:				
1	Piel de cocodrilo (m <sup>2</sup> )				<b>Gráfico:</b> 				
2	Exudación (m <sup>2</sup> )								
3	Fisuramiento en Bloque (m <sup>2</sup> )								
4	Desniveles Localizados (m)								
5	Corrugación (m <sup>2</sup> )								
6	Depresión (m <sup>2</sup> )								
7	Fisuramiento en borde (m)								
8	Fisuramiento d Reflexión de losas (m)								
9	Desnivel de carril / espaldón (m)								
10	Fisuramiento Longitudinal y/o Transversal (m)								
11	Parche de corte de servicio (m <sup>2</sup> )								
12	Agregado pulido (m <sup>2</sup> )								
13	Baches (u)								
14	Cruce de Ferrocarril (m <sup>2</sup> )								
15	Surco de huella (m <sup>2</sup> )								
16	Desplazamientos (m <sup>2</sup> )								
17	Fisuramiento de resbalamiento (m <sup>2</sup> )								
18	Hinchamiento (m <sup>2</sup> )								
19	Desmoronamiento / intemperismo (m <sup>2</sup> )								
FALLA EXISTENTES									
Nro. Falla	Largo (m)	Ancho (m)	Unidad(u)	Severidad	Área (m <sup>2</sup> )	Total	Severidad	Densidad %	Valor Deducido
1	3,80	2,00		B	7,60	16,20	B	10,95	33,00
1	10,00	0,70		B	7,00				
1	1,00	1,00		B	1,00				
1	0,30	2,00		B	0,60	7,50	B	5,07	10,40
4	15,00	0,50		B	7,50				
7	32,00			A	32,00	32,00	A	6,49	17,60
11	5,00	1,25		A	6,25	6,25	A	4,22	30,80
13	0,50	0,50	1,00	B	0,25	1,00	B	0,68	12,80
19	10,00	1,00		A	10,00	10,00	A	6,76	30,90
						<b>Total VD=</b>			<b>135,50</b>
						<b>q=</b>			<b>3</b>
						<b>Valor de Deducción Mayor=</b>			<b>33,00</b>
						<b>CDV(ábaco)=</b>			<b>88,50</b>
						<b>CDV=</b>			<b>88,50</b>
						<b>PCI=</b>			<b>11,50</b>
						<b>Clasificación de la VÍA=</b>			<b>Muy Mala</b>

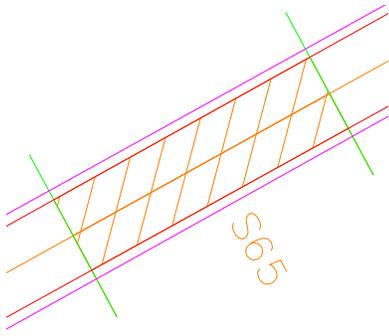
Tabla 27. Evaluación del pavimento muestra Nro. 53. Dirección de flujo San Juan de Chimborazo - Calpi.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO									
FACULTAD DE INGENIERÍA									
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL									
EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO									
Nombre de la vía:	Calpi-San Juan	Tramo:	1	San Juan de Chimborazo-Calpi	<p>Esquema:</p>				
Evaluado por:	Ibeth García	Nro. Muestra (s):	53,00	u					
Fecha:	22/07/2015	Ancho de calzada:	4,63	m					
Abscisa Inicial:	1+664	Longitud de unidad de muestro :	32,00	m					
Abscisa final:	1+696	Área muestra:	148,00	m <sup>2</sup>					
TIPOS DE FALLA									
1	Piel de cocodrilo (m <sup>2</sup> )								
2	Exudación (m <sup>2</sup> )								
3	Fisuramiento en Bloque (m <sup>2</sup> )								
4	Desniveles Localizados (m)								
5	Corrugación (m <sup>2</sup> )								
6	Depresión (m <sup>2</sup> )								
7	Fisuramiento en borde (m)								
8	Fisuramiento d Reflexión de losas (m)								
9	Desnivel de carril / espaldón (m)								
10	Fisuramiento Longitudinal y/o Transversal (m)								
11	Parche de corte de servicio (m <sup>2</sup> )								
12	Agregado pulido (m <sup>2</sup> )								
13	Baches (u)								
14	Cruce de Ferrocarril (m <sup>2</sup> )								
15	Surco de huella (m <sup>2</sup> )								
16	Desplazamientos (m <sup>2</sup> )								
17	Fisuramiento de resbalamiento (m <sup>2</sup> )								
18	Hinchamiento (m <sup>2</sup> )								
19	Desmoronamiento / intemperismo (m <sup>2</sup> )								
Gráfico:									
FALLA EXISTENTES									
Nro. Falla	Largo (m)	Ancho (m)	Unidad(u)	Severidad	Área (m <sup>2</sup> )	Total	Severidad	Densidad %	Valor Deducido
7	32,00			A		32,00	A	6,49	17,60
11	5,00	1,25		A	6,25	6,25	A	4,22	34,80
19	32,00	1,00		M	32,00	64,00	M	43,24	33,85
19	32,00	1,00		M	32,00				
19	20,00	0,80		A	16,00	16,00	A	10,81	42,00
Total VD=									128,25
q=									3
Valor de Deducción									42,00
CDV(abaco)=									73,00
CDV=									73,00
PCI=									27,00
Clasificación de la VÍA=									Mala

Tabla 28. Evaluación del pavimento muestra Nro. 65. Dirección de flujo Calpi -San Juan de Chimborazo.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO									
FACULTAD DE INGENIERÍA									
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL									
EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO									
									
Nombre de la vía:	Calpi-San Juan	Tramo:	1	Calpi- San Juan de Chimborazo	<b>Esquema:</b> 				
Evaluado por:	Ibeth García	Nro. Muestra (s):	65,00	u					
Fecha:	22/07/2015	Ancho de calzada:	4,63	m					
Abscisa Inicial:	2+48	Longitud de unidad de muestro :	32,00	m					
Abscisa final:	2+80	Área muestra:	148,00	m <sup>2</sup>					
<b>TIPOS DE FALLA</b>									
1	Piel de cocodrilo (m <sup>2</sup> )								
2	Exudación (m <sup>2</sup> )								
3	Fisuramiento en Bloque (m <sup>2</sup> )								
4	Desniveles Localizados (m)								
5	Corrugación (m <sup>2</sup> )								
6	Depresión (m <sup>2</sup> )								
7	Fisuramiento en borde (m)								
8	Fisuramiento d Reflexión de losas (m)								
9	Desnivel de carril / espaldón (m)								
10	Fisuramiento Longitudinal y/o Transversal (m)								
11	Parche de corte de servicio (m <sup>2</sup> )								
12	Agregado pulido (m <sup>2</sup> )								
13	Baches (u)								
14	Cruce de Ferrocarril (m <sup>2</sup> )								
15	Surco de huella (m <sup>2</sup> )								
16	Desplazamientos (m <sup>2</sup> )								
17	Fisuramiento de resbalamiento (m <sup>2</sup> )								
18	Hinchariento (m <sup>2</sup> )								
19	Desmoronamiento / intemperismo (m <sup>2</sup> )								
<b>FALLA EXISTENTES</b>									
Nro. Falla	Largo (m)	Ancho (m)	Unidad(u)	Severidad	Área (m <sup>2</sup> )	Total	Severidad	Densidad %	Valor Deducido
1	32,00	1,00		B	32	43,60	B	29,46	45,39
1	2,00	0,40		B	0,8				
1	2,00	0,40		B	0,8				
1	20,00	0,50		B	10				
7	32,00			A	32	32	A	6,49	17,60
19	32,00	1,50		B	48	48	B	32,43	10,28
Total VD=									73,27
q=									1
Valor de Deducción Mayor=									45,39
CDV(ábaco)=									51,00
CDV=									51,00
PCI=									49,00
Clasificación de la VÍA=									Regular

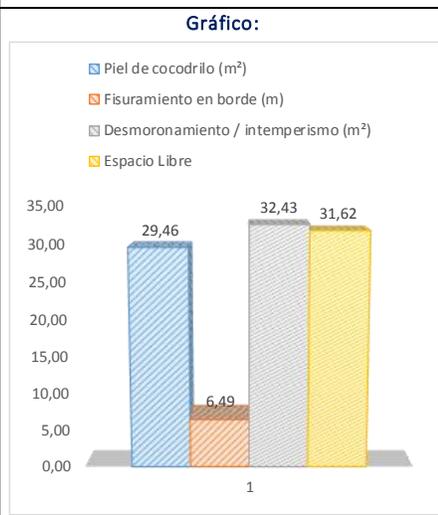
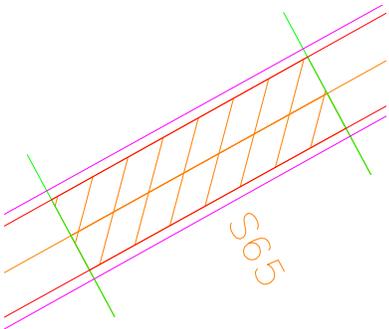


Tabla 29. Evaluación del pavimento muestra Nro. 65. Dirección de flujo San Juan de Chimborazo - Calpi.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO			FACULTAD DE INGENIERÍA		ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL		EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO	
Nombre de la vía:	Calpi-San Juan	Tramo:	1	San Juan de Chimborazo-Calpi	<b>Esquema:</b> 					
Evaluado por:	Ibeth García	Nro. Muestra (s):	65,00	u						
Fecha:	22/07/2015	Ancho de calzada:	4,63	m						
Abscisa Inicial:	2+48	Longitud de unidad de muestro :	32,00	m						
Abscisa final:	2+80	Área muestra:	148,00	m <sup>2</sup>						
<b>TIPOS DE FALLA</b>										
1	Piel de cocodrilo (m <sup>2</sup> )									
2	Exudación (m <sup>2</sup> )									
3	Fisuramiento en Bloque (m <sup>2</sup> )									
4	Desniveles Localizados (m)									
5	Corrugación (m <sup>2</sup> )									
6	Depresión (m <sup>2</sup> )									
7	Fisuramiento en borde (m)									
8	Fisuramiento d Reflexión de losas (m)									
9	Desnivel de carril / espaldón (m)									
10	Fisuramiento Longitudinal y/o Transversal (m)									
11	Parche de corte de servicio (m <sup>2</sup> )									
12	Agregado pulido (m <sup>2</sup> )									
13	Baches (u)									
14	Cruce de Ferrocarril (m <sup>2</sup> )									
15	Surco de huella (m <sup>2</sup> )									
16	Desplazamientos (m <sup>2</sup> )									
17	Fisuramiento de resbalamiento (m <sup>2</sup> )									
18	Hincharamiento (m <sup>2</sup> )									
19	Desmoronamiento / intemperismo (m <sup>2</sup> )									
<b>FALLA EXISTENTES</b>										
Nro. Falla	Largo (m)	Ancho (m)	Unidad(u)	Severidad	Área (m <sup>2</sup> )	Total	Severidad	Densidad %	Valor Deducido	
1	32,00	2,00		B	64	64	B	43,24	50,37	
7	20,00			A	20	20	A	4,05	14,70	
19	32,00	1,50		M	48	48	M	32,43	30,54	
								<b>Total VD=</b>	<b>95,61</b>	
								<b>q=</b>	<b>2</b>	
								<b>Valor de Deducción</b>	<b>50,37</b>	
								<b>CDV(ábaco)=</b>	<b>64,00</b>	
								<b>CDV=</b>	<b>64,00</b>	
								<b>PCI=</b>	<b>36,00</b>	
								<b>Clasificación de la VÍA=</b>	<b>Mala</b>	

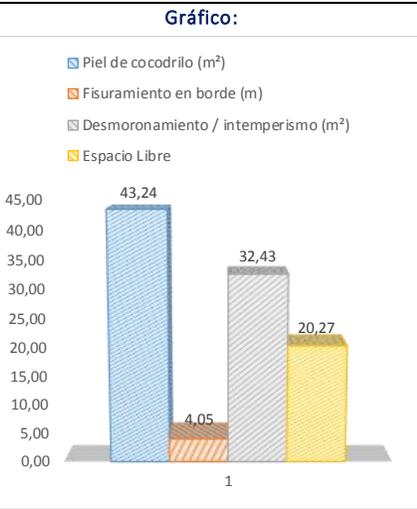


Tabla 30. Evaluación del pavimento muestra Nro. 77. Dirección de flujo Calpi -San Juan de Chimborazo.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO									
FACULTAD DE INGENIERÍA									
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL									
EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO									
Nombre de la vía:	Calpi-San Juan	Tramo:	1	Calpi- San Juan de Chimborazo					
Evaluado por:	Ibeth García	Nro. Muestra (s):	77,00	u					
Fecha:	22/07/2015	Ancho de calzada:	4,63	m					
Abscisa Inicial:	2+432	Longitud de unidad de muestro :	32,00	m					
Abscisa final:	2+464	Área muestra:	148,00	m <sup>2</sup>					
TIPOS DE FALLA									
1	Piel de cocodrilo (m <sup>2</sup> )								
2	Exudación (m <sup>2</sup> )								
3	Fisuramiento en Bloque (m <sup>2</sup> )								
4	Desniveles Localizados (m)								
5	Corrugación (m <sup>2</sup> )								
6	Depresión (m <sup>2</sup> )								
7	Fisuramiento en borde (m)								
8	Fisuramiento d Reflexión de losas (m)								
9	Desnivel de carril / espaldón (m)								
10	Fisuramiento Longitudinal y/o Transversal (m)								
11	Parche de corte de servicio (m <sup>2</sup> )								
12	Agregado pulido (m <sup>2</sup> )								
13	Baches (u)								
14	Cruce de Ferrocarril (m <sup>2</sup> )								
15	Surco de huella (m <sup>2</sup> )								
16	Desplazamientos (m <sup>2</sup> )								
17	Fisuramiento de resbalamiento (m <sup>2</sup> )								
18	Hinchariento (m <sup>2</sup> )								
19	Desmoronamiento / intemperismo (m <sup>2</sup> )								
Gráfico:									
FALLA EXISTENTES									
Nro. Falla	Largo (m)	Ancho (m)	Unidad(u)	Severidad	Área (m <sup>2</sup> )	Total	Severidad	Densidad %	Valor Deducido
7	32,00			A		32	A	6,49	17,60
19	32,00	1,00		B	32	36	B	24,32	27,14
19	10,00	0,40		B	4				
Total VD=									44,74
q=									2
Valor de Deducción Mayor=									27,14
CDV(ábaco)=									31,40
CDV=									31,40
PCI=									68,60
Clasificación de la VÍA=									Buena

Tabla 31. Evaluación del pavimento muestra Nro. 77. Dirección de flujo San Juan de Chimborazo - Calpi.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

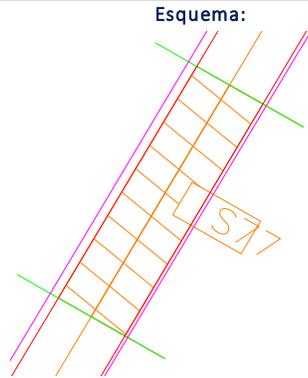
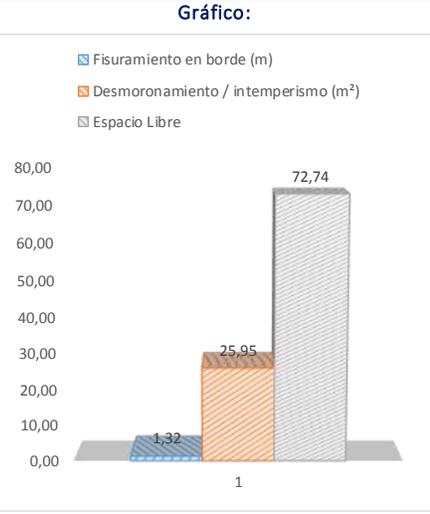
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO									
FACULTAD DE INGENIERÍA									
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL									
EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO									
									
Nombre de la vía:	Calpi-San Juan	Tramo:	1	San Juan de Chimborazo-Calpi					
Evaluado por:	Ibeth García	Nro. Muestra (s):	77,00	u					
Fecha:	22/07/2015	Ancho de calzada:	4,63	m					
Abscisa Inicial:	2+432	Longitud de unidad de muestro :	32,00	m					
Abscisa final:	2+464	Área muestra:	148,00	m <sup>2</sup>					
<b>TIPOS DE FALLA</b>									
1	Piel de cocodrilo (m <sup>2</sup> )								
2	Exudación (m <sup>2</sup> )								
3	Fisuramiento en Bloque (m <sup>2</sup> )								
4	Desniveles Localizados (m)								
5	Corrugación (m <sup>2</sup> )								
6	Depresión (m <sup>2</sup> )								
7	Fisuramiento en borde (m)								
8	Fisuramiento d Reflexión de losas (m)								
9	Desnivel de carril / espaldón (m)								
10	Fisuramiento Longitudinal y/o Transversal (m)								
11	Parche de corte de servicio (m <sup>2</sup> )								
12	Agregado pulido (m <sup>2</sup> )								
13	Baches (u)								
14	Cruce de Ferrocarril (m <sup>2</sup> )								
15	Surco de huella (m <sup>2</sup> )								
16	Desplazamientos (m <sup>2</sup> )								
17	Fisuramiento de resbalamiento (m <sup>2</sup> )								
18	Hinchamiento (m <sup>2</sup> )								
19	Desmoronamiento / inemperismo (m <sup>2</sup> )								
<b>FALLA EXISTENTES</b>									
Nro. Falla	Largo (m)	Ancho (m)	Unidad(u)	Severidad	Área (m <sup>2</sup> )	Total	Severidad	Densidad %	Valor Deducido
7	6,50			A		6,5	A	1,32	9,20
19	32,00	1,20		B	38,4	38,4	B	25,95	9,00
19	32,00	3,00		M	96	96	M	64,86	38,28
Total VD=									56,48
q=									1
Valor de Dedución									9,20
CDV(ábaco)=									37,00
CDV=									37,00
PCI=									63,00
Clasificación de la VÍA=									Buena

Tabla 32. Evaluación del pavimento muestra Nro. 89. Dirección de flujo Calpi -San Juan de Chimborazo.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO									
FACULTAD DE INGENIERÍA									
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL									
EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO									
Nombre de la vía:	Calpi-San Juan	Tramo:	1	Calpi- San Juan de Chimborazo					
Evaluado por:	Ibeth García	Nro. Muestra (s):	89,00	u					
Fecha:	22/07/2015	Ancho de calzada:	4,63	m					
Abscisa Inicial:	2+816	Longitud de unidad de muestro :	32,00	m					
Abscisa final:	2+848	Área muestra:	148,00	m <sup>2</sup>					
<b>TIPOS DE FALLA</b>									
1	Piel de cocodrilo (m <sup>2</sup> )								
2	Exudación (m <sup>2</sup> )								
3	Fisuramiento en Bloque (m <sup>2</sup> )								
4	Desniveles Localizados (m)								
5	Corrugación (m <sup>2</sup> )								
6	Depresión (m <sup>2</sup> )								
7	Fisuramiento en borde (m)								
8	Fisuramiento d Reflexión de losas (m)								
9	Desnivel de carril / espaldón (m)								
10	Fisuramiento Longitudinal y/o Transversal (m)								
11	Parche de corte de servicio (m <sup>2</sup> )								
12	Agregado pulido (m <sup>2</sup> )								
13	Baches (u)								
14	Cruce de Ferrocarril (m <sup>2</sup> )								
15	Surco de huella (m <sup>2</sup> )								
16	Desplazamientos (m <sup>2</sup> )								
17	Fisuramiento de resbalamiento (m <sup>2</sup> )								
18	Hinchamiento (m <sup>2</sup> )								
19	Desmoronamiento / intemperismo (m <sup>2</sup> )								
<b>FALLA EXISTENTES</b>									
Nro. Falla	Largo (m)	Ancho (m)	Unidad(u)	Severidad	Área (m <sup>2</sup> )	Total	Severidad	Densidad %	Valor Deducido
1	32,00	0,70		M	22,40	22,40	M	15,14	49,52
7	32,00			A		32,00	A	6,49	17,60
10	32,00			M		32,60	M	6,61	13,00
10	0,60			M					
19	32,00	1,50		B	48,00	48,00	B	32,43	10,28
Total VD=									90,40
q=									4
Valor de Deducción Mayor=									49,52
CDV(ábaco)=									64,00
CDV=									64,00
PCI=									36,00
Clasificación de la VÍA=									Mala

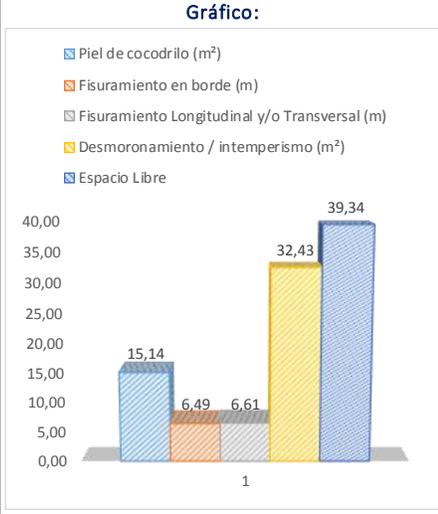
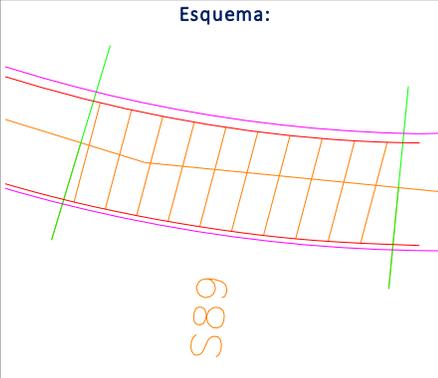


Tabla 33. Evaluación del pavimento muestra Nro. 89. Dirección de flujo San Juan de Chimborazo - Calpi.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO									
FACULTAD DE INGENIERÍA									
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL									
EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO									
									
Nombre de la vía:	Calpi-San Juan	Tramo:	1	San Juan de Chimborazo-Calpi					
Evaluado por:	Ibeth García	Nro. Muestra (s):	89,00	u					
Fecha:	22/07/2015	Ancho de calzada:	4,63	m					
Abscisa Inicial:	2+816	Longitud de unidad de muestro :	32,00	m					
Abscisa final:	2+848	Área muestra:	148,00	m <sup>2</sup>					
<b>TIPOS DE FALLA</b>									
1	Piel de cocodrilo (m <sup>2</sup> )								
2	Exudación (m <sup>2</sup> )								
3	Fisuramiento en Bloque (m <sup>2</sup> )								
4	Desniveles Localizados (m)								
5	Corrugación (m <sup>2</sup> )								
6	Depresión (m <sup>2</sup> )								
7	Fisuramiento en borde (m)								
8	Fisuramiento d Reflexión de losas (m)								
9	Desnivel de carril / espaldón (m)								
10	Fisuramiento Longitudinal y/o Transversal (m)								
11	Parche de corte de servicio (m <sup>2</sup> )								
12	Agregado pulido (m <sup>2</sup> )								
13	Baches (u)								
14	Cruce de Ferrocarril (m <sup>2</sup> )								
15	Surco de huella (m <sup>2</sup> )								
16	Desplazamientos (m <sup>2</sup> )								
17	Fisuramiento de resbalamiento (m <sup>2</sup> )								
18	Hinchariento (m <sup>2</sup> )								
19	Desmoronamiento / intemperismo (m <sup>2</sup> )								
<b>FALLA EXISTENTES</b>									
Nro. Falla	Largo (m)	Ancho (m)	Unidad(u)	Severidad	Área (m <sup>2</sup> )	Total	Severidad	Densidad %	Valor Deducido
1	15,00	0,80		B	12,00	20,00	B	13,51	35,34
1	10,00	0,80		B	8,00				
7	20,00			A		20,00	A	4,05	14,70
10	25,00			M		25,00	M	5,07	11,50
19	32,00	1,50		M	48,00	48,00	M	32,43	30,54
<b>Total VD=</b>									<b>92,08</b>
<b>q=</b>									<b>2</b>
<b>Valor de Deducción</b>									<b>35,34</b>
<b>CDV(ábaco)=</b>									<b>71,00</b>
<b>CDV=</b>									<b>71,00</b>
<b>PCI=</b>									<b>29,00</b>
<b>Clasificación de la VÍA=</b>									<b>Mala</b>

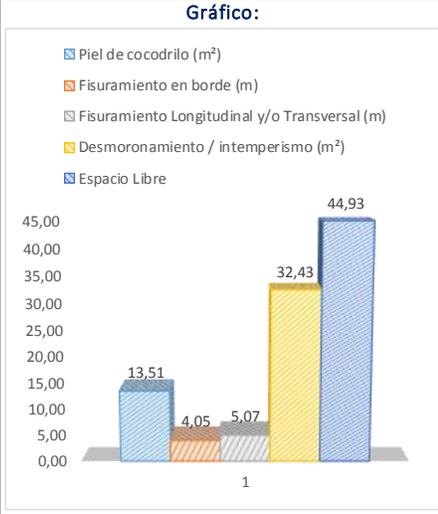
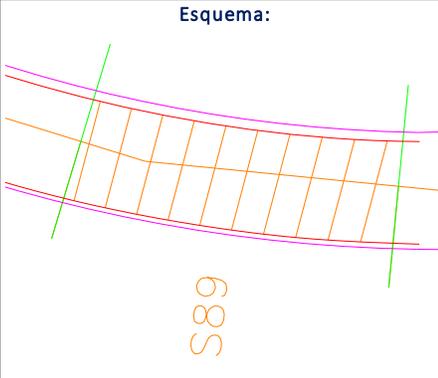


Tabla 34. Evaluación del pavimento muestra Nro. 101. Dirección de flujo Calpi -San Juan de Chimborazo.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

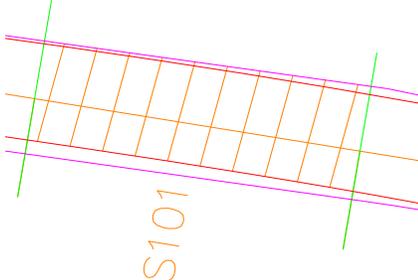
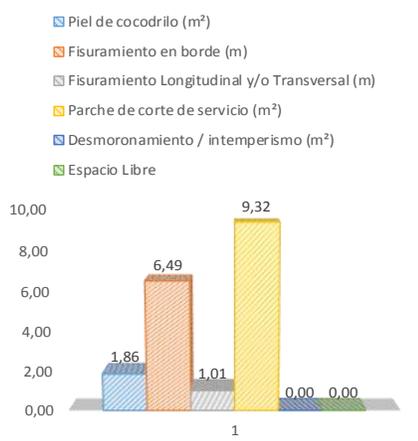
 <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA</b> <b>ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL</b> EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO									
<b>Nombre de la vía:</b>	Calpi-San Juan	<b>Tramo:</b>	1	Calpi- San Juan de Chimborazo	<b>Esquema:</b> 				
<b>Evaluado por:</b>	Ibeth García	<b>Nro. Muestra (s):</b>	101,00	u					
<b>Fecha:</b>	22/07/2015	<b>Ancho de calzada:</b>	4,63	m					
<b>Abscisa Inicial:</b>	3+200	<b>Longitud de unidad de muestro :</b>	32,00	m					
<b>Abscisa final:</b>	3+232	<b>Área muestra:</b>	148,00	m <sup>2</sup>					
<b>TIPOS DE FALLA</b>					<b>Gráfico:</b> 				
1	Piel de cocodrilo (m <sup>2</sup> )								
2	Exudación (m <sup>2</sup> )								
3	Fisuramiento en Bloque (m <sup>2</sup> )								
4	Desniveles Localizados (m)								
5	Corrugación (m <sup>2</sup> )								
6	Depresión (m <sup>2</sup> )								
7	Fisuramiento en borde (m)								
8	Fisuramiento d Reflexión de losas (m)								
9	Desnivel de carril / espaldón (m)								
10	Fisuramiento Longitudinal y/o Transversal (m)								
11	Parche de corte de servicio (m <sup>2</sup> )								
12	Agregado pulido (m <sup>2</sup> )								
13	Baches (u)								
14	Cruce de Ferrocarril (m <sup>2</sup> )								
15	Surco de huella (m <sup>2</sup> )								
16	Desplazamientos (m <sup>2</sup> )								
17	Fisuramiento de resbalamiento (m <sup>2</sup> )								
18	Hinchamiento (m <sup>2</sup> )								
19	Desmoronamiento / intemperismo (m <sup>2</sup> )								
<b>FALLA EXISTENTES</b>									
Nro. Falla	Largo (m)	Ancho (m)	Unidad(u)	Severidad	Área (m <sup>2</sup> )	Total	Severidad	Densidad %	Valor Deducido
1	2,00	0,30		A	0,60	0,60	A	0,41	20,60
1	1,50	0,90		B	1,35	2,16	B	1,46	9,10
1	0,90	0,90		B	0,81				
7	32,00			M		32,00	M	6,49	11,20
10	5,00			M		5,00	M	1,01	2,40
11	4,60	3,00		A	13,80	13,80	A	9,32	48,90
19	32,00	1,00		B	32,00	32,00	B	21,62	8,40
								<b>Total VD=</b>	<b>100,60</b>
								<b>q=</b>	<b>2</b>
								<b>Valor de Deducción Mayor=</b>	<b>48,90</b>
								<b>CDV(ábaco)=</b>	<b>71,00</b>
								<b>CDV=</b>	<b>71,00</b>
								<b>PCI=</b>	<b>29,00</b>
								<b>Clasificación de la VÍA=</b>	<b>Mala</b>

Tabla 35. Evaluación del pavimento muestra Nro. 101. Dirección de flujo San Juan de Chimborazo - Calpi.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO									
FACULTAD DE INGENIERÍA									
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL									
EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO									
									
Nombre de la vía:	Calpi-San Juan	Tramo:	1	San Juan de Chimborazo-Calpi					
Evaluado por:	Ibeth García	Nro. Muestra (s):	101,00	u					
Fecha:	22/07/2015	Ancho de calzada:	4,63	m					
Abscisa Inicial:	3+200	Longitud de unidad de muestro :	32,00	m					
Abscisa final:	3+232	Área muestra:	148,00	m <sup>2</sup>					
<b>TIPOS DE FALLA</b>									
1	Piel de cocodrilo (m <sup>2</sup> )								
2	Exudación (m <sup>2</sup> )								
3	Fisuramiento en Bloque (m <sup>2</sup> )								
4	Desniveles Localizados (m)								
5	Corrugación (m <sup>2</sup> )								
6	Depresión (m <sup>2</sup> )								
7	Fisuramiento en borde (m)								
8	Fisuramiento d Reflexión de losas (m)								
9	Desnivel de carril / espaldón (m)								
10	Fisuramiento Longitudinal y/o Transversal (m)								
11	Parche de corte de servicio (m <sup>2</sup> )								
12	Agregado pulido (m <sup>2</sup> )								
13	Baches (u)								
14	Cruce de Ferrocarril (m <sup>2</sup> )								
15	Surco de huella (m <sup>2</sup> )								
16	Desplazamientos (m <sup>2</sup> )								
17	Fisuramiento de resbalamiento (m <sup>2</sup> )								
18	Hincharamiento (m <sup>2</sup> )								
19	Desmoronamiento / intemperismo (m <sup>2</sup> )								
<b>FALLA EXISTENTES</b>									
Nro. Falla	Largo (m)	Ancho (m)	Unidad(u)	Severidad	Área (m <sup>2</sup> )	Total	Severidad	Densidad %	Valor Deducido
7	32,00			A		32,00	A	6,49	17,60
10	10,00			B		29,00	B	5,88	4,30
10	11,00			B					
10	8,00			B					
11	4,60	3,00		A	13,80	13,80	A	9,32	48,90
19	32,00	1,00		B	32,00	32,00	B	21,62	8,20
Total VD=									79,00
q=									2
Valor de Dedución									48,90
CDV(abaco)=									25,40
CDV=									48,90
PCI=									51,10
Clasificación de la VÍA=									Regular

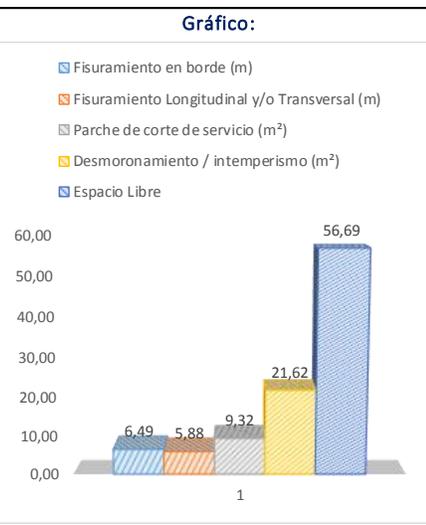
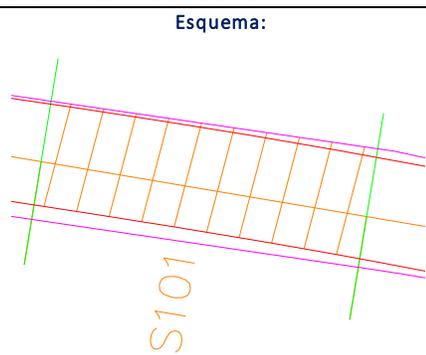


Tabla 36. Evaluación del pavimento muestra Nro. 113. Dirección de flujo Calpi -San Juan de Chimborazo.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

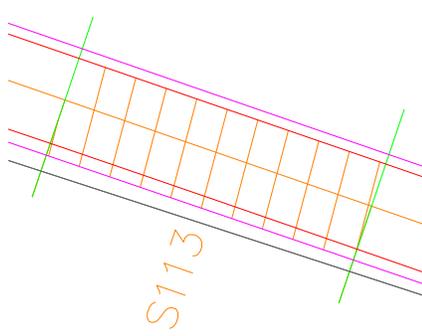
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO									
FACULTAD DE INGENIERÍA									
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL									
EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO									
									
Nombre de la vía:	Calpi-San Juan	Tramo:	1	Calpi- San Juan de Chimborazo	<b>Esquema:</b> 				
Evaluado por:	Ibeth García	Nro. Muestra (s):	113,00	u					
Fecha:	22/07/2015	Ancho de calzada:	4,63	m					
Abscisa Inicial:	3+584	Longitud de unidad de muestro :	32,00	m					
Abscisa final:	3+616	Área muestra:	148,00	m <sup>2</sup>					
<b>TIPOS DE FALLA</b>									
1	Piel de cocodrilo (m <sup>2</sup> )								
2	Exudación (m <sup>2</sup> )								
3	Fisuramiento en Bloque (m <sup>2</sup> )								
4	Desniveles Localizados (m)								
5	Corrugación (m <sup>2</sup> )								
6	Depresión (m <sup>2</sup> )								
7	Fisuramiento en borde (m)								
8	Fisuramiento d Reflexión de losas (m)								
9	Desnivel de carril / espaldón (m)								
10	Fisuramiento Longitudinal y/o Transversal (m)								
11	Parche de corte de servicio (m <sup>2</sup> )								
12	Agregado pulido (m <sup>2</sup> )								
13	Baches (u)								
14	Cruce de Ferrocarril (m <sup>2</sup> )								
15	Surco de huella (m <sup>2</sup> )								
16	Desplazamientos (m <sup>2</sup> )								
17	Fisuramiento de resbalamiento (m <sup>2</sup> )								
18	Hinchamiento (m <sup>2</sup> )								
19	Desmoronamiento / intemperismo (m <sup>2</sup> )								
<b>FALLA EXISTENTES</b>									
Nro. Falla	Largo (m)	Ancho (m)	Unidad(u)	Severidad	Área (m <sup>2</sup> )	Total	Severidad	Densidad %	Valor Deducido
1	4,00	0,30		B	1,20	6,30	B	4,26	27,60
1	4,50	1,00		B	4,50				
1	3,00	0,20		B	0,60				
4	4,00	4,63		A	18,52	18,52	A	12,51	78,55
7	32,00			A		32,00	A	6,49	17,60
19	32,00	1,00		M	32,00	32,00	M	21,62	26,22
Total VD=									149,97
q=									4
Valor de Deducción Mayor=									78,55
CDV(ábaco)=									84,00
CDV=									84,00
PCI=									16,00
Clasificación de la VÍA=									Muy Mala

Tabla 37. Evaluación del pavimento muestra Nro. 113. Dirección de flujo San Juan de Chimborazo - Calpi.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO									
FACULTAD DE INGENIERÍA									
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL									
EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO									
Nombre de la vía:	Calpi-San Juan	Tramo:	1	San Juan de Chimborazo-Calpi					
Evaluado por:	Ibeth García	Nro. Muestra (s):	113,00	u					
Fecha:	22/07/2015	Ancho de calzada:	4,63	m					
Abscisa Inicial:	3+584	Longitud de unidad de muestro :	32,00	m					
Abscisa final:	3+616	Área muestra:	148,00	m <sup>2</sup>					
<b>TIPOS DE FALLA</b>									
1	Piel de cocodrilo (m <sup>2</sup> )								
2	Exudación (m <sup>2</sup> )								
3	Fisuramiento en Bloque (m <sup>2</sup> )								
4	Desniveles Localizados (m)								
5	Corrugación (m <sup>2</sup> )								
6	Depresión (m <sup>2</sup> )								
7	Fisuramiento en borde (m)								
8	Fisuramiento d Reflexión de losas (m)								
9	Desnivel de carril / espaldón (m)								
10	Fisuramiento Longitudinal y/o Transversal (m)								
11	Parche de corte de servicio (m <sup>2</sup> )								
12	Agregado pulido (m <sup>2</sup> )								
13	Baches (u)								
14	Cruce de Ferrocarril (m <sup>2</sup> )								
15	Surco de huella (m <sup>2</sup> )								
16	Desplazamientos (m <sup>2</sup> )								
17	Fisuramiento de resbalamiento (m <sup>2</sup> )								
18	Hincharamiento (m <sup>2</sup> )								
19	Desmoronamiento / intemperismo (m <sup>2</sup> )								
<b>FALLA EXISTENTES</b>									
Nro. Falla	Largo (m)	Ancho (m)	Unidad(u)	Severidad	Área (m <sup>2</sup> )	Total	Severidad	Densidad %	Valor Deducido
1	32,00	2,00		B	64,00	64,00	B	43,24	50,95
4	4,00	4,63		A	18,52	18,52	A	12,51	78,55
7	20,00			A		20,00	A	4,05	14,70
11	1,00	1,00		B	1,00	2,62	B	1,77	2,30
11	1,80	0,90		B	1,62				
19	32,00	1,00		B	32,00	32,00	B	21,62	8,40
Total VD=									154,90
q=									3
Valor de Deducción									78,55
CDV(abaco)=									88,00
CDV=									88,00
PCI=									12,00
Clasificación de la VÍA=									Muy Mala

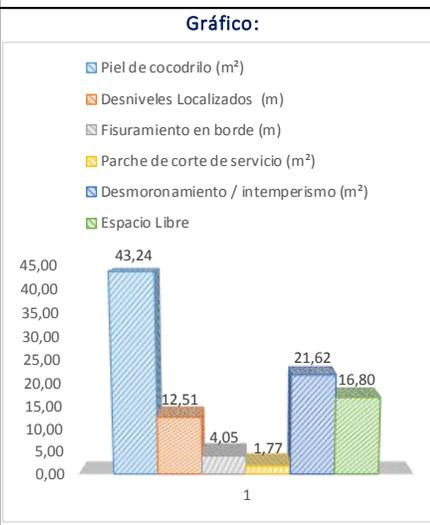
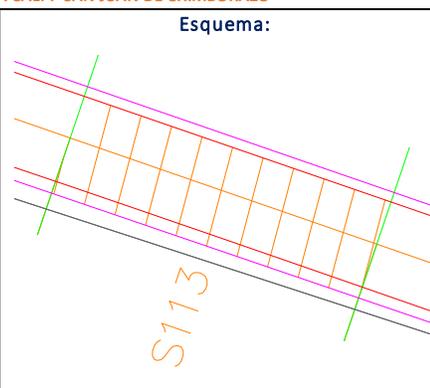
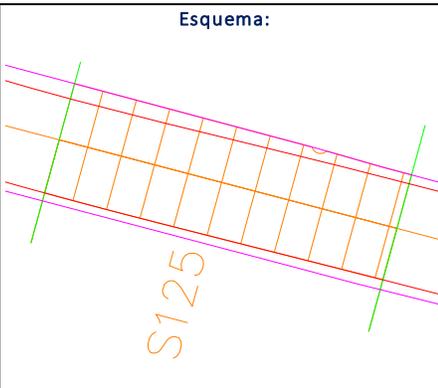


Tabla 38. Evaluación del pavimento muestra Nro. 125. Dirección de flujo Calpi -San Juan de Chimborazo.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO					Esquema: 				
FACULTAD DE INGENIERÍA									
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL									
EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO									
Nombre de la vía:	Calpi-San Juan	Tramo:	1	Calpi- San Juan de Chimborazo					
Evaluado por:	Ibeth García	Nro. Muestra (s):	125,00	u					
Fecha:	22/07/2015	Ancho de calzada:	4,63	m					
Abscisa Inicial:	3+968	Longitud de unidad de muestro :	32,00	m					
Abscisa final:	4+0	Área muestra:	148,00	m <sup>2</sup>					
TIPOS DE FALLA									
1	Piel de cocodrilo (m <sup>2</sup> )								
2	Exudación (m <sup>2</sup> )								
3	Fisuramiento en Bloque (m <sup>2</sup> )								
4	Desniveles Localizados (m)								
5	Corrugación (m <sup>2</sup> )								
6	Depresión (m <sup>2</sup> )								
7	Fisuramiento en borde (m)								
8	Fisuramiento d Reflexión de losas (m)								
9	Desnivel de carril / espaldón (m)								
10	Fisuramiento Longitudinal y/o Transversal (m)								
11	Parche de corte de servicio (m <sup>2</sup> )								
12	Agregado pulido (m <sup>2</sup> )								
13	Baches (u)								
14	Cruce de Ferrocarril (m <sup>2</sup> )								
15	Surco de huella (m <sup>2</sup> )								
16	Desplazamientos (m <sup>2</sup> )								
17	Fisuramiento de resbalamiento (m <sup>2</sup> )								
18	Hinchamiento (m <sup>2</sup> )								
19	Desmoronamiento / intemperismo (m <sup>2</sup> )								
FALLA EXISTENTES									
Nro. Falla	Largo (m)	Ancho (m)	Unidad(u)	Severidad	Área (m <sup>2</sup> )	Total	Severidad	Densidad %	Valor Deducido
1	1,50	1,50		B	2,25	19,30	B	13,04	34,56
1	32,00	0,50		B	16,00				
1	1,50	0,70		B	1,05				
7	20,00			A		20,00	A	4,05	14,70
10	1,50			B		1,50	B	1,01	0,00
19	32,00	1,00		B	32,00	64,00	B	43,24	34,10
19	32,00	1,00		B	32,00				
Total VD=									83,36
q=									2
Valor de Dedución Mayor=									34,56
CDV(ábaco)=									58,00
CDV=									58,00
PCI=									42,00
Clasificación de la VÍA=									Regular

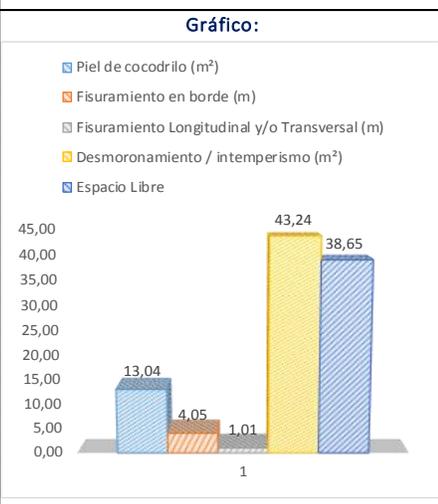


Tabla 39. Evaluación del pavimento muestra Nro. 125. Dirección de flujo San Juan de Chimborazo - Calpi.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO					FACULTAD DE INGENIERÍA				
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL					EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO				
Nombre de la vía:	Calpi-San Juan	Tramo:	1	San Juan de Chimborazo-Calpi	<b>Esquema:</b> 				
Evaluado por:	Ibeth García	Nro. Muestra (s):	125,00	u					
Fecha:	22/07/2015	Ancho de calzada:	4,63	m					
Abscisa Inicial:	3+968	Longitud de unidad de muestro :	32,00	m					
Abscisa final:	4+0	Área muestra:	148,00	m <sup>2</sup>					
TIPOS DE FALLA					Gráfico:				
1	Piel de cocodrilo (m <sup>2</sup> )				<b>Gráfico:</b> 				
2	Exudación (m <sup>2</sup> )								
3	Fisuramiento en Bloque (m <sup>2</sup> )								
4	Desniveles Localizados (m)								
5	Corrugación (m <sup>2</sup> )								
6	Depresión (m <sup>2</sup> )								
7	Fisuramiento en borde (m)								
8	Fisuramiento d Reflexión de losas (m)								
9	Desnivel de carril / espaldón (m)								
10	Fisuramiento Longitudinal y/o Transversal (m)								
11	Parche de corte de servicio (m <sup>2</sup> )								
12	Agregado pulido (m <sup>2</sup> )								
13	Baches (u)								
14	Cruce de Ferrocarril (m <sup>2</sup> )								
15	Surco de huella (m <sup>2</sup> )								
16	Desplazamientos (m <sup>2</sup> )								
17	Fisuramiento de resbalamiento (m <sup>2</sup> )								
18	Hincharamiento (m <sup>2</sup> )								
19	Desmoronamiento / intemperismo (m <sup>2</sup> )								
FALLA EXISTENTES									
Nro. Falla	Largo (m)	Ancho (m)	Unidad(u)	Severidad	Área (m <sup>2</sup> )	Total	Severidad	Densidad %	Valor Deducido
1	19,00	4,00		B	76,00	76,00	B	51,35	52,40
7	20,00			A		20,00	A	4,05	14,70
10	10,00			B		20,00	B	13,51	9,26
10	10,00			B					
19	32,00	0,90		B	28,80	28,80	B	19,46	8,00
Total VD=									84,36
q=									2
Valor de Deducción									52,40
CDV(abaco)=									45,00
CDV=									52,40
PCI=									47,60
Clasificación de la VÍA=									Regular

Tabla 40. Evaluación del pavimento muestra Nro. 137. Dirección de flujo Calpi -San Juan de Chimborazo.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO									
FACULTAD DE INGENIERÍA									
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL									
EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO									
Nombre de la vía:	Calpi-San Juan	Tramo:	1	Calpi- San Juan de Chimborazo	<b>Esquema:</b> 				
Evaluado por:	Ibeth García	Nro. Muestra (s):	137,00	u					
Fecha:	22/07/2015	Ancho de calzada:	4,63	m					
Abscisa Inicial:	4+352	Longitud de unidad de muestro :	32,00	m					
Abscisa final:	4+384	Área muestra:	148,00	m <sup>2</sup>					
TIPOS DE FALLA									
1	Piel de cocodrilo (m <sup>2</sup> )				<b>Gráfico:</b> 				
2	Exudación (m <sup>2</sup> )								
3	Fisuramiento en Bloque (m <sup>2</sup> )								
4	Desniveles Localizados (m)								
5	Corrugación (m <sup>2</sup> )								
6	Depresión (m <sup>2</sup> )								
7	Fisuramiento en borde (m)								
8	Fisuramiento d Reflexión de losas (m)								
9	Desnivel de carril / espaldón (m)								
10	Fisuramiento Longitudinal y/o Transversal (m)								
11	Parche de corte de servicio (m <sup>2</sup> )								
12	Agregado pulido (m <sup>2</sup> )								
13	Baches (u)								
14	Cruce de Ferrocarril (m <sup>2</sup> )								
15	Surco de huella (m <sup>2</sup> )								
16	Desplazamientos (m <sup>2</sup> )								
17	Fisuramiento de resbalamiento (m <sup>2</sup> )								
18	Hinchamiento (m <sup>2</sup> )								
19	Desmoronamiento / intemperismo (m <sup>2</sup> )								
FALLA EXISTENTES									
Nro. Falla	Largo (m)	Ancho (m)	Unidad(u)	Severidad	Área (m <sup>2</sup> )	Total	Severidad	Densidad %	Valor Deducido
1	2,00	1,50		M	3,00	3,00	M	2,03	28,20
1	3,00	1,50		B	4,50	8,40	B	5,68	23,60
1	6,50	0,60		B	3,90				
7	10,00			A		10,00	A	2,03	10,70
10	2,50			B		2,50	B	1,69	0,00
11	0,60	0,60		M	0,36	0,36	M	0,24	4,50
15	1,70	1,70		B	2,89	2,89	B	1,95	7,90
19	32,00	0,60		B	19,20	19,20	B	12,97	5,62
								<b>Total VD=</b>	<b>80,52</b>
								<b>q=</b>	<b>3</b>
								<b>Valor de Deducción Mayor=</b>	<b>28,20</b>
								<b>CDV(ábaco)=</b>	<b>58,00</b>
								<b>CDV=</b>	<b>58,00</b>
								<b>PCI=</b>	<b>42,00</b>
								<b>Clasificación de la VÍA=</b>	<b>Regular</b>

Tabla 41. Evaluación del pavimento muestra Nro. 137. Dirección de flujo San Juan de Chimborazo - Calpi.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

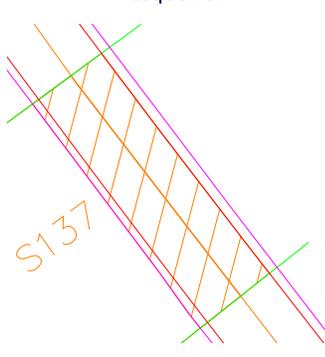
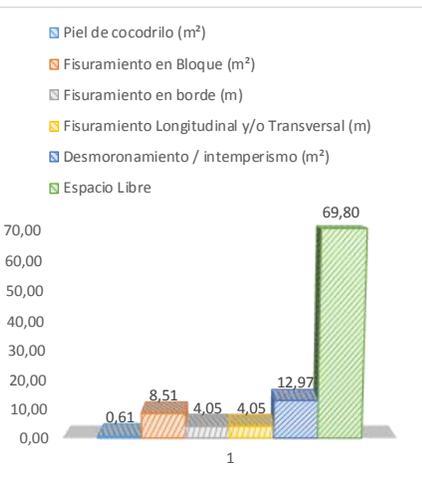
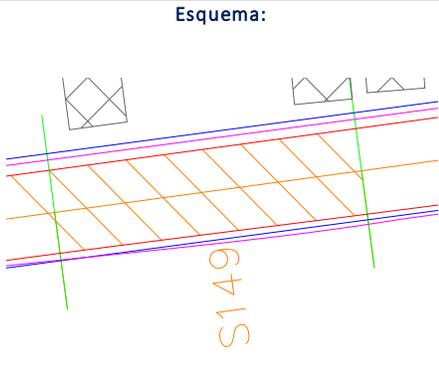
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO									
FACULTAD DE INGENIERÍA									
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL									
EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO									
									
Nombre de la vía:	Calpi-San Juan	Tramo:	1	San Juan de Chimborazo-Calpi	<b>Esquema:</b> 				
Evaluado por:	Ibeth García	Nro. Muestra (s):	137,00	u					
Fecha:	22/07/2015	Ancho de calzada:	4,63	m					
Abscisa Inicial:	4+352	Longitud de unidad de muestro :	32,00	m					
Abscisa final:	4+384	Área muestra:	148,00	m²					
<b>TIPOS DE FALLA</b>									
1	Piel de cocodrilo (m²)				<b>Gráfico:</b> 				
2	Exudación (m²)								
3	Fisuramiento en Bloque (m²)								
4	Desniveles Localizados (m)								
5	Corrugación (m²)								
6	Depresión (m²)								
7	Fisuramiento en borde (m)								
8	Fisuramiento d Reflexión de losas (m)								
9	Desnivel de carril / espaldón (m)								
10	Fisuramiento Longitudinal y/o Transversal (m)								
11	Parche de corte de servicio (m²)								
12	Agregado pulido (m²)								
13	Baches (u)								
14	Cruce de Ferrocarril (m²)								
15	Surco de huella (m²)								
16	Desplazamientos (m²)								
17	Fisuramiento de resbalamiento (m²)								
18	Hincharamiento (m²)								
19	Desmoronamiento / intemperismo (m²)								
<b>FALLA EXISTENTES</b>									
Nro. Falla	Largo (m)	Ancho (m)	Unidad(u)	Severidad	Área (m²)	Total	Severidad	Densidad %	Valor Deducido
1	1,00	0,30		B	0,30	0,90	B	0,61	6,90
1	2,00	0,30		B	0,60				
3	1,50	0,40		B	0,60	12,60	B	8,51	6,90
3	6,00	2,00		B	12,00				
7	20,00			A		20,00	A	4,05	14,70
10	6,00			B		6,00	B	4,05	3,30
19	32,00	0,60		B	19,20	19,20	B	12,97	5,28
Total VD=									<b>37,08</b>
q=									<b>3</b>
Valor de Deducción									<b>14,70</b>
CDV(abaco)=									<b>10,00</b>
CDV=									<b>14,70</b>
PCI=									<b>85,30</b>
Clasificación de la VÍA=									<b>Muy Buena</b>

Tabla 42. Evaluación del pavimento muestra Nro. 149. Dirección de flujo Calpi -San Juan de Chimborazo.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO									
FACULTAD DE INGENIERÍA									
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL									
EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO									
									
Nombre de la vía:	Calpi-San Juan	Tramo:	1	Calpi- San Juan de Chimborazo	<p>Esquema:</p> 				
Evaluado por:	Ibeth García	Nro. Muestra (s):	149,00	u					
Fecha:	22/07/2015	Ancho de calzada:	4,63	m					
Abscisa Inicial:	4+736	Longitud de unidad de muestro :	32,00	m					
Abscisa final:	4+768	Área muestra:	148,00	m <sup>2</sup>					
<b>TIPOS DE FALLA</b>									
1	Piel de cocodrilo (m <sup>2</sup> )								
2	Exudación (m <sup>2</sup> )								
3	Fisuramiento en Bloque (m <sup>2</sup> )								
4	Desniveles Localizados (m)								
5	Corrugación (m <sup>2</sup> )								
6	Depresión (m <sup>2</sup> )								
7	Fisuramiento en borde (m)								
8	Fisuramiento d Reflexión de losas (m)								
9	Desnivel de carril / espaldón (m)								
10	Fisuramiento Longitudinal y/o Transversal (m)								
11	Parche de corte de servicio (m <sup>2</sup> )								
12	Agregado pulido (m <sup>2</sup> )								
13	Baches (u)								
14	Cruce de Ferrocarril (m <sup>2</sup> )								
15	Surco de huella (m <sup>2</sup> )								
16	Desplazamientos (m <sup>2</sup> )								
17	Fisuramiento de resbalamiento (m <sup>2</sup> )								
18	Hinchariento (m <sup>2</sup> )								
19	Desmoronamiento / intemperismo (m <sup>2</sup> )								
<b>FALLA EXISTENTES</b>									
Nro. Falla	Largo (m)	Ancho (m)	Unidad(u)	Severidad	Área (m <sup>2</sup> )	Total	Severidad	Densidad %	Valor Deducido
1	15,00	0,40		B	6,00	6,00	B	4,05	23,60
6	8,00	2,00		M	16,00	16,00	M	10,81	27,45
19	2,50	32,00		B	80,00	80,00	B	54,05	12,86
Total VD=									<b>63,91</b>
q=									<b>2</b>
Valor de Dedución Mayor=									<b>27,45</b>
CDV(ábaco)=									<b>44,00</b>
CDV=									<b>44,00</b>
PCI=									<b>56,00</b>
Clasificación de la VÍA=									<b>Buena</b>

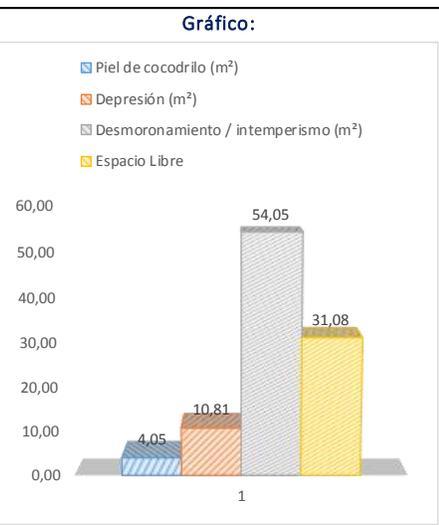
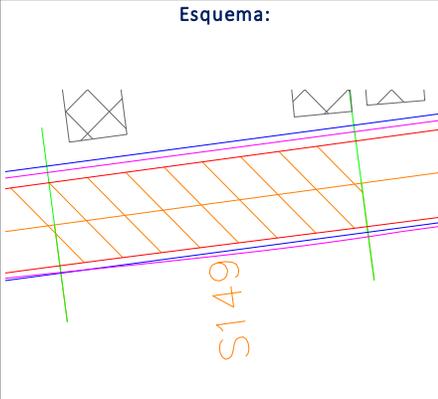


Tabla 43. Evaluación del pavimento muestra Nro. 149. Dirección de flujo San Juan de Chimborazo - Calpi.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO									
FACULTAD DE INGENIERÍA									
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL									
EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO									
									
Nombre de la vía:	Calpi-San Juan	Tramo:	1	San Juan de Chimborazo-Calpi	<b>Esquema:</b> 				
Evaluado por:	Ibeth García	Nro. Muestra (s):	149,00	u					
Fecha:	22/07/2015	Ancho de calzada:	4,63	m					
Abscisa Inicial:	4+736	Longitud de unidad de muestro :	32,00	m					
Abscisa final:	4+768	Área muestra:	148,00	m <sup>2</sup>					
<b>TIPOS DE FALLA</b>									
1	Piel de cocodrilo (m <sup>2</sup> )								
2	Exudación (m <sup>2</sup> )								
3	Fisuramiento en Bloque (m <sup>2</sup> )								
4	Desniveles Localizados (m)								
5	Corrugación (m <sup>2</sup> )								
6	Depresión (m <sup>2</sup> )								
7	Fisuramiento en borde (m)								
8	Fisuramiento d Reflexión de losas (m)								
9	Desnivel de carril / espaldón (m)								
10	Fisuramiento Longitudinal y/o Transversal (m)								
11	Parche de corte de servicio (m <sup>2</sup> )								
12	Agregado pulido (m <sup>2</sup> )								
13	Baches (u)								
14	Cruce de Ferrocarril (m <sup>2</sup> )								
15	Surco de huella (m <sup>2</sup> )								
16	Desplazamientos (m <sup>2</sup> )								
17	Fisuramiento de resbalamiento (m <sup>2</sup> )								
18	Hincharamiento (m <sup>2</sup> )								
19	Desmoronamiento / intemperismo (m <sup>2</sup> )								
<b>FALLA EXISTENTES</b>									
Nro. Falla	Largo (m)	Ancho (m)	Unidad(u)	Severidad	Área (m <sup>2</sup> )	Total	Severidad	Densidad %	Valor Deducido
1	32,00	1,50		B	48,00	52,50	B	35,47	47,70
1	1,50	3,00		B	4,50				
7	5,00			A		5,00	A	1,01	9,20
19	2,50	32,00		B	80,00	80,00	B	54,05	12,86
<b>Total VD=</b>									<b>69,76</b>
<b>q=</b>									<b>1</b>
<b>Valor de Deducción</b>									<b>47,70</b>
<b>CDV(ábaco)=</b>									<b>70,00</b>
<b>CDV=</b>									<b>70,00</b>
<b>PCI=</b>									<b>30,00</b>
<b>Clasificación de la VÍA=</b>									<b>Mala</b>

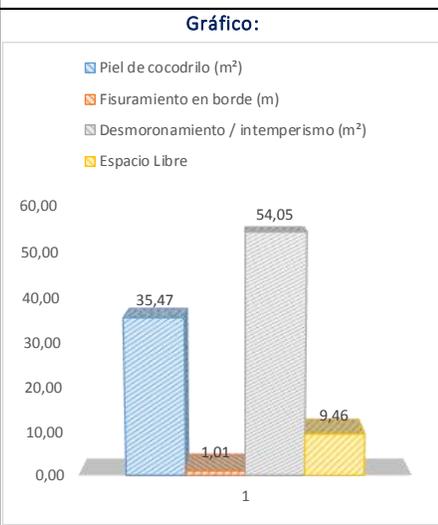


Tabla 44. Evaluación del pavimento muestra Nro. 161. Dirección de flujo Calpi -San Juan de Chimborazo.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO									
FACULTAD DE INGENIERÍA									
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL									
EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO									
Nombre de la vía:	Calpi-San Juan	Tramo:	1	Calpi- San Juan de Chimborazo	<p>Esquema:</p>				
Evaluado por:	Ibeth García	Nro. Muestra (s):	161,00	u					
Fecha:	22/07/2015	Ancho de calzada:	4,63	m					
Abscisa Inicial:	5+120	Longitud de unidad de muestro :	32,00	m					
Abscisa final:	5+152	Área muestra:	148,00	m <sup>2</sup>					
TIPOS DE FALLA									
1	Piel de cocodrilo (m <sup>2</sup> )								
2	Exudación (m <sup>2</sup> )								
3	Fisuramiento en Bloque (m <sup>2</sup> )								
4	Desniveles Localizados (m)								
5	Corrugación (m <sup>2</sup> )								
6	Depresión (m <sup>2</sup> )								
7	Fisuramiento en borde (m)								
8	Fisuramiento d Reflexión de losas (m)								
9	Desnivel de carril / espaldón (m)								
10	Fisuramiento Longitudinal y/o Transversal (m)								
11	Parche de corte de servicio (m <sup>2</sup> )								
12	Agregado pulido (m <sup>2</sup> )								
13	Baches (u)								
14	Cruce de Ferrocarril (m <sup>2</sup> )								
15	Surco de huella (m <sup>2</sup> )								
16	Desplazamientos (m <sup>2</sup> )								
17	Fisuramiento de resbalamiento (m <sup>2</sup> )								
18	Hinchamiento (m <sup>2</sup> )								
19	Desmoronamiento / intemperismo (m <sup>2</sup> )								
FALLA EXISTENTES									
Nro. Falla	Largo (m)	Ancho (m)	Unidad(u)	Severidad	Área (m <sup>2</sup> )	Total	Severidad	Densidad %	Valor Deducido
1	32,00	3,50		B	112,00	112,00	B	75,68	57,45
19	32,00	0,60		A	19,20	19,20	A	12,97	44,50
								<b>Total VD=</b>	<b>101,95</b>
								<b>q=</b>	<b>2</b>
								<b>Valor de Deducción Mayor=</b>	<b>57,45</b>
								<b>CDV(ábaco)=</b>	<b>71,00</b>
								<b>CDV=</b>	<b>71,00</b>
								<b>PCI=</b>	<b>29,00</b>
								<b>Clasificación de la VÍA=</b>	<b>Mala</b>

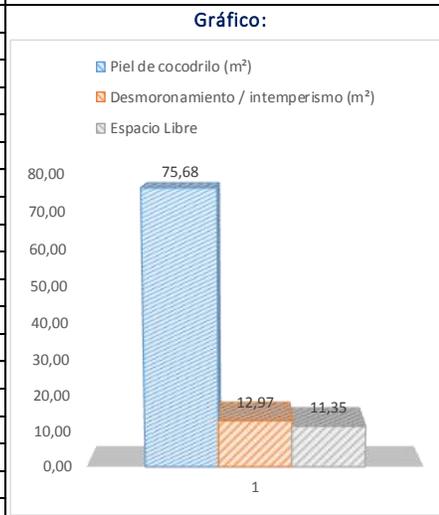
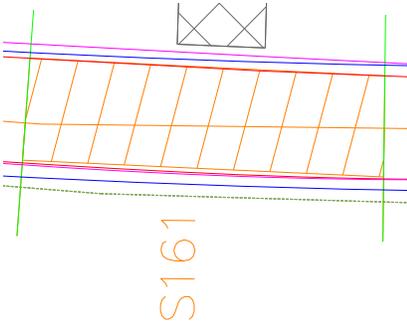


Tabla 45. Evaluación del pavimento muestra Nro. 161. Dirección de flujo San Juan de Chimborazo - Calpi.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO									
FACULTAD DE INGENIERÍA									
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL									
EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO									
									
Nombre de la vía:	Calpi-San Juan	Tramo:	1	San Juan de Chimborazo- Calpi	<b>Esquema:</b> 				
Evaluado por:	Ibeth García	Nro. Muestra (s):	161,00	u					
Fecha:	22/07/2015	Ancho de calzada:	4,63	m					
Abscisa Inicial:	5+120	Longitud de unidad de muestro :	32,00	m					
Abscisa final:	5+152	Área muestra:	148,00	m <sup>2</sup>					
<b>TIPOS DE FALLA</b>									
1	Piel de cocodrilo (m <sup>2</sup> )								
2	Exudación (m <sup>2</sup> )								
3	Fisuramiento en Bloque (m <sup>2</sup> )								
4	Desniveles Localizados (m)								
5	Corrugación (m <sup>2</sup> )								
6	Depresión (m <sup>2</sup> )								
7	Fisuramiento en borde (m)								
8	Fisuramiento d Reflexión de losas (m)								
9	Desnivel de carril / espaldón (m)								
10	Fisuramiento Longitudinal y/o Transversal (m)								
11	Parche de corte de servicio (m <sup>2</sup> )								
12	Agregado pulido (m <sup>2</sup> )								
13	Baches (u)								
14	Cruce de Ferrocarril (m <sup>2</sup> )								
15	Surco de huella (m <sup>2</sup> )								
16	Desplazamientos (m <sup>2</sup> )								
17	Fisuramiento de resbalamiento (m <sup>2</sup> )								
18	Hinchamiento (m <sup>2</sup> )								
19	Desmoronamiento / intemperismo (m <sup>2</sup> )								
<b>FALLA EXISTENTES</b>									
Nro. Falla	Largo (m)	Ancho (m)	Unidad(u)	Severidad	Área (m <sup>2</sup> )	Total	Severidad	Densidad %	Valor Deducido
1	32,00	3,50		B	112,00	112,00	B	75,68	57,45
19	32,00	0,60		A	19,20	19,20	A	12,97	44,50
Total VD=									101,95
q=									2
0									57,45
CDV(ábaco)=									71,00
CDV=									71,00
PCI=									29,00
Clasificación de la VÍA=									Mala

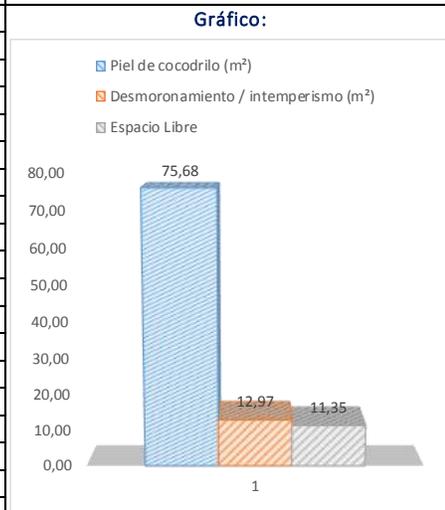


Tabla 46. Evaluación del pavimento muestra Nro. 173. Dirección de flujo Calpi -San Juan de Chimborazo.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

 <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA</b> <b>ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL</b> <b>EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO</b>									
<b>Nombre de la vía:</b>	Calpi-San Juan	<b>Tramo:</b>	1	Calpi- San Juan de Chimborazo					
<b>Evaluado por:</b>	Ibeth García	<b>Nro. Muestra (s):</b>	173,00	u					
<b>Fecha:</b>	22/07/2015	<b>Ancho de calzada:</b>	4,63	m					
<b>Abscisa Inicial:</b>	5+504	<b>Longitud de unidad de muestro :</b>	32,00	m					
<b>Abscisa final:</b>	5+536	<b>Área muestra:</b>	148,00	m <sup>2</sup>					
<b>TIPOS DE FALLA</b>									
1	Piel de cocodrilo (m <sup>2</sup> )								
2	Exudación (m <sup>2</sup> )								
3	Fisuramiento en Bloque (m <sup>2</sup> )								
4	Desniveles Localizados (m)								
5	Corrugación (m <sup>2</sup> )								
6	Depresión (m <sup>2</sup> )								
7	Fisuramiento en borde (m)								
8	Fisuramiento d Reflexión de losas (m)								
9	Desnivel de carril / espaldón (m)								
10	Fisuramiento Longitudinal y/o Transversal (m)								
11	Parche de corte de servicio (m <sup>2</sup> )								
12	Agregado pulido (m <sup>2</sup> )								
13	Baches (u)								
14	Cruce de Ferrocarril (m <sup>2</sup> )								
15	Surco de huella (m <sup>2</sup> )								
16	Desplazamientos (m <sup>2</sup> )								
17	Fisuramiento de resbalamiento (m <sup>2</sup> )								
18	Hinchamiento (m <sup>2</sup> )								
19	Desmoronamiento / intemperismo (m <sup>2</sup> )								
<b>FALLA EXISTENTES</b>									
Nro. Falla	Largo (m)	Ancho (m)	Unidad(u)	Severidad	Área (m <sup>2</sup> )	Total	Severidad	Densidad %	Valor Deducido
1	32,00	0,60		B	19,20	19,20	B	12,97	34,56
11	2,00	1,00		B	2,00	2,00	B	1,35	2,30
12	32,00	2,50		B	80,00	80,00	B	54,05	12,52
19	32,00	1,00		M	32,00	32,00	M	21,62	25,76
<b>Total VD=</b>									<b>75,14</b>
<b>q=</b>									<b>3</b>
<b>Valor de Deducción Mayor=</b>									<b>34,56</b>
<b>CDV(ábaco)=</b>									<b>44,50</b>
<b>CDV=</b>									<b>44,50</b>
<b>PCI=</b>									<b>55,50</b>
<b>Clasificación de la VÍA=</b>									<b>Regular</b>

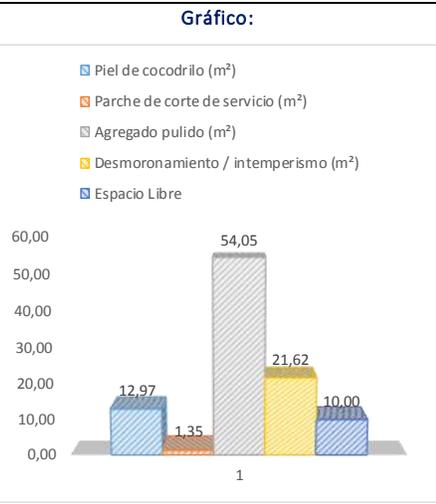
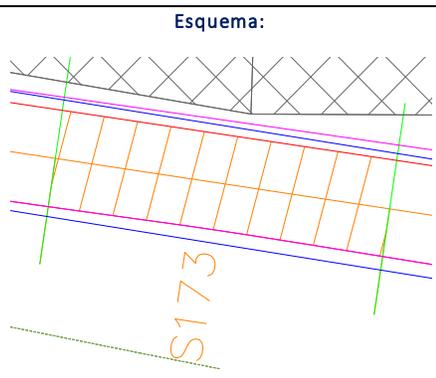


Tabla 47. Evaluación del pavimento muestra Nro. 173. Dirección de flujo San Juan de Chimborazo - Calpi.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO									
FACULTAD DE INGENIERÍA									
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL									
EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO									
Nombre de la vía:	Calpi-San Juan	Tramo:	1	San Juan de Chimborazo-Calpi					
Evaluado por:	Ibeth García	Nro. Muestra (s):	173,00	u					
Fecha:	22/07/2015	Ancho de calzada:	4,63	m					
Abscisa Inicial:	5+504	Longitud de unidad de muestro :	32,00	m					
Abscisa final:	5+536	Área muestra:	148,00	m <sup>2</sup>					
TIPOS DE FALLA									
1	Piel de cocodrilo (m <sup>2</sup> )								
2	Exudación (m <sup>2</sup> )								
3	Fisuramiento en Bloque (m <sup>2</sup> )								
4	Desniveles Localizados (m)								
5	Corrugación (m <sup>2</sup> )								
6	Depresión (m <sup>2</sup> )								
7	Fisuramiento en borde (m)								
8	Fisuramiento d Reflexión de losas (m)								
9	Desnivel de carril / espaldón (m)								
10	Fisuramiento Longitudinal y/o Transversal (m)								
11	Parche de corte de servicio (m <sup>2</sup> )								
12	Agregado pulido (m <sup>2</sup> )								
13	Baches (u)								
14	Cruce de Ferrocarril (m <sup>2</sup> )								
15	Surco de huella (m <sup>2</sup> )								
16	Desplazamientos (m <sup>2</sup> )								
17	Fisuramiento de resbalamiento (m <sup>2</sup> )								
18	Hinchamiento (m <sup>2</sup> )								
19	Desmoronamiento / intemperismo (m <sup>2</sup> )								
FALLA EXISTENTES									
Nro. Falla	Largo (m)	Ancho (m)	Unidad(u)	Severidad	Área (m <sup>2</sup> )	Total	Severidad	Densidad %	Valor Deducido
1	32,00	2,00		B	64,00	76,80	B	51,89	52,63
1	32,00	0,40		B	12,80				25,76
19	32,00	1,00		M	32,00				25,76
Total VD=									78,39
q=									2
Valor de Dedución									52,63
CDV(ábaco)=									44,50
CDV=									52,63
PCI=									47,37
Clasificación de la VÍA=									Regular

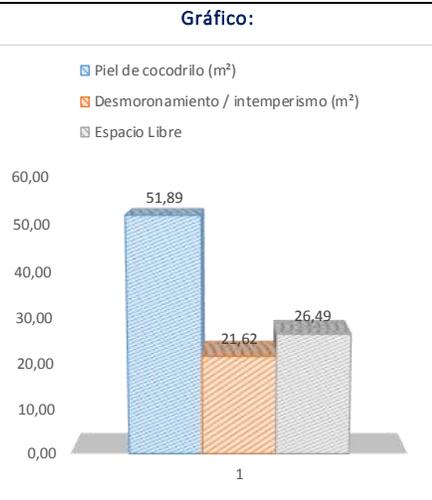
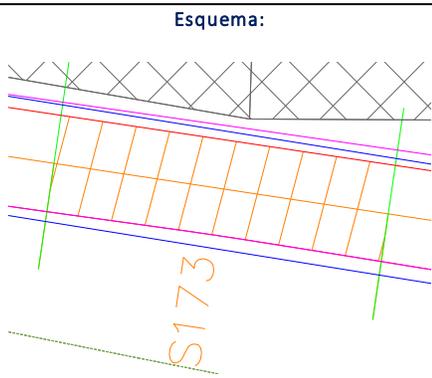
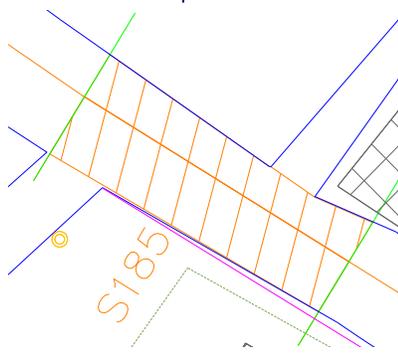


Tabla 48. Evaluación del pavimento muestra Nro. 185. Dirección de flujo Calpi -San Juan de Chimborazo.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO									
FACULTAD DE INGENIERÍA									
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL									
EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO									
									
Nombre de la vía:	Calpi-San Juan	Tramo:	1	Calpi- San Juan de Chimborazo	<b>Esquema:</b> 				
Evaluado por:	Ibeth García	Nro. Muestra (s):	185,00	u					
Fecha:	22/07/2015	Ancho de calzada:	4,63	m					
Abscisa Inicial:	5+888	Longitud de unidad de muestro :	32,00	m					
Abscisa final:	5+920	Área muestra:	148,00	m <sup>2</sup>					
<b>TIPOS DE FALLA</b>									
1	Piel de cocodrilo (m <sup>2</sup> )								
2	Exudación (m <sup>2</sup> )								
3	Fisuramiento en Bloque (m <sup>2</sup> )								
4	Desniveles Localizados (m)								
5	Corrugación (m <sup>2</sup> )								
6	Depresión (m <sup>2</sup> )								
7	Fisuramiento en borde (m)								
8	Fisuramiento d Reflexión de losas (m)								
9	Desnivel de carril / espaldón (m)								
10	Fisuramiento Longitudinal y/o Transversal (m)								
11	Parche de corte de servicio (m <sup>2</sup> )								
12	Agregado pulido (m <sup>2</sup> )								
13	Baches (u)								
14	Cruce de Ferrocarril (m <sup>2</sup> )								
15	Surco de huella (m <sup>2</sup> )								
16	Desplazamientos (m <sup>2</sup> )								
17	Fisuramiento de resbalamiento (m <sup>2</sup> )								
18	Hinchamiento (m <sup>2</sup> )								
19	Desmoronamiento / intemperismo (m <sup>2</sup> )								
<b>FALLA EXISTENTES</b>									
Nro. Falla	Largo (m)	Ancho (m)	Unidad(u)	Severidad	Área (m <sup>2</sup> )	Total	Severidad	Densidad %	Valor Deducido
1	10,00	2,00		B	20,00	84,00	B	56,76	53,78
1	32,00	1,50		B	48,00				
1	32,00	0,50		B	16,00				
19	32,00	1,50		M	48,00	48,00	M	32,43	30,54
<b>Total VD=</b>									<b>84,32</b>
<b>q=</b>									<b>2</b>
<b>Valor de Dedución Mayor=</b>									<b>53,78</b>
<b>CDV(ábaco)=</b>									<b>58,00</b>
<b>CDV=</b>									<b>58,00</b>
<b>PCI=</b>									<b>42,00</b>
<b>Clasificación de la VÍA=</b>									<b>Regular</b>

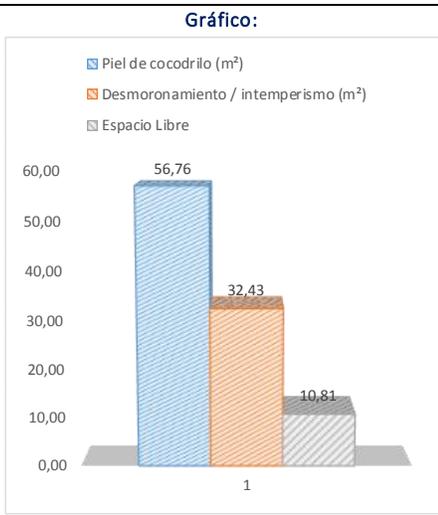


Tabla 49. Evaluación del pavimento muestra Nro. 185. Dirección de flujo San Juan de Chimborazo - Calpi.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO									
FACULTAD DE INGENIERÍA									
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL									
EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO									
Nombre de la vía:	Calpi-San Juan	Tramo:	1	San Juan de Chimborazo-Calpi	<b>Esquema:</b> 				
Evaluado por:	Ibeth García	Nro. Muestra (s):	185,00	u					
Fecha:	22/07/2015	Ancho de calzada:	4,63	m					
Abscisa Inicial:	5+888	Longitud de unidad de muestro :	32,00	m					
Abscisa final:	5+920	Área muestra:	148,00	m <sup>2</sup>					
TIPOS DE FALLA									
1	Piel de cocodrilo (m <sup>2</sup> )								
2	Exudación (m <sup>2</sup> )								
3	Fisuramiento en Bloque (m <sup>2</sup> )								
4	Desniveles Localizados (m)								
5	Corrugación (m <sup>2</sup> )								
6	Depresión (m <sup>2</sup> )								
7	Fisuramiento en borde (m)								
8	Fisuramiento d Reflexión de losas (m)								
9	Desnivel de carril / espaldón (m)								
10	Fisuramiento Longitudinal y/o Transversal (m)								
11	Parche de corte de servicio (m <sup>2</sup> )								
12	Agregado pulido (m <sup>2</sup> )								
13	Baches (u)								
14	Cruce de Ferrocarril (m <sup>2</sup> )								
15	Surco de huella (m <sup>2</sup> )								
16	Desplazamientos (m <sup>2</sup> )								
17	Fisuramiento de resbalamiento (m <sup>2</sup> )								
18	Hinchamiento (m <sup>2</sup> )								
19	Desmoronamiento / intemperismo (m <sup>2</sup> )								
FALLA EXISTENTES									
Nro. Falla	Largo (m)	Ancho (m)	Unidad(u)	Severidad	Área (m <sup>2</sup> )	Total	Severidad	Densidad %	Valor Deducido
1	32,00	2,50		M	80,00	80,00	M	54,05	68,76
1	32,00	0,50		B	16,00	16,00	B	10,81	33,00
19	32,00	1,50		M	48,00	48,00	M	32,43	30,54
Total VD=									132,30
q=									1
Valor de Deducción									68,76
CDV(ábaco)=									88,50
CDV=									88,50
PCI=									11,50
Clasificación de la VÍA=									Muy Mala

### 5.5.3. Tramo II

Comprende la Avenida de la parroquia San Juan, tiene una longitud de 1 km, está conformado por 2 calzadas de 8.1 m y un parterre de ancho variable.

#### *Determinación de las unidades de muestreo.*

- Ancho de calzada: 8.1 m
- Longitud del tramo: 1 km
- Área de tramo: 300 m<sup>2</sup>
- SD: 10
- $e = 5$

#### **Número de tramos.**

$$N = \frac{\text{Longitud de la via(m)} * \text{ancho de la via(m)}}{\text{área adoptada (rango entre 220 - 320)}}$$

$$N = \frac{1000 \text{ m} * 8,10 \text{ m}}{300 \text{ m}^2}$$

$$N=27 \text{ unidades.}$$

#### **Longitud del Tramo.**

$$\text{Longitud Tramo} = \frac{\text{Longitud de la via (m)}}{\text{Numero de Tramos}}$$

$$\text{Longitud Tramo} = \frac{1000 \text{ m}}{27}$$

*Longitud de tramo=37.04, asumimos 37.*

**Numero de muestras para analizar (n).**

$$n = \frac{N * SD^2}{\left[ \frac{e^2}{4} * (N - 1) \right] + SD^2}$$

$$n = \frac{27 * 10^2}{\left[ \frac{5^2}{4} * (27 - 1) \right] + 10^2}$$

$n = 10.29$ , asumimos 10 unidades de muestreo.

**Intervalo de Análisis.**

$$i = \frac{N}{n}$$

$$i = \frac{27}{10}$$

$$i = 2.7.$$

El intervalo de muestreo es 3.

**Corrección de Numero de Muestras.**

$$n_c = \frac{N}{i}$$

$$n_c = \frac{27}{10}$$

$$n_c = 9.$$

La sección 9 está fuera del tramo II, razón por la que se analizarán únicamente 8 secciones.

En resumen se valorarán 8 secciones, que tienen una longitud de 37 m, con un intervalo de muestreo de 3.

La primera muestra se elige de forma empírica, en este caso se eligió la muestra número 5, la segunda muestra será la sección Nro. 8, y así sucesivamente.

*Tabla 50. Secciones de Análisis. Tramo II.*

*Fuente; Autora del proyecto, 2015.*

<b><i>Nro. Muestra</i></b>	<b><i>Nro. Sección</i></b>	<b><i>Abscisa Inicial</i></b>	<b><i>Abscisa Final</i></b>
<i>1</i>	<i>5</i>	<i>6148</i>	<i>6185</i>
<i>2</i>	<i>8</i>	<i>6259</i>	<i>6296</i>
<i>3</i>	<i>11</i>	<i>6370</i>	<i>6407</i>
<i>4</i>	<i>14</i>	<i>6481</i>	<i>6518</i>
<i>5</i>	<i>17</i>	<i>6592</i>	<i>6629</i>
<i>6</i>	<i>20</i>	<i>6703</i>	<i>6740</i>
<i>7</i>	<i>23</i>	<i>6814</i>	<i>6851</i>
<i>8</i>	<i>26</i>	<i>6925</i>	<i>6962</i>

### 5.5.3.1 Desarrollo.

Tabla 51. Evaluación del pavimento muestra Nro. 5. Dirección de flujo Calpi - San Juan de Chimborazo.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO									
FACULTAD DE INGENIERÍA									
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL									
EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO									
Nombre de la vía:	Calpi-San Juan	Tramo:	2	Calpi- San Juan de Chimborazo	<b>Esquema:</b> 				
Evaluado por:	Ibeth García	Nro. Muestra (s):	5	u					
Fecha:	23/07/2015	Ancho de calzada:	8,1	m					
Abscisa Inicial:	6+148	Longitud de unidad de muestreo :	37	m					
Abscisa final:	6+185	Área muestra:	300	m <sup>2</sup>					
TIPOS DE FALLA									
1	Piel de cocodrilo (m <sup>2</sup> )								
2	Exudación (m <sup>2</sup> )								
3	Fisuramiento en Bloque (m <sup>2</sup> )								
4	Desniveles Localizados (m)								
5	Corrugación (m <sup>2</sup> )								
6	Depresión (m <sup>2</sup> )								
7	Fisuramiento en borde (m)								
8	Fisuramiento d Reflexión de losas (m)								
9	Desnivel de carril / espaldón (m)								
10	Fisuramiento Longitudinal y/o Transversal (m)								
11	Parche de corte de servicio (m <sup>2</sup> )								
12	Agregado pulido (m <sup>2</sup> )								
13	Baches (u)								
14	Cruce de Ferrocarril (m <sup>2</sup> )								
15	Surco de huella (m <sup>2</sup> )								
16	Desplazamientos (m <sup>2</sup> )								
17	Fisuramiento de resbalamiento (m <sup>2</sup> )								
18	Hinchamiento (m <sup>2</sup> )								
19	Desmoronamiento / intemperismo (m <sup>2</sup> )								
FALLA EXISTENTES									
Nro. Falla	Largo (m)	Ancho (m)	Unidad(u)	Severidad	Área (m <sup>2</sup> )	Total	Severidad	Densidad %	Valor Deducido
1	37	3,5		M	129,50	129,50	M	43,17	65,7
10	37			M		37	M	3,70	4,6
19	37	2,5		M	92,50	148	M	49,33	35,35
19	37	1,5		M	55,50				
<b>Total VD=</b>								<b>105,65</b>	
<b>q=</b>								<b>2</b>	
<b>Valor de Deducción Mayor=</b>								<b>35,35</b>	
<b>CDV(ábaco)=</b>								<b>71</b>	
<b>CDV=</b>								<b>71</b>	
<b>PCI=</b>								<b>29</b>	
<b>Clasificación de la VÍA=</b>								<b>Mala</b>	

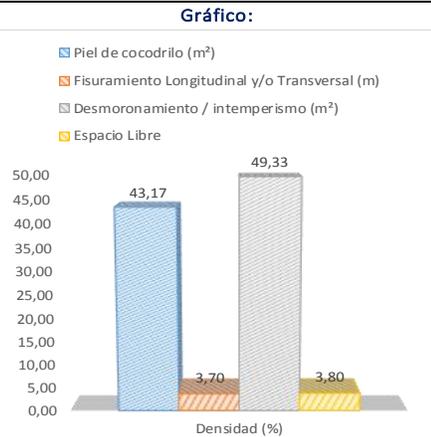


Tabla 52. Evaluación del pavimento muestra Nro. 5. Dirección de flujo San Juan de Chimborazo - Calpi.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

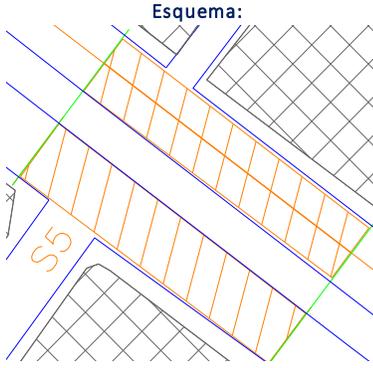
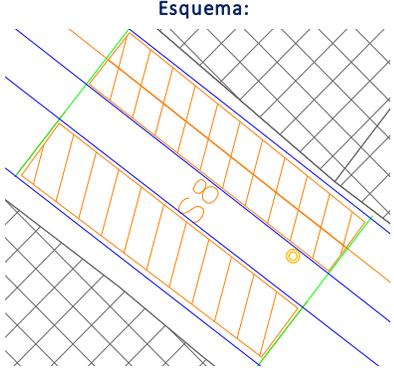
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO									
FACULTAD DE INGENIERÍA									
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL									
EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO									
									
Nombre de la vía:	Calpi-San Juan	Tramo:	2	San Juan de Chimborazo-Calpi					
Evaluado por:	Ibeth García	Nro. Muestra (s):	5	u					
Fecha:	23/07/2015	Ancho de calzada:	8,1	m					
Abscisa Inicial:	6+148	Longitud de unidad de muestreo :	37	m					
Abscisa final:	6+185	Área muestra:	300	m <sup>2</sup>					
<b>TIPOS DE FALLA</b>									
1	Piel de cocodrilo (m <sup>2</sup> )								
2	Exudación (m <sup>2</sup> )								
3	Fisuramiento en Bloque (m <sup>2</sup> )								
4	Desniveles Localizados (m)								
5	Corrugación (m <sup>2</sup> )								
6	Depresión (m <sup>2</sup> )								
7	Fisuramiento en borde (m)								
8	Fisuramiento d Reflexión de losas (m)								
9	Desnivel de carril / espaldón (m)								
10	Fisuramiento Longitudinal y/o Transversal (m)								
11	Parche de corte de servicio (m <sup>2</sup> )								
12	Agregado pulido (m <sup>2</sup> )								
13	Baches (u)								
14	Cruce de Ferrocarril (m <sup>2</sup> )								
15	Surco de huella (m <sup>2</sup> )								
16	Desplazamientos (m <sup>2</sup> )								
17	Fisuramiento de resbalamiento (m <sup>2</sup> )								
18	Hinchamiento (m <sup>2</sup> )								
19	Desmoronamiento / intemperismo (m <sup>2</sup> )								
<b>FALLA EXISTENTES</b>									
Nro. Falla	Largo (m)	Ancho (m)	Unidad(u)	Severidad	Área (m <sup>2</sup> )	Total	Severidad	Densidad %	Valor Deducido
1	37	5		M	185	185	M	61,67	70,41
1	25	1,2		B	30	30	B	10,00	33
6	25	3		B	75	75	B	25,00	32,15
19	37	0,8		M	29,6	59,2	M	19,73	24,67
19	37	0,8		M	29,6				
Total VD=									160,23
q=									3
Valor de Deducción									70,41
CDV(ábaco)=									93
CDV=									93
PCI=									7
Clasificación de la VÍA=									Deteriorada

Tabla 53. Evaluación del pavimento muestra Nro. 8. Dirección de flujo Calpi - San Juan de Chimborazo.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO									
FACULTAD DE INGENIERÍA									
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL									
EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO									
									
Nombre de la vía:	Calpi-San Juan	Tramo:	2	Calpi- San Juan de Chimborazo					
Evaluado por:	Ibeth García	Nro. Muestra (s):	8	u					
Fecha:	23/07/2015	Ancho de calzada:	8,1	m					
Abscisa Inicial:	6+259	Longitud de unidad de muestreo :	37	m					
Abscisa final:	6+296	Área muestra:	300	m <sup>2</sup>					
<b>TIPOS DE FALLA</b>									
1	Piel de cocodrilo (m <sup>2</sup> )								
2	Exudación (m <sup>2</sup> )								
3	Fisuramiento en Bloque (m <sup>2</sup> )								
4	Desniveles Localizados (m)								
5	Corrugación (m <sup>2</sup> )								
6	Depresión (m <sup>2</sup> )								
7	Fisuramiento en borde (m)								
8	Fisuramiento d Reflexión de losas (m)								
9	Desnivel de carril / espaldón (m)								
10	Fisuramiento Longitudinal y/o Transversal (m)								
11	Parche de corte de servicio (m <sup>2</sup> )								
12	Agregado pulido (m <sup>2</sup> )								
13	Baches (u)								
14	Cruce de Ferrocarril (m <sup>2</sup> )								
15	Surco de huella (m <sup>2</sup> )								
16	Desplazamientos (m <sup>2</sup> )								
17	Fisuramiento de resbalamiento (m <sup>2</sup> )								
18	Hinchariento (m <sup>2</sup> )								
19	Desmoronamiento / intemperismo (m <sup>2</sup> )								
<b>FALLA EXISTENTES</b>									
Nro. Falla	Largo (m)	Ancho (m)	Unidad(u)	Severidad	Área (m <sup>2</sup> )	Total	Severidad	Densidad %	Valor Deducido
1	5	2,8		M	14,00	14,00	M	4,67	35,60
1	3	2		B	6,00	6,00	B	2,00	9,90
10	5			B		5,00	B	0,50	0,00
11	0,9	0,7		M	0,63	0,63	M	0,21	4,50
19	37	1		M	37,00	37,00	M	12,33	20,26
19	37	2		B	74,00	74,00	B	24,67	8,80
								<b>Total VD=</b>	<b>79,06</b>
								<b>q=</b>	<b>2</b>
								<b>Valor de Deducción Mayor=</b>	<b>35,60</b>
								<b>CDV(ábaco)=</b>	<b>44,5</b>
								<b>CDV=</b>	<b>44,5</b>
								<b>PCI=</b>	<b>55,5</b>
								<b>Clasificación de la VÍA=</b>	<b>Regular</b>

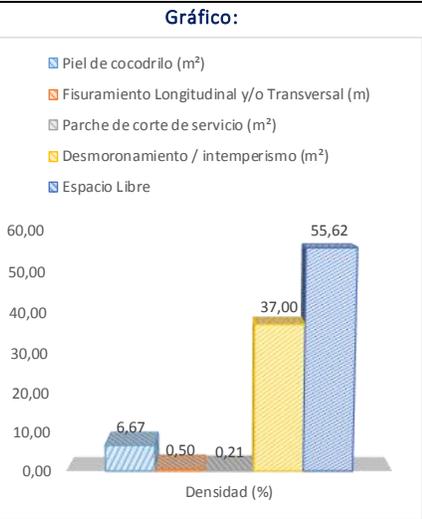


Tabla 54. Evaluación del pavimento muestra Nro. 8. Dirección de flujo San Juan de Chimborazo - Calpi.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

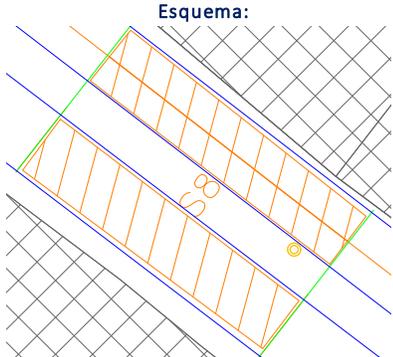
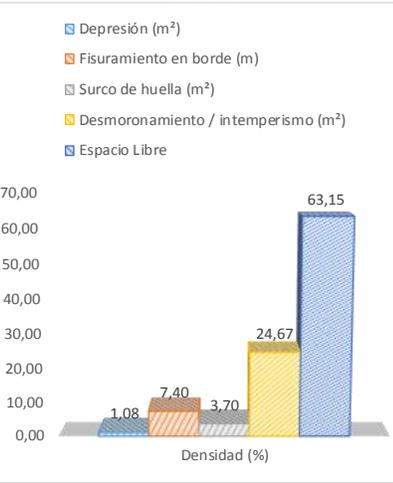
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO									
FACULTAD DE INGENIERÍA									
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL									
EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO									
									
Nombre de la vía:	Calpi-San Juan	Tramo:	2	San Juan de Chimborazo- Calpi					
Evaluado por:	Ibeth García	Nro. Muestra (s):	8	u					
Fecha:	23/07/2015	Ancho de calzada:	8,1	m					
Abscisa Inicial:	6+259	Longitud de unidad de muestreo :	37	m					
Abscisa final:	6+296	Área muestra:	300	m <sup>2</sup>					
TIPOS DE FALLA									
1	Piel de cocodrilo (m <sup>2</sup> )								
2	Exudación (m <sup>2</sup> )								
3	Fisuramiento en Bloque (m <sup>2</sup> )								
4	Desniveles Localizados (m)								
5	Corrugación (m <sup>2</sup> )								
6	Depresión (m <sup>2</sup> )								
7	Fisuramiento en borde (m)								
8	Fisuramiento d Reflexión de losas (m)								
9	Desnivel de carril / espaldón (m)								
10	Fisuramiento Longitudinal y/o Transversal (m)								
11	Parche de corte de servicio (m <sup>2</sup> )								
12	Agregado pulido (m <sup>2</sup> )								
13	Baches (u)								
14	Cruce de Ferrocarril (m <sup>2</sup> )								
15	Surco de huella (m <sup>2</sup> )								
16	Desplazamientos (m <sup>2</sup> )								
17	Fisuramiento de resbalamiento (m <sup>2</sup> )								
18	Hinchamiento (m <sup>2</sup> )								
19	Desmoronamiento / intemperismo (m <sup>2</sup> )								
Gráfico:									
									
FALLA EXISTENTES									
Nro. Falla	Largo (m)	Ancho (m)	Unidad(u)	Severidad	Área (m <sup>2</sup> )	Total	Severidad	Densidad %	Valor Deducido
6	8,1	0,4		A	3,24	3,24	A	1,08	17
7	37			A		74	A	7,40	18,9
7	37			A					
15	37	0,1		B	3,7	11,1	B	3,70	17,1
15	37	0,2		B	7,4				
19	37	2		B	74	74	B	24,67	8,8
19	37	2		B	74				
Total VD=									61,80
q=									3
Valor de Deducción									18,9
CDV(abaco)=									38
CDV=									38
PCI=									62
Clasificación de la VÍA=									Buena

Tabla 55. Evaluación del pavimento muestra Nro. 11. Dirección de flujo Calpi - San Juan de Chimborazo.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

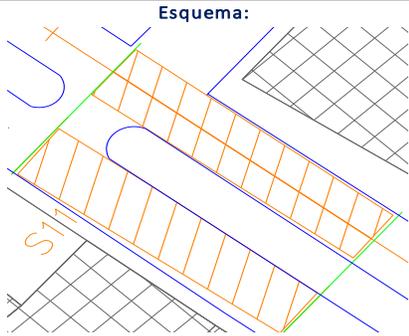
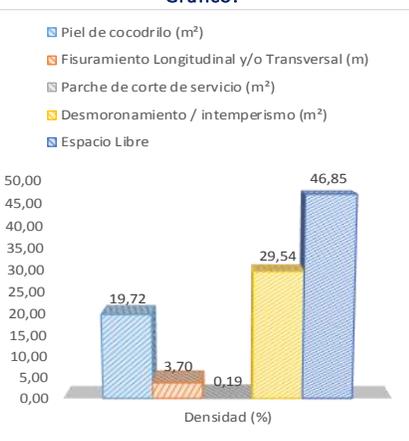
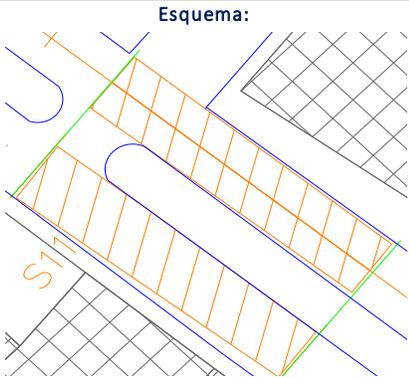
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO					FACULTAD DE INGENIERÍA				
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL					EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI-SAN JUAN DE CHIMBORAZO				
									
<b>Nombre de la vía:</b>	Calpi-San Juan	<b>Tramo:</b>	2	Calpi- San Juan de Chimborazo	<b>Esquema:</b> 				
<b>Evaluado por:</b>	Ibeth García	<b>Nro. Muestra (s):</b>	11	u					
<b>Fecha:</b>	23/07/2015	<b>Ancho de calzada:</b>	8,1	m					
<b>Abscisa Inicial:</b>	6+370	<b>Longitud de unidad de muestreo :</b>	37	m					
<b>Abscisa final:</b>	6+407	<b>Área muestra:</b>	300	m <sup>2</sup>					
<b>TIPOS DE FALLA</b>					<b>Gráfico:</b> 				
1	Piel de cocodrilo (m <sup>2</sup> )								
2	Exudación (m <sup>2</sup> )								
3	Fisuramiento en Bloque (m <sup>2</sup> )								
4	Desniveles Localizados (m)								
5	Corrugación (m <sup>2</sup> )								
6	Depresión (m <sup>2</sup> )								
7	Fisuramiento en borde (m)								
8	Fisuramiento d Reflexión de losas (m)								
9	Desnivel de carril / espaldón (m)								
10	Fisuramiento Longitudinal y/o Transversal (m)								
11	Parche de corte de servicio (m <sup>2</sup> )								
12	Agregado pulido (m <sup>2</sup> )								
13	Baches (u)								
14	Cruce de Ferrocarril (m <sup>2</sup> )								
15	Surco de huella (m <sup>2</sup> )								
16	Desplazamientos (m <sup>2</sup> )								
17	Fisuramiento de resbalamiento (m <sup>2</sup> )								
18	Hinchariento (m <sup>2</sup> )								
19	Desmoronamiento / intemperismo (m <sup>2</sup> )								
<b>FALLA EXISTENTES</b>									
Nro. Falla	Largo (m)	Ancho (m)	Unidad(u)	Severidad	Área (m <sup>2</sup> )	Total	Severidad	Densidad %	Valor Deducido
1	11	2		M	22,00	59,17	M	19,72	54,42
1	4	1,9		M	7,60				
1	10,8	2,1		M	22,68				
1	4,05	1,7		M	6,89				
10	37			M	37,00	37,00	M	3,70	6,90
11	0,5	0,45		B	0,23	0,58	B	0,19	0,00
11	0,7	0,5		B	0,35				
19	37	1,2		M	44,40	81,40	M	27,13	28,52
19	37	1		M	37,00				
19	2,5	0,3		A	0,75				
19	5,5	0,5		A	2,75				
19	2,4	0,3		A	0,72	7,22	A	2,41	21,00
19	6	0,5		A	3,00				
<b>Total VD=</b>									<b>110,84</b>
<b>q=</b>									<b>3</b>
<b>Valor de Deducción Mayor=</b>									<b>54,42</b>
<b>CDV(ábaco)=</b>									<b>68</b>
<b>CDV=</b>									<b>68</b>
<b>PCI=</b>									<b>32</b>
<b>Clasificación de la VÍA=</b>									<b>Mala</b>

Tabla 56. Evaluación del pavimento muestra Nro. 11. Dirección de flujo San Juan de Chimborazo - Calpi.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO									
FACULTAD DE INGENIERÍA									
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL									
EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO									
									
Nombre de la vía:	Calpi-San Juan	Tramo:	2	San Juan de Chimborazo-Calpi	<b>Esquema:</b> 				
Evaluado por:	Ibeth García	Nro. Muestra (s):	11	u					
Fecha:	23/07/2015	Ancho de calzada:	8,1	m					
Abscisa Inicial:	6+370	Longitud de unidad de muestreo :	37	m					
Abscisa final:	6+407	Área muestra:	300	m²					
<b>TIPOS DE FALLA</b>									
1	Piel de cocodrilo (m²)								
2	Exudación (m²)								
3	Fisuramiento en Bloque (m²)								
4	Desniveles Localizados (m)								
5	Corrugación (m²)								
6	Depresión (m²)								
7	Fisuramiento en borde (m)								
8	Fisuramiento d Reflexión de losas (m)								
9	Desnivel de carril / espaldón (m)								
10	Fisuramiento Longitudinal y/o Transversal (m)								
11	Parche de corte de servicio (m²)								
12	Agregado pulido (m²)								
13	Baches (u)								
14	Cruce de Ferrocarril (m²)								
15	Surco de huella (m²)								
16	Desplazamientos (m²)								
17	Fisuramiento de resbalamiento (m²)								
18	Hincharamiento (m²)								
19	Desmoronamiento / intemperismo (m²)								
<b>FALLA EXISTENTES</b>									
Nro. Falla	Largo (m)	Ancho (m)	Unidad(u)	Severidad	Área (m²)	Total	Severidad	Densidad %	Valor Deducido
1	37,00	2,00		M	74,00	74,00	M	24,67	57,60
6	9,00	2,00		B	18,00	18,00	B	6,00	10,00
11	0,65	0,65		M	0,42	0,98	M	0,33	5,20
11	0,70	0,80		M	0,56				
19	37,00	1,50		M	55,50	55,50	M	18,50	24,04
19	4,10	1,10		A	4,51	12,51	A	4,17	24,90
19	4,00	2,00		A	8,00				
<b>Total VD=</b>									<b>121,74</b>
<b>q=</b>									<b>3</b>
<b>Valor de Dedución</b>									<b>57,60</b>
<b>CDV(abaco)=</b>									<b>73</b>
<b>CDV=</b>									<b>73</b>
<b>PCI=</b>									<b>27</b>
<b>Clasificación de la VÍA=</b>									<b>Mala</b>

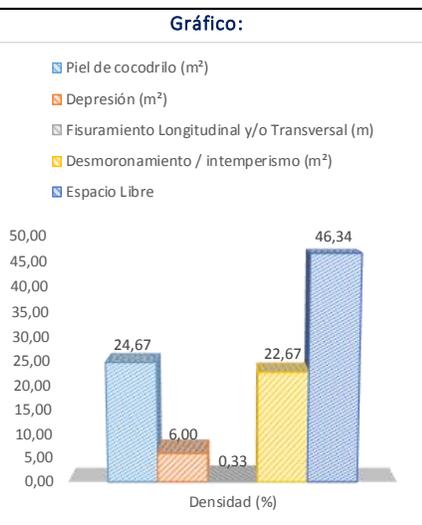


Tabla 57. Evaluación del pavimento muestra Nro. 14. Dirección de flujo Calpi - San Juan de Chimborazo.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO									
FACULTAD DE INGENIERÍA									
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL									
EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO									
Nombre de la vía:	Calpi-San Juan	Tramo:	2	Calpi- San Juan de Chimborazo					
Evaluado por:	Ibeth García	Nro. Muestra (s):	14	u					
Fecha:	23/07/2015	Ancho de calzada:	8,1	m					
Abscisa Inicial:	6+481	Longitud de unidad de muestreo :	37	m					
Abscisa final:	6+518	Área muestra:	300	m <sup>2</sup>					
TIPOS DE FALLA									
1	Piel de cocodrilo (m <sup>2</sup> )								
2	Exudación (m <sup>2</sup> )								
3	Fisuramiento en Bloque (m <sup>2</sup> )								
4	Desniveles Localizados (m)								
5	Corrugación (m <sup>2</sup> )								
6	Depresión (m <sup>2</sup> )								
7	Fisuramiento en borde (m)								
8	Fisuramiento d Reflexión de losas (m)								
9	Desnivel de carril / espaldón (m)								
10	Fisuramiento Longitudinal y/o Transversal (m)								
11	Parche de corte de servicio (m <sup>2</sup> )								
12	Agregado pulido (m <sup>2</sup> )								
13	Baches (u)								
14	Cruce de Ferrocarril (m <sup>2</sup> )								
15	Surco de huella (m <sup>2</sup> )								
16	Desplazamientos (m <sup>2</sup> )								
17	Fisuramiento de resbalamiento (m <sup>2</sup> )								
18	Hinchamiento (m <sup>2</sup> )								
19	Desmoronamiento / intemperismo (m <sup>2</sup> )								
FALLA EXISTENTES									
Nro. Falla	Largo (m)	Ancho (m)	Unidad(u)	Severidad	Área (m <sup>2</sup> )	Total	Severidad	Densidad %	Valor Deducido
1	37	2,2		M	81,40	81,40	M	27,13	59,25
1	2,2	0,8		A	1,76	6,16	A	2,05	40,05
1	2,2	0,8		A	1,76				
1	2,2	1,2		A	2,64	12,88	A	4,29	34,80
11	2,4	1		A	2,40				
11	1,6	1,2		A	1,92				
11	4	1		A	4,00				
11	2,2	1,2		A	2,64				
11	1,5	1		A	1,50				
11	0,7	0,6		A	0,42				
19	37	1,3		M	48,10	196,10	M	65,37	38,45
19	37	2,3		M	85,10				
19	37	1,7		M	62,90				
Total VD=									172,55
q=									4
Valor de Dedución Mayor=									59,25
CDV(ábaco)=									90
CDV=									90
PCI=									10
Clasificación de la VÍA=									Deteriorada

Tabla 58. Evaluación del pavimento muestra Nro. 14. Dirección de flujo San Juan de Chimborazo - Calpi.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

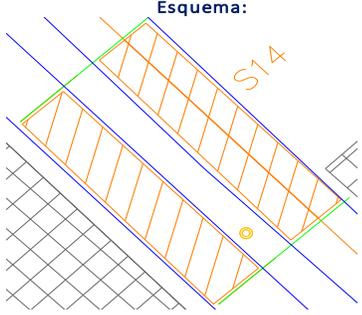
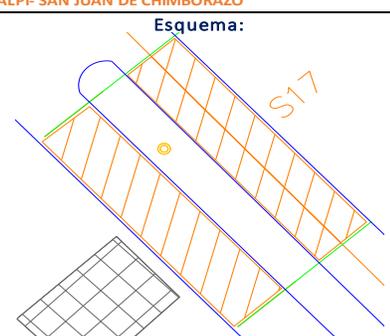
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO					FACULTAD DE INGENIERÍA				
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL					EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO				
									
Nombre de la vía:	Calpi-San Juan	Tramo:	2	San Juan de Chimborazo - Calpi	<b>Esquema:</b> 				
Evaluado por:	Ibeth García	Nro. Muestra (s):	14	u					
Fecha:	23/07/2015	Ancho de calzada:	8,1	m					
Abscisa Inicial:	6+481	Longitud de unidad de muestreo :	37	m					
Abscisa final:	6+518	Área muestra:	300	m <sup>2</sup>					
<b>TIPOS DE FALLA</b>									
1	Piel de cocodrilo (m <sup>2</sup> )								
2	Exudación (m <sup>2</sup> )								
3	Fisuramiento en Bloque (m <sup>2</sup> )								
4	Desniveles Localizados (m)								
5	Corrugación (m <sup>2</sup> )								
6	Depresión (m <sup>2</sup> )								
7	Fisuramiento en borde (m)								
8	Fisuramiento d Reflexión de losas (m)								
9	Desnivel de carril / espaldón (m)								
10	Fisuramiento Longitudinal y/o Transversal (m)								
11	Parche de corte de servicio (m <sup>2</sup> )								
12	Agregado pulido (m <sup>2</sup> )								
13	Baches (u)								
14	Cruce de Ferrocarril (m <sup>2</sup> )								
15	Surco de huella (m <sup>2</sup> )								
16	Desplazamientos (m <sup>2</sup> )								
17	Fisuramiento de resbalamiento (m <sup>2</sup> )								
18	Hinchamiento (m <sup>2</sup> )								
19	Desmoronamiento / intemperismo (m <sup>2</sup> )								
<b>FALLA EXISTENTES</b>									
Nro. Falla	Largo (m)	Ancho (m)	Unidad(u)	Severidad	Área (m <sup>2</sup> )	Total	Severidad	Densidad %	Valor Deducido
1	14,00	2,00		M	28,00	60,66	M	20,22	55,40
1	6,00	2,00		M	12,00				
1	4,00	1,50		M	6,00				
1	6,20	1,80		M	11,16				
1	3,50	1,00		M	3,50				
10	1,00			M		2,00	M	0,20	0,00
10	1,00			M					
11	1,00	0,70		M	0,70	1,51	M	0,50	6,70
11	0,90	0,90		M	0,81				
19	10,00	2,50		A	25,00	25,00	A	8,33	37,70
19	27,00	2,50		M	67,50	122,90	M	40,97	33,10
19	5,00	0,40		M	2,00				
19	4,00	0,40		M	1,60				
19	37,00	1,40		M	51,80				
<b>Total VD=</b>									<b>132,90</b>
<b>q=</b>									<b>3</b>
<b>Valor de Deducción</b>									<b>55,40</b>
<b>CDV(abaco)=</b>									<b>78,5</b>
<b>CDV=</b>									<b>78,5</b>
<b>PCI=</b>									<b>21,5</b>
<b>Clasificación de la VÍA=</b>									<b>Muy Mala</b>

Tabla 59. Evaluación del pavimento muestra Nro. 17. Dirección de flujo Calpi - San Juan de Chimborazo.

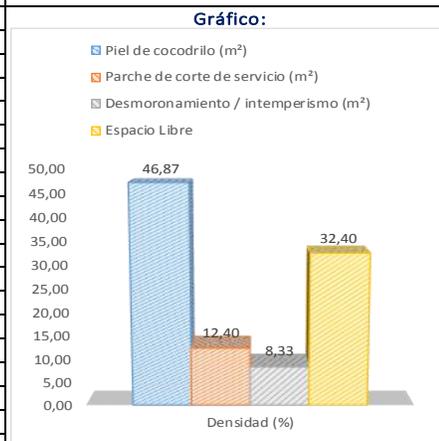
Fuente; Autora del proyecto, 2015.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO									
FACULTAD DE INGENIERÍA									
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL									
EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI-SAN JUAN DE CHIMBORAZO									
									
Nombre de la vía:	Calpi-San Juan	Tramo:	2	Calpi- San Juan de Chimborazo					
Evaluado por:	Ibeth García	Nro. Muestra (s):	17	u					
Fecha:	23/07/2015	Ancho de calzada:	8,1	m					
Abscisa Inicial:	6+592	Longitud de unidad de muestreo :	37	m					
Abscisa final:	6+629	Área muestra:	300	m <sup>2</sup>					
<b>TIPOS DE FALLA</b>									
1	Piel de cocodrilo (m <sup>2</sup> )								
2	Exudación (m <sup>2</sup> )								
3	Fisuramiento en Bloque (m <sup>2</sup> )								
4	Desniveles Localizados (m)								
5	Corrugación (m <sup>2</sup> )								
6	Depresión (m <sup>2</sup> )								
7	Fisuramiento en borde (m)								
8	Fisuramiento d Reflexión de losas (m)								
9	Desnivel de carril / espaldón (m)								
10	Fisuramiento Longitudinal y/o Transversal (m)								
11	Parche de corte de servicio (m <sup>2</sup> )								
12	Agregado pulido (m <sup>2</sup> )								
13	Baches (u)								
14	Cruce de Ferrocarril (m <sup>2</sup> )								
15	Surco de huella (m <sup>2</sup> )								
16	Desplazamientos (m <sup>2</sup> )								
17	Fisuramiento de resbalamiento (m <sup>2</sup> )								
18	Hincharamiento (m <sup>2</sup> )								
19	Desmoronamiento / intemperismo (m <sup>2</sup> )								
<b>FALLA EXISTENTES</b>									
Nro. Falla	Largo (m)	Ancho (m)	Unidad(u)	Severidad	Área (m <sup>2</sup> )	Total	Severidad	Densidad %	Valor Deducido
1	37	1,8		M	66,60	66,60	M	22,20	56,50
1	37	2		B	74,00	74,00	B	24,67	42,84
11	4	0,8		A	3,20	3,20	A	1,07	19,40
11	0,5	0,5		M	0,25	34,00	M	11,33	32,45
11	1,5	0,7		M	1,05				
11	2	0,6		M	1,20				
11	8	1,5		M	12,00				
11	1,5	1,5		M	2,25				
11	0,4	0,4		M	0,16				
11	1,5	1		M	1,50				
11	1,8	0,6		M	1,08				
11	7	1,7		M	11,90				
11	1,5	1,5		M	2,25				
11	0,6	0,6		M	0,36				
19	10	2,5		M	25,00	25,00	M	8,33	16,80
<b>Total VD=</b>									<b>167,99</b>
<b>q=</b>									<b>3</b>
<b>Valor de Deducción Mayor=</b>									<b>56,50</b>
<b>CDV(ábaco)=</b>									<b>94,8</b>
<b>CDV=</b>									<b>94,8</b>
<b>PCI=</b>									<b>5,2</b>
<b>Clasificación de la VÍA=</b>									<b>Deteriorada</b>

**Esquema:**



**Gráfico:**



Tipo de Falla	Densidad (%)
Piel de cocodrilo (m <sup>2</sup> )	46,87
Parche de corte de servicio (m <sup>2</sup> )	12,40
Desmoronamiento / intemperismo (m <sup>2</sup> )	8,33
Espacio Libre	32,40

Tabla 60. Evaluación del pavimento muestra Nro. 17. Dirección de flujo San Juan de Chimborazo - Calpi.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

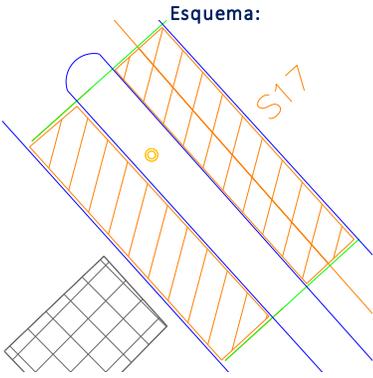
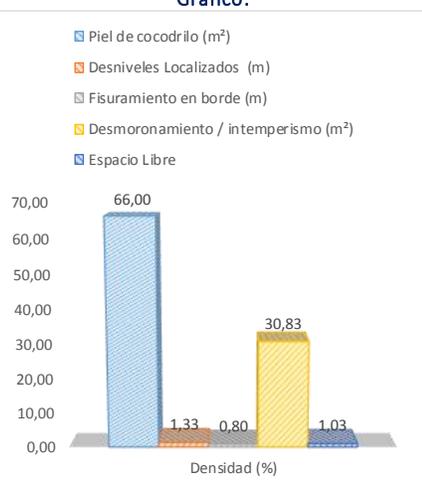
 <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA</b> <b>ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL</b> <b>EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO</b>									
<b>Nombre de la vía:</b>	Calpi-San Juan	<b>Tramo:</b>	2	San Juan de Chimborazo- Calpi	<b>Esquema:</b> 				
<b>Evaluado por:</b>	Ibeth García	<b>Nro. Muestra (s):</b>	17	u					
<b>Fecha:</b>	23/07/2015	<b>Ancho de calzada:</b>	8,1	m					
<b>Abscisa Inicial:</b>	6+592	<b>Longitud de unidad de muestreo :</b>	37	m					
<b>Abscisa final:</b>	6+629	<b>Área muestra:</b>	300	m <sup>2</sup>					
<b>TIPOS DE FALLA</b>									
1	Piel de cocodrilo (m <sup>2</sup> )				<b>Gráfico:</b> 				
2	Exudación (m <sup>2</sup> )								
3	Fisuramiento en Bloque (m <sup>2</sup> )								
4	Desniveles Localizados (m)								
5	Corrugación (m <sup>2</sup> )								
6	Depresión (m <sup>2</sup> )								
7	Fisuramiento en borde (m)								
8	Fisuramiento d Reflexión de losas (m)								
9	Desnivel de carril / espaldón (m)								
10	Fisuramiento Longitudinal y/o Transversal (m)								
11	Parche de corte de servicio (m <sup>2</sup> )								
12	Agregado pulido (m <sup>2</sup> )								
13	Baches (u)								
14	Cruce de Ferrocarril (m <sup>2</sup> )								
15	Surco de huella (m <sup>2</sup> )								
16	Desplazamientos (m <sup>2</sup> )								
17	Fisuramiento de resbalamiento (m <sup>2</sup> )								
18	Hinchamiento (m <sup>2</sup> )								
19	Desmoronamiento / intemperismo (m <sup>2</sup> )								
<b>FALLA EXISTENTES</b>									
Nro. Falla	Largo (m)	Ancho (m)	Unidad(u)	Severidad	Área (m <sup>2</sup> )	Total	Severidad	Densidad %	Valor Deducido
1	37,00	5,00		M	185,00	185,00	M	61,67	70,41
1	13,00	1,00		B	13,00	13,00	B	4,33	23,60
4	8,00	0,50		A	4,00	4,00	A	1,33	33,70
7	8,00			A	8,00	8,00	A	0,80	8,80
19	37,00	2,50		M	92,50	92,50	M	30,83	29,90
<b>Total VD=</b>									<b>166,41</b>
<b>q=</b>									<b>4</b>
<b>Valor de Deducción</b>									<b>70,41</b>
<b>CDV(abaco)=</b>									<b>88,4</b>
<b>CDV=</b>									<b>88,4</b>
<b>PCI=</b>									<b>11,6</b>
<b>Clasificación de la VÍA=</b>									<b>Muy Mala</b>

Tabla 61. Evaluación del pavimento muestra Nro. 20. Dirección de flujo Calpi - San Juan de Chimborazo.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO									
FACULTAD DE INGENIERÍA									
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL									
EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO									
Nombre de la vía:	Calpi-San Juan	Tramo:	2	Calpi- San Juan de Chimborazo					
Evaluado por:	Ibeth García	Nro. Muestra (s):	20	u					
Fecha:	23/07/2015	Ancho de calzada:	8,1	m					
Abscisa Inicial:	6+703	Longitud de unidad de muestreo :	37	m					
Abscisa final:	6+740	Área muestra:	300	m <sup>2</sup>					
<b>TIPOS DE FALLA</b>									
1	Piel de cocodrilo (m <sup>2</sup> )								
2	Exudación (m <sup>2</sup> )								
3	Fisuramiento en Bloque (m <sup>2</sup> )								
4	Desniveles Localizados (m)								
5	Corrugación (m <sup>2</sup> )								
6	Depresión (m <sup>2</sup> )								
7	Fisuramiento en borde (m)								
8	Fisuramiento d Reflexión de losas (m)								
9	Desnivel de carril / espaldón (m)								
10	Fisuramiento Longitudinal y/o Transversal (m)								
11	Parche de corte de servicio (m <sup>2</sup> )								
12	Agregado pulido (m <sup>2</sup> )								
13	Baches (u)								
14	Cruce de Ferrocarril (m <sup>2</sup> )								
15	Surco de huella (m <sup>2</sup> )								
16	Desplazamientos (m <sup>2</sup> )								
17	Fisuramiento de resbalamiento (m <sup>2</sup> )								
18	Hinchamiento (m <sup>2</sup> )								
19	Desmoronamiento / intemperismo (m <sup>2</sup> )								
<b>FALLA EXISTENTES</b>									
Nro. Falla	Largo (m)	Ancho (m)	Unidad(u)	Severidad	Área (m <sup>2</sup> )	Total	Severidad	Densidad %	Valor Deducido
1	37	4		M	148,00	148,00	M	49,33	67,50
11	2	1,5		A	3,00	8,50	A	2,83	26,00
11	1,5	1,5		A	2,25				
11	0,6	0,7		A	0,42				
11	1	1		A	1,00				
11	0,75	0,7		A	0,53				
11	1	1		A	1,00				
11	0,6	0,5		A	0,30				
11	18	0,4		M	7,20	7,20	M	2,40	14,30
19	10	0,5		A	5,00	42,00	A	14,00	45,75
19	37	1		A	37,00				
<b>Total VD=</b>									<b>153,55</b>
<b>q=</b>									<b>3</b>
<b>Valor de Deducción</b>									<b>67,50</b>
<b>CDV(ábaco)=</b>									<b>88</b>
<b>CDV=</b>									<b>88</b>
<b>PCI=</b>									<b>12</b>
<b>Clasificación de la VÍA=</b>									<b>Muy Mala</b>

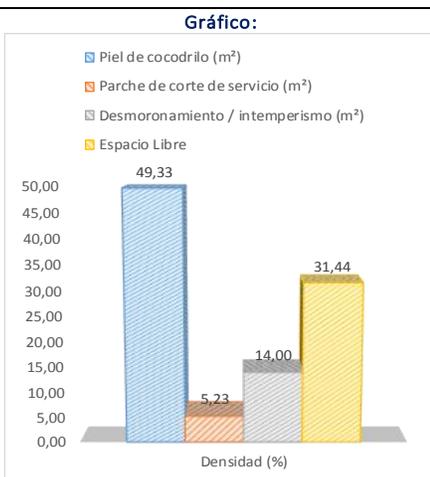
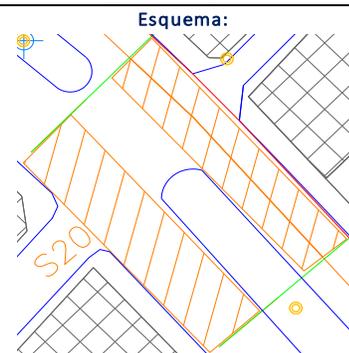


Tabla 62. Evaluación del pavimento muestra Nro. 20. Dirección de flujo San Juan de Chimborazo - Calpi.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

 <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA</b> <b>ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL</b> <b>EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI-SAN JUAN DE CHIMBORAZO</b>									
<b>Nombre de la vía:</b>	Calpi-San Juan	<b>Tramo:</b>	2	San Juan de Chimborazo-Calpi					
<b>Evaluado por:</b>	Ibeth García	<b>Nro. Muestra (s):</b>	20	u					
<b>Fecha:</b>	23/07/2015	<b>Ancho de calzada:</b>	8,1	m					
<b>Abscisa Inicial:</b>	6+703	<b>Longitud de unidad de muestreo :</b>	37	m					
<b>Abscisa final:</b>	6+740	<b>Área muestra:</b>	300	m <sup>2</sup>					
<b>TIPOS DE FALLA</b>									
1	Piel de cocodrilo (m <sup>2</sup> )								
2	Exudación (m <sup>2</sup> )								
3	Fisuramiento en Bloque (m <sup>2</sup> )								
4	Desniveles Localizados (m)								
5	Corrugación (m <sup>2</sup> )								
6	Depresión (m <sup>2</sup> )								
7	Fisuramiento en borde (m)								
8	Fisuramiento d Reflexión de losas (m)								
9	Desnivel de carril / espaldón (m)								
10	Fisuramiento Longitudinal y/o Transversal (m)								
11	Parche de corte de servicio (m <sup>2</sup> )								
12	Agregado pulido (m <sup>2</sup> )								
13	Baches (u)								
14	Cruce de Ferrocarril (m <sup>2</sup> )								
15	Surco de huella (m <sup>2</sup> )								
16	Desplazamientos (m <sup>2</sup> )								
17	Fisuramiento de resbalamiento (m <sup>2</sup> )								
18	Hinchamiento (m <sup>2</sup> )								
19	Desmoronamiento / intemperismo (m <sup>2</sup> )								
<b>FALLA EXISTENTES</b>									
<b>Nro. Falla</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Unidad(u)</b>	<b>Severidad</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Total</b>	<b>Severidad</b>	<b>Densidad %</b>	<b>Valor Deducido</b>
1	25,00	4,00		M	100,00	100,00	M	33,33	62,07
7	37,00			A		37,00	A	3,70	12,90
11	1,00	0,90		M	0,90	1,71	M	33,33	49,55
11	0,90	0,90		M	0,81				
19	37,00	0,90		B	33,30	70,30	B	23,43	8,60
19	37,00	1,00		B	37,00				
<b>Total VD=</b>									<b>133,12</b>
<b>q=</b>									<b>2</b>
<b>Valor de Dedución</b>									<b>62,07</b>
<b>CDV(abaco)=</b>									<b>86</b>
<b>CDV=</b>									<b>86</b>
<b>PCI=</b>									<b>14</b>
<b>Clasificación de la VÍA=</b>									<b>Muy Mala</b>

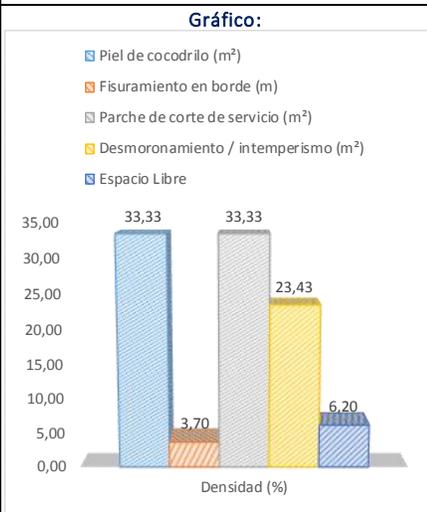
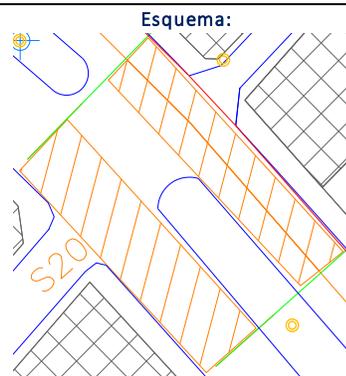


Tabla 63. Evaluación del pavimento muestra Nro. 23. Dirección de flujo Calpi - San Juan de Chimborazo.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

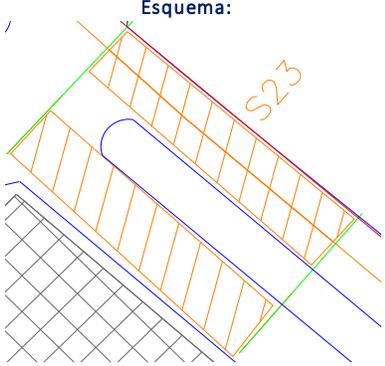
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO									
FACULTAD DE INGENIERÍA									
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL									
EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI-SAN JUAN DE CHIMBORAZO									
									
Nombre de la vía:	Calpi-San Juan	Tramo:	2	Calpi- San Juan de Chimborazo	<p>Esquema:</p> 				
Evaluado por:	Ibeth García	Nro. Muestra (s):	23	u					
Fecha:	23/07/2015	Ancho de calzada:	8,1	m					
Abscisa Inicial:	6+814	Longitud de unidad de muestreo :	37	m					
Abscisa final:	6+851	Área muestra:	300	m <sup>2</sup>					
<b>TIPOS DE FALLA</b>									
1	Piel de cocodrilo (m <sup>2</sup> )								
2	Exudación (m <sup>2</sup> )								
3	Fisuramiento en Bloque (m <sup>2</sup> )								
4	Desniveles Localizados (m)								
5	Corrugación (m <sup>2</sup> )								
6	Depresión (m <sup>2</sup> )								
7	Fisuramiento en borde (m)								
8	Fisuramiento d Reflexión de losas (m)								
9	Desnivel de carril / espaldón (m)								
10	Fisuramiento Longitudinal y/o Transversal (m)								
11	Parche de corte de servicio (m <sup>2</sup> )								
12	Agregado pulido (m <sup>2</sup> )								
13	Baches (u)								
14	Cruce de Ferrocarril (m <sup>2</sup> )								
15	Surco de huella (m <sup>2</sup> )								
16	Desplazamientos (m <sup>2</sup> )								
17	Fisuramiento de resbalamiento (m <sup>2</sup> )								
18	Hinchamiento (m <sup>2</sup> )								
19	Desmoronamiento / intemperismo (m <sup>2</sup> )								
<b>FALLA EXISTENTES</b>									
Nro. Falla	Largo (m)	Ancho (m)	Unidad(u)	Severidad	Área (m <sup>2</sup> )	Total	Severidad	Densidad %	Valor Deducido
1	37	2,2		M	81,40	129,50	M	43,17	65,70
1	37	1,3		M	48,10				
19	37	4		M	148,00				
Total VD=									101,05
q=									2
Valor de Dedución									65,70
CDV(abaco)=									71
CDV=									71
PCI=									29
Clasificación de la VÍA=									Mala

Tabla 64. Evaluación del pavimento muestra Nro. 23. Dirección de flujo San Juan de Chimborazo - Calpi.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

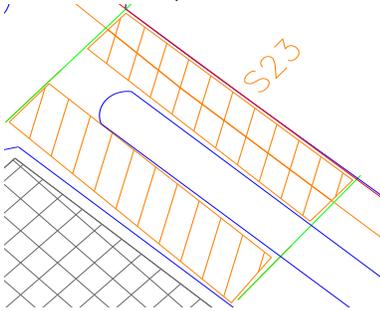
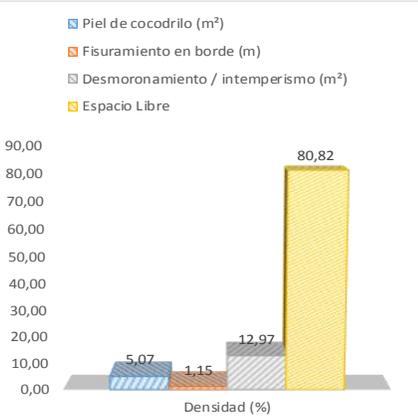
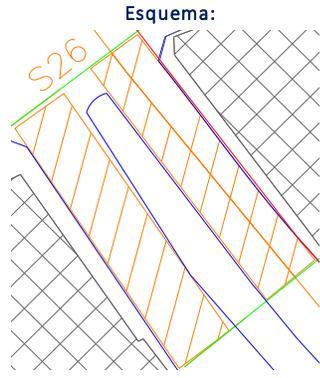
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO					FACULTAD DE INGENIERÍA				
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL					EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO				
									
Nombre de la vía:	Calpi-San Juan	Tramo:	2	San Juan de Chimborazo-Calpi	<b>Esquema:</b> 				
Evaluated por:	Ibeth García	Nro. Muestra (s):	23	u					
Fecha:	23/07/2015	Ancho de calzada:	8,1	m					
Abscisa Inicial:	6+814	Longitud de unidad de muestreo :	37	m					
Abscisa final:	6+851	Área muestra:	300	m <sup>2</sup>					
<b>TIPOS DE FALLA</b>					<b>Gráfico:</b> 				
1	Piel de cocodrilo (m <sup>2</sup> )								
2	Exudación (m <sup>2</sup> )								
3	Fisuramiento en Bloque (m <sup>2</sup> )								
4	Desniveles Localizados (m)								
5	Corrugación (m <sup>2</sup> )								
6	Depresión (m <sup>2</sup> )								
7	Fisuramiento en borde (m)								
8	Fisuramiento d Reflexión de losas (m)								
9	Desnivel de carril / espaldón (m)								
10	Fisuramiento Longitudinal y/o Transversal (m)								
11	Parche de corte de servicio (m <sup>2</sup> )								
12	Agregado pulido (m <sup>2</sup> )								
13	Baches (u)								
14	Cruce de Ferrocarril (m <sup>2</sup> )								
15	Surco de huella (m <sup>2</sup> )								
16	Desplazamientos (m <sup>2</sup> )								
17	Fisuramiento de resbalamiento (m <sup>2</sup> )								
18	Hinchariento (m <sup>2</sup> )								
19	Desmoronamiento / intemperismo (m <sup>2</sup> )								
<b>FALLA EXISTENTES</b>									
Nro. Falla	Largo (m)	Ancho (m)	Unidad(u)	Severidad	Área (m <sup>2</sup> )	Total	Severidad	Densidad %	Valor Deducido
1	7,00	0,80		B	5,60	15,20	B	5,07	25,80
1	1,50	0,40		B	0,60				
1	3,00	0,60		B	1,80				
1	2,00	0,50		B	1,00				
1	1,00	0,80		B	0,80				
1	6,00	0,90		B	5,40	11,50	A	1,15	9,20
7	3,50			A					
7	5,00			A					
7	2,00			A					
7	1,00			A		38,90	M	12,97	20,26
19	37,00	0,90		M	33,30				
19	7,00	0,80		M	5,60				
						<b>Total VD=</b>		<b>55,26</b>	
						<b>q=</b>		<b>2</b>	
						<b>Valor de Deducción</b>		<b>25,80</b>	
						<b>CDV(abaco)=</b>		<b>37</b>	
						<b>CDV=</b>		<b>37</b>	
						<b>PCI=</b>		<b>63</b>	
						<b>Clasificación de la VÍA=</b>		<b>Buena</b>	

Tabla 65. Evaluación del pavimento muestra Nro. 26. Dirección de flujo Calpi - San Juan de Chimborazo.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO									
FACULTAD DE INGENIERÍA									
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL									
EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO									
									
Nombre de la vía:	Calpi-San Juan	Tramo:	2	Calpi- San Juan de Chimborazo					
Evaluado por:	Ibeth García	Nro. Muestra (s):	26	u					
Fecha:	23/07/2015	Ancho de calzada:	8,1	m					
Abscisa Inicial:	6+925	Longitud de unidad de muestreo :	37	m					
Abscisa final:	6+962	Área muestra:	300	m <sup>2</sup>					
<b>TIPOS DE FALLA</b>									
1	Piel de cocodrilo (m <sup>2</sup> )								
2	Exudación (m <sup>2</sup> )								
3	Fisuramiento en Bloque (m <sup>2</sup> )								
4	Desniveles Localizados (m)								
5	Corrugación (m <sup>2</sup> )								
6	Depresión (m <sup>2</sup> )								
7	Fisuramiento en borde (m)								
8	Fisuramiento d Reflexión de losas (m)								
9	Desnivel de carril / espaldón (m)								
10	Fisuramiento Longitudinal y/o Transversal (m)								
11	Parche de corte de servicio (m <sup>2</sup> )								
12	Agregado pulido (m <sup>2</sup> )								
13	Baches (u)								
14	Cruce de Ferrocarril (m <sup>2</sup> )								
15	Surco de huella (m <sup>2</sup> )								
16	Desplazamientos (m <sup>2</sup> )								
17	Fisuramiento de resbalamiento (m <sup>2</sup> )								
18	Hincharamiento (m <sup>2</sup> )								
19	Desmoronamiento / intemperismo (m <sup>2</sup> )								
<b>FALLA EXISTENTES</b>									
Nro. Falla	Largo (m)	Ancho (m)	Unidad(u)	Severidad	Área (m <sup>2</sup> )	Total	Severidad	Densidad %	Valor Deducido
1	4	0,7		B	2,80	6,30	B	2,10	16,70
1	3,5	1		B	3,50				
7	37			A	37,00	37,00	A	3,70	12,90
11	1,5	0,7		A	1,05	1,05	A	0,35	11,20
19	37	1,5		B	55,50	111,00	B	37,00	10,98
19	37	1,5		B	55,50				
19	37	1,5		A	55,50				
Total VD=									103,78
q=									2
Valor de Deducción									52,00
CDV(ábaco)=									71
CDV=									71
PCI=									29
Clasificación de la VÍA=									Mala

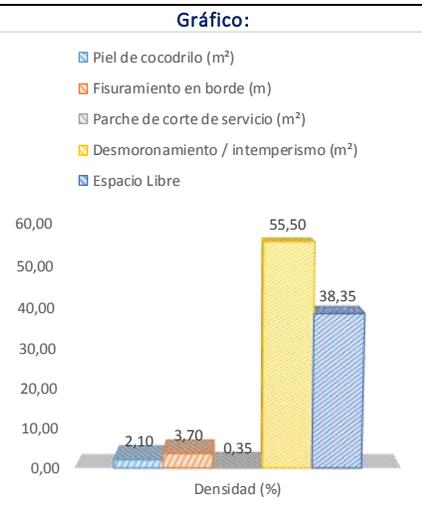
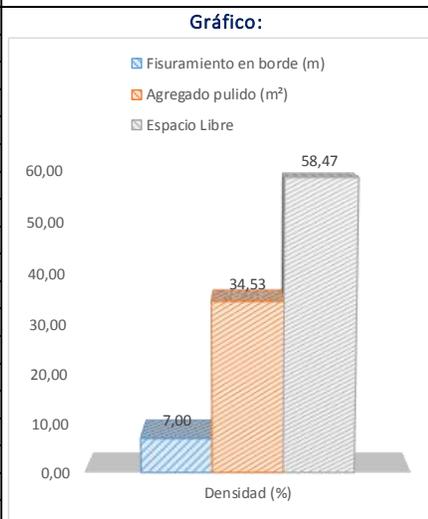
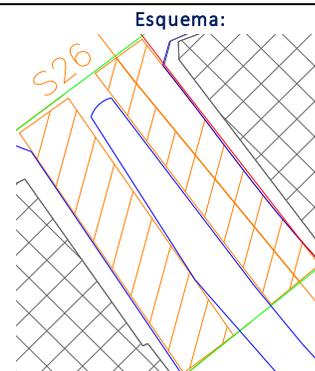


Tabla 66. Evaluación del pavimento muestra Nro. 26. Dirección de flujo San Juan de Chimborazo - Calpi.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

 <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA</b> <b>ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL</b> <b>EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO</b>									
<b>Nombre de la vía:</b>	Calpi-San Juan	<b>Tramo:</b>	2	San Juan de Chimborazo- Calpi					
<b>Evaluated por:</b>	Ibeth García	<b>Nro. Muestra (s):</b>	26	u					
<b>Fecha:</b>	23/07/2015	<b>Ancho de calzada:</b>	8,1	m					
<b>Abscisa Inicial:</b>	6+925	<b>Longitud de unidad de muestreo :</b>	37	m					
<b>Abscisa final:</b>	6+962	<b>Área muestra:</b>	300	m <sup>2</sup>					
<b>TIPOS DE FALLA</b>									
1	Piel de cocodrilo (m <sup>2</sup> )								
2	Exudación (m <sup>2</sup> )								
3	Fisuramiento en Bloque (m <sup>2</sup> )								
4	Desniveles Localizados (m)								
5	Corrugación (m <sup>2</sup> )								
6	Depresión (m <sup>2</sup> )								
7	Fisuramiento en borde (m)								
8	Fisuramiento d Reflexión de losas (m)								
9	Desnivel de carril / espaldón (m)								
10	Fisuramiento Longitudinal y/o Transversal (m)								
11	Parche de corte de servicio (m <sup>2</sup> )								
12	Agregado pulido (m <sup>2</sup> )								
13	Baches (u)								
14	Cruce de Ferrocarril (m <sup>2</sup> )								
15	Surco de huella (m <sup>2</sup> )								
16	Desplazamientos (m <sup>2</sup> )								
17	Fisuramiento de resbalamiento (m <sup>2</sup> )								
18	Hinchamiento (m <sup>2</sup> )								
19	Desmoronamiento / intemperismo (m <sup>2</sup> )								
<b>FALLA EXISTENTES</b>									
Nro. Falla	Largo (m)	Ancho (m)	Unidad(u)	Severidad	Área (m <sup>2</sup> )	Total	Severidad	Densidad %	Valor Deducido
7	10,00			A		21,00	A	7,00	18,90
7	11,00			A					
12	37,00	1,30		M	48,10	103,60	M	34,53	9,02
12	37,00	1,50		M	55,50				
<b>Total VD=</b>									<b>27,92</b>
<b>q=</b>									<b>2</b>
<b>Valor de Deducción</b>									<b>18,90</b>
<b>CDV(abaco)=</b>									<b>13,5</b>
<b>CDV=</b>									<b>18,9</b>
<b>PCI=</b>									<b>81,1</b>
<b>Clasificación de la VÍA=</b>									<b>Muy Buena</b>



#### **5.5.4. Tramo III.**

Inicial en la parroquia San Juan y termina en la Comunidad San Juan de Chimborazo, tiene una longitud de 8 km, el ancho promedio de calzada es de 9 m.

##### **5.5.4.1 Determinación de las unidades de muestreo.**

#### **Datos:**

- Ancho de calzada: 9 m
- Longitud del tramo: 8 km
- Área de tramo: 300 m<sup>2</sup>
- SD: 10
- $e = 5$

#### **Número de tramos.**

$$N = \frac{\text{Longitud de la via(m)} * \text{ancho de la via(m)}}{\text{área adoptada (rango entre 220 - 320)}}$$

$$N = \frac{8000 \text{ m} * 9,10 \text{ m}}{300 \text{ m}^2}$$

$$N=240 \text{ unidades.}$$

#### **Longitud del Tramo.**

$$\text{Longitud Tramo} = \frac{\text{Longitud de la via (m)}}{\text{Numero de Tramos}}$$

$$\text{Longitud Tramo} = \frac{8000 \text{ m}}{240}$$

*Longitud de tramo=33.33, asumimos 33.*

**Numero de muestras para analizar (n).**

$$n = \frac{N * SD^2}{\left[ \frac{e^2}{4} * (N - 1) \right] + SD^2}$$

$$n = \frac{240 * 10^2}{\left[ \frac{5^2}{4} * (240 - 1) \right] + 10^2}$$

$n = 15.06$ , asumimos 15 unidades de muestreo.

**Intervalo de Análisis.**

$$i = \frac{N}{n}$$

$$i = \frac{240}{15}$$

$$i = 16.$$

**Corrección de Numero de Muestras.**

$$n_c = \frac{N}{i}$$

$$n_c = \frac{240}{16}$$

$$n_c = 15.$$

En resumen se valuaran 15 secciones, que tienen una longitud de 33 m, con un intervalo de muestreo de 16.

La primera muestra se elige de forma empírica, en este caso se eligió la muestra número 5, la segunda muestra será la sección Nro. 21, y así sucesivamente.

*Tabla 67. Secciones de Análisis. Tramo III.*

*Fuente; Autora del proyecto, 2015.*

<b><i>Nro. Muestra</i></b>	<b><i>Nro. Sección.</i></b>	<b><i>Abscisa Inicial</i></b>	<b><i>Abscisa Final</i></b>
<i>1</i>	<i>5</i>	<i>7132</i>	<i>7165</i>
<i>2</i>	<i>21</i>	<i>7660</i>	<i>7693</i>
<i>3</i>	<i>37</i>	<i>8188</i>	<i>8221</i>
<i>4</i>	<i>53</i>	<i>8716</i>	<i>8749</i>
<i>5</i>	<i>69</i>	<i>9244</i>	<i>9277</i>
<i>6</i>	<i>85</i>	<i>9772</i>	<i>9805</i>
<i>7</i>	<i>101</i>	<i>10300</i>	<i>10333</i>
<i>8</i>	<i>117</i>	<i>10828</i>	<i>10861</i>
<i>9</i>	<i>133</i>	<i>11356</i>	<i>11389</i>
<i>10</i>	<i>149</i>	<i>11884</i>	<i>11917</i>
<i>11</i>	<i>165</i>	<i>12412</i>	<i>12445</i>
<i>12</i>	<i>181</i>	<i>12940</i>	<i>12973</i>
<i>13</i>	<i>197</i>	<i>13468</i>	<i>13501</i>
<i>14</i>	<i>213</i>	<i>13996</i>	<i>14029</i>
<i>15</i>	<i>229</i>	<i>14524</i>	<i>14557</i>

### 5.5.4.2 Desarrollo.

Tabla 68. Evaluación del pavimento muestra Nro. 5. Dirección de flujo Calpi - San Juan de Chimborazo.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO									
FACULTAD DE INGENIERÍA									
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL									
EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO									
Nombre de la vía:	Calpi-San Juan	Tramo:	3	Calpi- San Juan de Chimborazo					
Evaluado por:	Ibeth García	Nro. Muestra (s):	5	u					
Fecha:	24/07/2015	Ancho de calzada:	4,5	m					
Abscisa Inicial:	7+132	Longitud de unidad de muestro :	33	m					
Abscisa final:	7+165	Área muestra:	148,5	m <sup>2</sup>					
<b>TIPOS DE FALLA</b>									
1	Piel de cocodrilo (m <sup>2</sup> )								
2	Exudación (m <sup>2</sup> )								
3	Fisuramiento en Bloque (m <sup>2</sup> )								
4	Desniveles Localizados (m)								
5	Corrugación (m <sup>2</sup> )								
6	Depresión (m <sup>2</sup> )								
7	Fisuramiento en borde (m)								
8	Fisuramiento d Reflexión de losas (m)								
9	Desnivel de carril / espaldón (m)								
10	Fisuramiento Longitudinal y/o Transversal (m)								
11	Parche de corte de servicio (m <sup>2</sup> )								
12	Agregado pulido (m <sup>2</sup> )								
13	Baches (u)								
14	Cruce de Ferrocarril (m <sup>2</sup> )								
15	Surco de huella (m <sup>2</sup> )								
16	Desplazamientos (m <sup>2</sup> )								
17	Fisuramiento de resbalamiento (m <sup>2</sup> )								
18	Hinchamiento (m <sup>2</sup> )								
19	Desmoronamiento / intemperismo (m <sup>2</sup> )								
<b>FALLA EXISTENTES</b>									
Nro. Falla	Largo (m)	Ancho (m)	Unidad(u)	Severidad	Área (m <sup>2</sup> )	Total	Severidad	Densidad %	Valor Deducido
1	10,00	2,00		B	20,00	20,00	B	13,47	35,34
7	33,00			A		33,00	A	6,67	17,60
10	3,00			B		7,00	B	1,41	0,00
10	4,00			B					
19	33,00	0,80		B	26,40	26,40	B	17,78	6,98
								<b>Total VD=</b>	<b>59,92</b>
								<b>q=</b>	<b>2</b>
								<b>Valor de Deducción Mayor=</b>	<b>35,34</b>
								<b>CDV(abaco)=</b>	<b>37</b>
								<b>CDV=</b>	<b>37</b>
								<b>PCI=</b>	<b>63</b>
								<b>Clasificación de la VÍA=</b>	<b>Buena</b>

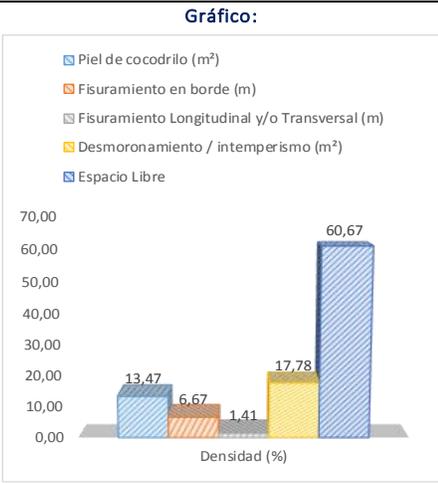
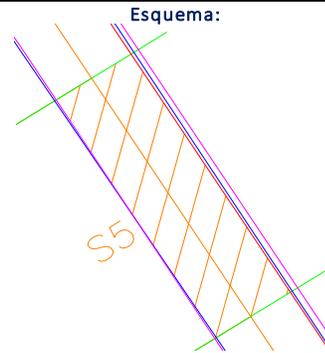


Tabla 69. Evaluación del pavimento muestra Nro. 5. Dirección de flujo San Juan de Chimborazo - Calpi.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO									
FACULTAD DE INGENIERÍA									
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL									
EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO									
Nombre de la vía:	Calpi-San Juan	Tramo:	3	San Juan de Chimborazo-Calpi					
Evaluado por:	Ibeth García	Nro. Muestra (s):	5	u					
Fecha:	24/07/2015	Ancho de calzada:	4,5	m					
Abscisa Inicial:	7+132	Longitud de unidad de muestro :	33	m					
Abscisa final:	7+165	Área muestra:	148,5	m <sup>2</sup>					
TIPOS DE FALLA									
1	Piel de cocodrilo (m <sup>2</sup> )								
2	Exudación (m <sup>2</sup> )								
3	Fisuramiento en Bloque (m <sup>2</sup> )								
4	Desniveles Localizados (m)								
5	Corrugación (m <sup>2</sup> )								
6	Depresión (m <sup>2</sup> )								
7	Fisuramiento en borde (m)								
8	Fisuramiento d Reflexión de losas (m)								
9	Desnivel de carril / espaldón (m)								
10	Fisuramiento Longitudinal y/o Transversal (m)								
11	Parche de corte de servicio (m <sup>2</sup> )								
12	Agregado pulido (m <sup>2</sup> )								
13	Baches (u)								
14	Cruce de Ferrocarril (m <sup>2</sup> )								
15	Surco de huella (m <sup>2</sup> )								
16	Desplazamientos (m <sup>2</sup> )								
17	Fisuramiento de resbalamiento (m <sup>2</sup> )								
18	Hinchamiento (m <sup>2</sup> )								
19	Desmoronamiento / intemperismo (m <sup>2</sup> )								
FALLA EXISTENTES									
Nro. Falla	Largo (m)	Ancho (m)	Unidad(u)	Severidad	Área (m <sup>2</sup> )	Total	Severidad	Densidad %	Valor Deducido
1	25,00	2,50		M	62,50	62,50	M	42,09	65,40
7	33,00			A		33,00	A	6,67	17,60
19	33,00	1,00		B	33,00	33,00	B	22,22	8,40
Total VD=									91,40
q=									1
Valor de Deducción									65,4
CDV(abaco)=									0
CDV=									65,4
PCI=									34,6
Clasificación de la VÍA=									Mala

Tabla 70. Evaluación del pavimento muestra Nro. 21. Dirección de flujo Calpi - San Juan de Chimborazo.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO									
FACULTAD DE INGENIERÍA									
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL									
EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI-SAN JUAN DE CHIMBORAZO									
Nombre de la vía:	Calpi-San Juan	Tramo:	3	Calpi- San Juan de Chimborazo	<p>Esquema:</p>				
Evaluated por:	Ibeth García	Nro. Muestra (s):	21	u					
Fecha:	24/07/2015	Ancho de calzada:	4,5	m					
Abscisa Inicial:	7+660	Longitud de unidad de muestro :	33	m					
Abscisa final:	7+693	Área muestra:	148,5	m²					
TIPOS DE FALLA									
1	Piel de cocodrilo (m²)								
2	Exudación (m²)								
3	Fisuramiento en Bloque (m²)								
4	Desniveles Localizados (m)								
5	Corrugación (m²)								
6	Depresión (m²)								
7	Fisuramiento en borde (m)								
8	Fisuramiento d Reflexión de losas (m)								
9	Desnivel de carril / espaldón (m)								
10	Fisuramiento Longitudinal y/o Transversal (m)								
11	Parche de corte de servicio (m²)								
12	Agregado pulido (m²)								
13	Baches (u)								
14	Cruce de Ferrocarril (m²)								
15	Surco de huella (m²)								
16	Desplazamientos (m²)								
17	Fisuramiento de resbalamiento (m²)								
18	Hinchamiento (m²)								
19	Desmoronamiento / intemperismo (m²)								
Gráfico:									
FALLA EXISTENTES									
Nro. Falla	Largo (m)	Ancho (m)	Unidad(u)	Severidad	Área (m²)	Total	Severidad	Densidad %	Valor Deducido
7	33,00			A		33,00	A	6,67	17,60
15	33,00	1,00		B	33,00	33,00	B	22,22	36,92
19	33,00	0,80		B	26,40	42,90	B	28,89	9,60
19	33,00	0,50		B	16,50				
Total VD=								64,12	
q=								2	
Valor de Deducción Mayor=								36,92	
CDV(abaco)=								44	
CDV=								44	
PCI=								56	
Clasificación de la VÍA=								Buena	

Tabla 71. Evaluación del pavimento muestra Nro. 21. Dirección de flujo San Juan de Chimborazo - Calpi.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO									
FACULTAD DE INGENIERÍA									
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL									
EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO									
Nombre de la vía:	Calpi-San Juan	Tramo:	3	San Juan de Chimborazo-Calpi	<b>Esquema:</b> 				
Evaluated por:	Ibeth García	Nro. Muestra (s):	21	u					
Fecha:	24/07/2015	Ancho de calzada:	4,5	m					
Abscisa Inicial:	7+660	Longitud de unidad de muestro :	33	m					
Abscisa final:	7+693	Área muestra:	148,5	m <sup>2</sup>					
TIPOS DE FALLA									
1	Piel de cocodrilo (m <sup>2</sup> )								
2	Exudación (m <sup>2</sup> )								
3	Fisuramiento en Bloque (m <sup>2</sup> )								
4	Desniveles Localizados (m)								
5	Corrugación (m <sup>2</sup> )								
6	Depresión (m <sup>2</sup> )								
7	Fisuramiento en borde (m)								
8	Fisuramiento d Reflexión de losas (m)								
9	Desnivel de carril / espaldón (m)								
10	Fisuramiento Longitudinal y/o Transversal (m)								
11	Parche de corte de servicio (m <sup>2</sup> )								
12	Agregado pulido (m <sup>2</sup> )								
13	Baches (u)								
14	Cruce de Ferrocarril (m <sup>2</sup> )								
15	Surco de huella (m <sup>2</sup> )								
16	Desplazamientos (m <sup>2</sup> )								
17	Fisuramiento de resbalamiento (m <sup>2</sup> )								
18	Hinchamiento (m <sup>2</sup> )								
19	Desmoronamiento / intemperismo (m <sup>2</sup> )								
FALLA EXISTENTES									
Nro. Falla	Largo (m)	Ancho (m)	Unidad(u)	Severidad	Área (m <sup>2</sup> )	Total	Severidad	Densidad %	Valor Deducido
1	33,00	0,10		M	3,30	3,30	M	2,22	28,20
1	33,00	0,70		B	23,10	23,10	B	15,56	36,90
7	30,00			A		30,00	A	6,06	17,60
19	33,00	1,00		B	33,00	33,00	B	22,22	8,40
19	1,50	0,25		A	0,38	0,75	A	0,51	12,90
19	1,50	0,25		A	0,38				
Total VD=									104,00
q=									2
Valor de Dedución									36,90
CDV(abaco)=									68
CDV=									68
PCI=									32
Clasificación de la VÍA=									Mala

Tabla 72. Evaluación del pavimento muestra Nro. 37. Dirección de flujo Calpi - San Juan de Chimborazo.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO									
FACULTAD DE INGENIERÍA									
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL									
EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO									
Nombre de la vía:	Calpi-San Juan	Tramo:	3	Calpi- San Juan de Chimborazo					
Evaluated por:	Ibeth García	Nro. Muestra (s):	37	u					
Fecha:	24/07/2015	Ancho de calzada:	4,5	m					
Abscisa Inicial:	8+188	Longitud de unidad de muestro :	33	m					
Abscisa final:	8+221	Área muestra:	148,5	m <sup>2</sup>					
TIPOS DE FALLA									
1	Piel de cocodrilo (m <sup>2</sup> )								
2	Exudación (m <sup>2</sup> )								
3	Fisuramiento en Bloque (m <sup>2</sup> )								
4	Desniveles Localizados (m)								
5	Corrugación (m <sup>2</sup> )								
6	Depresión (m <sup>2</sup> )								
7	Fisuramiento en borde (m)								
8	Fisuramiento d Reflexión de losas (m)								
9	Desnivel de carril / espaldón (m)								
10	Fisuramiento Longitudinal y/o Transversal (m)								
11	Parche de corte de servicio (m <sup>2</sup> )								
12	Agregado pulido (m <sup>2</sup> )								
13	Baches (u)								
14	Cruce de Ferrocarril (m <sup>2</sup> )								
15	Surco de huella (m <sup>2</sup> )								
16	Desplazamientos (m <sup>2</sup> )								
17	Fisuramiento de resbalamiento (m <sup>2</sup> )								
18	Hinchamiento (m <sup>2</sup> )								
19	Desmoronamiento / intemperismo (m <sup>2</sup> )								
FALLA EXISTENTES									
Nro. Falla	Largo (m)	Ancho (m)	Unidad(u)	Severidad	Área (m <sup>2</sup> )	Total	Severidad	Densidad %	Valor Deducido
7	10,00			A		10,00	A	2,02	10,70
19	33,00	2,00		M	66,00	66,00	M	44,44	34,10
19	33,00	1,00		M	33,00				
								<b>Total VD=</b>	<b>44,80</b>
								<b>q=</b>	<b>2</b>
								<b>Valor de Deducción Mayor=</b>	<b>34,10</b>
								<b>CDV(abaco)=</b>	<b>31,4</b>
								<b>CDV=</b>	<b>34,1</b>
								<b>PCI=</b>	<b>65,9</b>
								<b>Clasificación de la VÍA=</b>	<b>Buena</b>

Tabla 73. Evaluación del pavimento muestra Nro. 37. Dirección de flujo San Juan de Chimborazo - Calpi.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO									
FACULTAD DE INGENIERÍA									
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL									
EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO									
Nombre de la vía:	Calpi-San Juan	Tramo:	3	San Juan de Chimborazo-Calpi					
Evaluado por:	Ibeth García	Nro. Muestra (s):	37	u					
Fecha:	24/07/2015	Ancho de calzada:	4,5	m					
Abscisa Inicial:	8+188	Longitud de unidad de muestro :	33	m					
Abscisa final:	8+221	Área muestra:	148,5	m <sup>2</sup>					
TIPOS DE FALLA									
1	Piel de cocodrilo (m <sup>2</sup> )								
2	Exudación (m <sup>2</sup> )								
3	Fisuramiento en Bloque (m <sup>2</sup> )								
4	Desniveles Localizados (m)								
5	Corrugación (m <sup>2</sup> )								
6	Depresión (m <sup>2</sup> )								
7	Fisuramiento en borde (m)								
8	Fisuramiento d Reflexión de losas (m)								
9	Desnivel de carril / espaldón (m)								
10	Fisuramiento Longitudinal y/o Transversal (m)								
11	Parche de corte de servicio (m <sup>2</sup> )								
12	Agregado pulido (m <sup>2</sup> )								
13	Baches (u)								
14	Cruce de Ferrocarril (m <sup>2</sup> )								
15	Surco de huella (m <sup>2</sup> )								
16	Desplazamientos (m <sup>2</sup> )								
17	Fisuramiento de resbalamiento (m <sup>2</sup> )								
18	Hinchamiento (m <sup>2</sup> )								
19	Desmoronamiento / intemperismo (m <sup>2</sup> )								
Gráfico:									
FALLA EXISTENTES									
Nro. Falla	Largo (m)	Ancho (m)	Unidad(u)	Severidad	Área (m <sup>2</sup> )	Total	Severidad	Densidad %	Valor Deducido
7	33,00			A		33,00	A	6,67	17,60
19	33,00	4,20		M	138,60	138,60	M	93,33	42,46
Total VD=									60,06
0									2
Valor de Deducción									42,46
CDV(abaco)=									0
CDV=									42,46
PCI=									57,54
Clasificación de la VÍA=									Buena

Tabla 74. Evaluación del pavimento muestra Nro. 53. Dirección de flujo Calpi - San Juan de Chimborazo.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO									
FACULTAD DE INGENIERÍA									
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL									
EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO									
Nombre de la vía:	Calpi-San Juan	Tramo:	3	Calpi- San Juan de Chimborazo					
Evaluated por:	Ibeth García	Nro. Muestra (s):	53	u					
Fecha:	24/07/2015	Ancho de calzada:	4,5	m					
Abscisa Inicial:	8+716	Longitud de unidad de muestro :	33	m					
Abscisa final:	8+749	Área muestra:	148,5	m <sup>2</sup>					
TIPOS DE FALLA									
1	Piel de cocodrilo (m <sup>2</sup> )								
2	Exudación (m <sup>2</sup> )								
3	Fisuramiento en Bloque (m <sup>2</sup> )								
4	Desniveles Localizados (m)								
5	Corrugación (m <sup>2</sup> )								
6	Depresión (m <sup>2</sup> )								
7	Fisuramiento en borde (m)								
8	Fisuramiento d Reflexión de losas (m)								
9	Desnivel de carril / espaldón (m)								
10	Fisuramiento Longitudinal y/o Transversal (m)								
11	Parche de corte de servicio (m <sup>2</sup> )								
12	Agregado pulido (m <sup>2</sup> )								
13	Baches (u)								
14	Cruce de Ferrocarril (m <sup>2</sup> )								
15	Surco de huella (m <sup>2</sup> )								
16	Desplazamientos (m <sup>2</sup> )								
17	Fisuramiento de resbalamiento (m <sup>2</sup> )								
18	Hinchamiento (m <sup>2</sup> )								
19	Desmoronamiento / intemperismo (m <sup>2</sup> )								
Gráfico:									
FALLA EXISTENTES									
Nro. Falla	Largo (m)	Ancho (m)	Unidad(u)	Severidad	Área (m <sup>2</sup> )	Total	Severidad	Densidad %	Valor Deducido
1	29	2,5		B	72,50	72,50	B	48,82	51,82
7	10,00			A	10,00	10,00	A	2,02	10,70
19	33,00	0,30		B	9,90	9,90	B	6,67	3,70
19	33,00	1,00		M	33,00	33,00	M	22,22	26,22
								Total VD=	92,44
								q=	1
								Valor de Deducción Mayor=	51,82
								CDV(abaco)=	64
								CDV=	64
								PCI=	36
								Clasificación de la VÍA=	Mala

Tabla 75. Evaluación del pavimento muestra Nro. 53. Dirección de flujo San Juan de Chimborazo - Calpi.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO									
FACULTAD DE INGENIERÍA									
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL									
EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO									
Nombre de la vía:	Calpi-San Juan	Tramo:	3	San Juan de Chimborazo-Calpi	<p>Esquema:</p>				
Evaluated por:	Ibeth García	Nro. Muestra (s):	53	u					
Fecha:	24/07/2015	Ancho de calzada:	4,5	m					
Abscisa Inicial:	8+716	Longitud de unidad de muestro :	33	m					
Abscisa final:	8+749	Área muestra:	148,5	m <sup>2</sup>					
TIPOS DE FALLA									
1	Piel de cocodrilo (m <sup>2</sup> )								
2	Exudación (m <sup>2</sup> )								
3	Fisuramiento en Bloque (m <sup>2</sup> )								
4	Desniveles Localizados (m)								
5	Corrugación (m <sup>2</sup> )								
6	Depresión (m <sup>2</sup> )								
7	Fisuramiento en borde (m)								
8	Fisuramiento d Reflexión de losas (m)								
9	Desnivel de carril / espaldón (m)								
10	Fisuramiento Longitudinal y/o Transversal (m)								
11	Parche de corte de servicio (m <sup>2</sup> )								
12	Agregado pulido (m <sup>2</sup> )								
13	Baches (u)								
14	Cruce de Ferrocarril (m <sup>2</sup> )								
15	Surco de huella (m <sup>2</sup> )								
16	Desplazamientos (m <sup>2</sup> )								
17	Fisuramiento de resbalamiento (m <sup>2</sup> )								
18	Hinchamiento (m <sup>2</sup> )								
19	Desmoronamiento / intemperismo (m <sup>2</sup> )								
Gráfico:									
FALLA EXISTENTES									
Nro. Falla	Largo (m)	Ancho (m)	Unidad(u)	Severidad	Área (m <sup>2</sup> )	Total	Severidad	Densidad %	Valor Deducido
1	29	3		B	87,00	87,00	B	58,59	54,24
19	33,00	1,50		M	49,50	49,50	M	33,33	30,86
Total VD=									85,10
q=									2
Valor de Deducción									54,24
CDV(abaco)=									58
CDV=									58
PCI=									42
Clasificación de la VÍA=									Regular

Tabla 76. Evaluación del pavimento muestra Nro. 69. Dirección de flujo Calpi - San Juan de Chimborazo.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO									
FACULTAD DE INGENIERÍA									
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL									
EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO									
Nombre de la vía:	Calpi-San Juan	Tramo:	3	Calpi- San Juan de Chimborazo					
Evaluado por:	Ibeth García	Nro. Muestra (s):	69	u					
Fecha:	24/07/2015	Ancho de calzada:	4,5	m					
Abscisa Inicial:	9+244	Longitud de unidad de muestro :	33	m					
Abscisa final:	9+277	Área muestra:	148,5	m <sup>2</sup>					
TIPOS DE FALLA									
1	Piel de cocodrilo (m <sup>2</sup> )								
2	Exudación (m <sup>2</sup> )								
3	Fisuramiento en Bloque (m <sup>2</sup> )								
4	Desniveles Localizados (m)								
5	Corrugación (m <sup>2</sup> )								
6	Depresión (m <sup>2</sup> )								
7	Fisuramiento en borde (m)								
8	Fisuramiento d Reflexión de losas (m)								
9	Desnivel de carril / espaldón (m)								
10	Fisuramiento Longitudinal y/o Transversal (m)								
11	Parche de corte de servicio (m <sup>2</sup> )								
12	Agregado pulido (m <sup>2</sup> )								
13	Baches (u)								
14	Cruce de Ferrocarril (m <sup>2</sup> )								
15	Surco de huella (m <sup>2</sup> )								
16	Desplazamientos (m <sup>2</sup> )								
17	Fisuramiento de resbalamiento (m <sup>2</sup> )								
18	Hinchamiento (m <sup>2</sup> )								
19	Desmoronamiento / intemperismo (m <sup>2</sup> )								
FALLA EXISTENTES									
Nro. Falla	Largo (m)	Ancho (m)	Unidad(u)	Severidad	Área (m <sup>2</sup> )	Total	Severidad	Densidad %	Valor Deducido
1	33	0,9		B	29,70	29,70	B	20,00	40,8
7	5,00			A	5,00	5,00	A	3,37	12,90
19	33,00	1,00		B	33,00	33,00	B	22,22	8,40
Total VD=									62,10
q=									1
Valor de Deducción Mayor=									40,80
CDV(abaco)=									60
CDV=									60
PCI=									40
Clasificación de la VÍA=									Mala

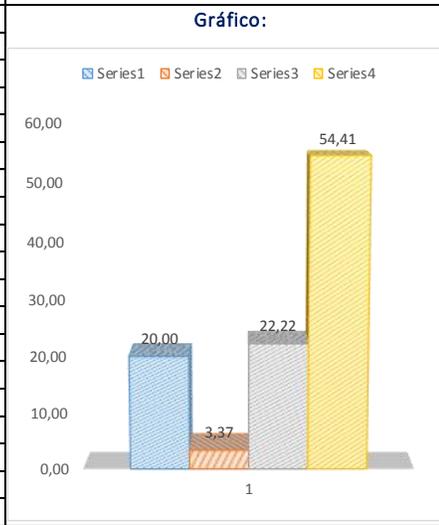


Tabla 77. Evaluación del pavimento muestra Nro. 69. Dirección de flujo San Juan de Chimborazo - Calpi.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO									
FACULTAD DE INGENIERÍA									
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL									
EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO									
Nombre de la vía:	Calpi-San Juan	Tramo:	3	San Juan de Chimborazo-Calpi					
Evaluado por:	Ibeth García	Nro. Muestra (s):	69	u					
Fecha:	24/07/2015	Ancho de calzada:	4,5	m					
Abscisa Inicial:	9+244	Longitud de unidad de muestro :	33	m					
Abscisa final:	9+277	Área muestra:	148,5	m²					
<b>TIPOS DE FALLA</b>									
1	Piel de cocodrilo (m²)								
2	Exudación (m²)								
3	Fisuramiento en Bloque (m²)								
4	Desniveles Localizados (m)								
5	Corrugación (m²)								
6	Depresión (m²)								
7	Fisuramiento en borde (m)								
8	Fisuramiento d Reflexión de losas (m)								
9	Desnivel de carril / espaldón (m)								
10	Fisuramiento Longitudinal y/o Transversal (m)								
11	Parche de corte de servicio (m²)								
12	Agregado pulido (m²)								
13	Baches (u)								
14	Cruce de Ferrocarril (m²)								
15	Surco de huella (m²)								
16	Desplazamientos (m²)								
17	Fisuramiento de resbalamiento (m²)								
18	Hinchamiento (m²)								
19	Desmoronamiento / intemperismo (m²)								
<b>FALLA EXISTENTES</b>									
Nro. Falla	Largo (m)	Ancho (m)	Unidad(u)	Severidad	Área (m²)	Total	Severidad	Densidad %	Valor Deducido
1	18	2		M	36,00	36,00	M	24,24	57,6
1	20	0,6		B	12,00	12,00	B	8,08	30,5
11	0,85	0,50		B	0,43	0,43	B	0,29	0,00
19	33,00	0,60		A	19,80	19,80	A	13,33	45,75
Total VD=								133,85	
q=								2	
Valor de Deducción								57,60	
CDV(abaco)=								78,5	
CDV=								78,5	
PCI=								21,5	
Clasificación de la VÍA=								Muy Mala	

Tabla 78. Evaluación del pavimento muestra Nro. 85. Dirección de flujo Calpi - San Juan de Chimborazo.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO									
FACULTAD DE INGENIERÍA									
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL									
EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO									
Nombre de la vía:	Calpi-San Juan	Tramo:	3	Calpi- San Juan de Chimborazo	<p>Esquema:</p>				
Evaluated por:	Ibeth García	Nro. Muestra (s):	85	u					
Fecha:	24/07/2015	Ancho de calzada:	4,5	m					
Abscisa Inicial:	9+772	Longitud de unidad de muestro :	33	m					
Abscisa final:	9+805	Área muestra:	148,5	m <sup>2</sup>					
TIPOS DE FALLA									
1	Piel de cocodrilo (m <sup>2</sup> )								
2	Exudación (m <sup>2</sup> )								
3	Fisuramiento en Bloque (m <sup>2</sup> )								
4	Desniveles Localizados (m)								
5	Corrugación (m <sup>2</sup> )								
6	Depresión (m <sup>2</sup> )								
7	Fisuramiento en borde (m)								
8	Fisuramiento d Reflexión de losas (m)								
9	Desnivel de carril / espaldón (m)								
10	Fisuramiento Longitudinal y/o Transversal (m)								
11	Parche de corte de servicio (m <sup>2</sup> )								
12	Agregado pulido (m <sup>2</sup> )								
13	Baches (u)								
14	Cruce de Ferrocarril (m <sup>2</sup> )								
15	Surco de huella (m <sup>2</sup> )								
16	Desplazamientos (m <sup>2</sup> )								
17	Fisuramiento de resbalamiento (m <sup>2</sup> )								
18	Hinchamiento (m <sup>2</sup> )								
19	Desmoronamiento / intemperismo (m <sup>2</sup> )								
FALLA EXISTENTES									
Nro. Falla	Largo (m)	Ancho (m)	Unidad(u)	Severidad	Área (m <sup>2</sup> )	Total	Severidad	Densidad %	Valor Deducido
1	33	1,6		B	52,80	53,60	B	36,09	48,06
1	1	0,8		B	0,80				
7	33			A		33,00	A	6,67	16,2
19	33,00	1,20		B	39,60	39,60	B	26,67	9,20
Total VD=								73,46	
q=								2	
Valor de Deducción Mayor=								48,06	
CDV(abaco)=								51	
CDV=								51	
PCI=								49	
Clasificación de la VÍA=								Regular	

Tabla 79. Evaluación del pavimento muestra Nro. 85. Dirección de flujo San Juan de Chimborazo - Calpi.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO									
FACULTAD DE INGENIERÍA									
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL									
EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO									
Nombre de la vía:	Calpi-San Juan	Tramo:	3	San Juan de Chimborazo - Calpi	<p>Esquema:</p>				
Evaluado por:	Ibeth García	Nro. Muestra (s):	85	u					
Fecha:	24/07/2015	Ancho de calzada:	4,5	m					
Abscisa Inicial:	9+772	Longitud de unidad de muestro :	33	m					
Abscisa final:	9+805	Área muestra:	148,5	m <sup>2</sup>					
TIPOS DE FALLA									
1	Piel de cocodrilo (m <sup>2</sup> )								
2	Exudación (m <sup>2</sup> )								
3	Fisuramiento en Bloque (m <sup>2</sup> )								
4	Desniveles Localizados (m)								
5	Corrugación (m <sup>2</sup> )								
6	Depresión (m <sup>2</sup> )								
7	Fisuramiento en borde (m)								
8	Fisuramiento d Reflexión de losas (m)								
9	Desnivel de carril / espaldón (m)								
10	Fisuramiento Longitudinal y/o Transversal (m)								
11	Parche de corte de servicio (m <sup>2</sup> )								
12	Agregado pulido (m <sup>2</sup> )								
13	Baches (u)								
14	Cruce de Ferrocarril (m <sup>2</sup> )								
15	Surco de huella (m <sup>2</sup> )								
16	Desplazamientos (m <sup>2</sup> )								
17	Fisuramiento de resbalamiento (m <sup>2</sup> )								
18	Hinchamiento (m <sup>2</sup> )								
19	Desmoronamiento / intemperismo (m <sup>2</sup> )								
FALLA EXISTENTES									
Nro. Falla	Largo (m)	Ancho (m)	Unidad(u)	Severidad	Área (m <sup>2</sup> )	Total	Severidad	Densidad %	Valor Deducido
1	1	0,5		B	0,50	0,50	B	0,34	4,6
11	3,00	1,00		A	3,00	3,00	A	2,02	26,00
19	33,00	0,80		B	26,40	26,40	B	17,78	6,98
19	33,00	0,50		M	16,50	16,50	M	11,11	19,63
Total VD=									57,21
q=									2
Valor de Deducción									26,00
CDV(abaco)=									44
CDV=									44
PCI=									56
Clasificación de la VÍA=									Buena

Tabla 80. Evaluación del pavimento muestra Nro. 101. Dirección de flujo Calpi - San Juan de Chimborazo.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO									
FACULTAD DE INGENIERÍA									
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL									
EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO									
Nombre de la vía:	Calpi-San Juan	Tramo:	3	Calpi- San Juan de Chimborazo	<p>Esquema:</p>				
Evaluado por:	Ibeth García	Nro. Muestra (s):	101	u					
Fecha:	24/07/2015	Ancho de calzada:	4,5	m					
Abscisa Inicial:	10+300	Longitud de unidad de muestro :	33	m					
Abscisa final:	10+333	Área muestra:	148,5	m <sup>2</sup>					
TIPOS DE FALLA									
1	Piel de cocodrilo (m <sup>2</sup> )								
2	Exudación (m <sup>2</sup> )								
3	Fisuramiento en Bloque (m <sup>2</sup> )								
4	Desniveles Localizados (m)								
5	Corrugación (m <sup>2</sup> )								
6	Depresión (m <sup>2</sup> )								
7	Fisuramiento en borde (m)								
8	Fisuramiento d Reflexión de losas (m)								
9	Desnivel de carril / espaldón (m)								
10	Fisuramiento Longitudinal y/o Transversal (m)								
11	Parche de corte de servicio (m <sup>2</sup> )								
12	Agregado pulido (m <sup>2</sup> )								
13	Baches (u)								
14	Cruce de Ferrocarril (m <sup>2</sup> )								
15	Surco de huella (m <sup>2</sup> )								
16	Desplazamientos (m <sup>2</sup> )								
17	Fisuramiento de resbalamiento (m <sup>2</sup> )								
18	Hinchamiento (m <sup>2</sup> )								
19	Desmoronamiento / intemperismo (m <sup>2</sup> )								
FALLA EXISTENTES									
Nro. Falla	Largo (m)	Ancho (m)	Unidad(u)	Severidad	Área (m <sup>2</sup> )	Total	Severidad	Densidad %	Valor Deducido
4	4	4,50		A	18,00	18,00	A	12,12	73,42
7	15			A		15,00	A	3,03	10,7
19	29,00	1,00		B	29,00	29,00	B	19,53	7,66
19	15,00	0,50		A	7,50	7,50	A	5,05	30,90
								Total VD=	122,68
								q=	2
								Valor de Deducción Mayor=	73,42
								CDV(abaco)=	81
								CDV=	81,00
								PCI=	19,00
								Clasificación de la VÍA=	Muy Mala

Tabla 81. Evaluación del pavimento muestra Nro. 101. Dirección de flujo San Juan de Chimborazo - Calpi.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

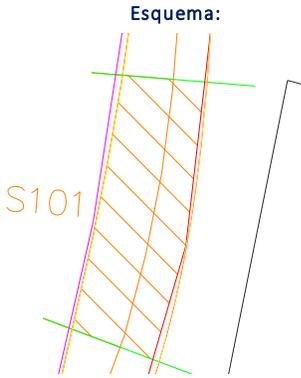
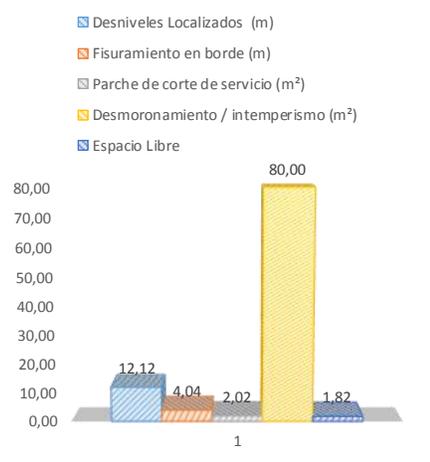
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO									
FACULTAD DE INGENIERÍA									
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL									
EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO									
									
Nombre de la vía:	Calpi-San Juan	Tramo:	3	San Juan de Chimborazo - Calpi	<p>Esquema:</p> 				
Evaluado por:	Ibeth García	Nro. Muestra (s):	101	u					
Fecha:	24/07/2015	Ancho de calzada:	4,5	m					
Abscisa Inicial:	10+300	Longitud de unidad de muestro :	0	m					
Abscisa final:	10+333	Área muestra:	0	m <sup>2</sup>					
<b>TIPOS DE FALLA</b>									
1	Piel de cocodrilo (m <sup>2</sup> )				<p>Gráfico:</p> 				
2	Exudación (m <sup>2</sup> )								
3	Fisuramiento en Bloque (m <sup>2</sup> )								
4	Desniveles Localizados (m)								
5	Corrugación (m <sup>2</sup> )								
6	Depresión (m <sup>2</sup> )								
7	Fisuramiento en borde (m)								
8	Fisuramiento d Reflexión de losas (m)								
9	Desnivel de carril / espaldón (m)								
10	Fisuramiento Longitudinal y/o Transversal (m)								
11	Parche de corte de servicio (m <sup>2</sup> )								
12	Agregado pulido (m <sup>2</sup> )								
13	Baches (u)								
14	Cruce de Ferrocarril (m <sup>2</sup> )								
15	Surco de huella (m <sup>2</sup> )								
16	Desplazamientos (m <sup>2</sup> )								
17	Fisuramiento de resbalamiento (m <sup>2</sup> )								
18	Hinchamiento (m <sup>2</sup> )								
19	Desmoronamiento / in temperismo (m <sup>2</sup> )								
<b>FALLA EXISTENTES</b>									
Nro. Falla	Largo (m)	Ancho (m)	Unidad(u)	Severidad	Área (m <sup>2</sup> )	Total	Severidad	Densidad %	Valor Deducido
4	4	4,50		A	18,00	18,00	A	12,12	75,13
7	20			A	20,00	20,00	A	4,04	14,7
11	1,5	2		M	3,00	3,00	M	2,02	10,1
19	33,00	1,00		B	33,00	118,80	B	80,00	14,80
19	33,00	2,60		B	85,80				
<b>Total VD=</b>									<b>114,73</b>
<b>q=</b>									<b>1</b>
<b>Valor de Deducción</b>									<b>75,13</b>
<b>CDV(abaco)=</b>									<b>76</b>
<b>CDV=</b>									<b>76</b>
<b>PCI=</b>									<b>24</b>
<b>Clasificación de la VÍA=</b>									<b>Muy Mala</b>

Tabla 82. Evaluación del pavimento muestra Nro. 117. Dirección de flujo Calpi - San Juan de Chimborazo.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO									
FACULTAD DE INGENIERÍA									
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL									
EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO									
Nombre de la vía:	Calpi-San Juan	Tramo:	3	Calpi- San Juan de Chimborazo					
Evaluated por:	Ibeth García	Nro. Muestra (s):	117	u					
Fecha:	24/07/2015	Ancho de calzada:	4,5	m					
Abscisa Inicial:	10+828	Longitud de unidad de muestro :	33	m					
Abscisa final:	10+861	Área muestra:	148,5	m <sup>2</sup>					
TIPOS DE FALLA									
1	Piel de cocodrilo (m <sup>2</sup> )								
2	Exudación (m <sup>2</sup> )								
3	Fisuramiento en Bloque (m <sup>2</sup> )								
4	Desniveles Localizados (m)								
5	Corrugación (m <sup>2</sup> )								
6	Depresión (m <sup>2</sup> )								
7	Fisuramiento en borde (m)								
8	Fisuramiento d Reflexión de losas (m)								
9	Desnivel de carril / espaldón (m)								
10	Fisuramiento Longitudinal y/o Transversal (m)								
11	Parche de corte de servicio (m <sup>2</sup> )								
12	Agregado pulido (m <sup>2</sup> )								
13	Baches (u)								
14	Cruce de Ferrocarril (m <sup>2</sup> )								
15	Surco de huella (m <sup>2</sup> )								
16	Desplazamientos (m <sup>2</sup> )								
17	Fisuramiento de resbalamiento (m <sup>2</sup> )								
18	Hinchamiento (m <sup>2</sup> )								
19	Desmoronamiento / intemperismo (m <sup>2</sup> )								
Gráfico:									
FALLA EXISTENTES									
Nro. Falla	Largo (m)	Ancho (m)	Unidad(u)	Severidad	Área (m <sup>2</sup> )	Total	Severidad	Densidad %	Valor Deducido
7	33			A		33,00	A	6,67	16,2
11	1,20	0,50		M	0,60	0,60	M	0,40	6,00
19	20,00	1,00		B	20,00	20,00	B	13,47	5,62
Total VD=									27,82
q=									1
Valor de Deducción Mayor=									16,20
CDV(abaco)=									18
CDV=									18
PCI=									82
Clasificación de la VÍA=									Muy Buena

Tabla 83. Evaluación del pavimento muestra Nro. 117. Dirección de flujo San Juan de Chimborazo - Calpi.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO									
FACULTAD DE INGENIERÍA									
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL									
EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO									
Nombre de la vía:	Calpi-San Juan	Tramo:	3	San Juan de Chimborazo - Calpi					
Evaluado por:	Ibeth García	Nro. Muestra (s):	117	u					
Fecha:	24/07/2015	Ancho de calzada:	4,5	m					
Abscisa Inicial:	10+828	Longitud de unidad de muestro :	33	m					
Abscisa final:	10+861	Área muestra:	148,5	m <sup>2</sup>					
<b>TIPOS DE FALLA</b>									
1	Piel de cocodrilo (m <sup>2</sup> )								
2	Exudación (m <sup>2</sup> )								
3	Fisuramiento en Bloque (m <sup>2</sup> )								
4	Desniveles Localizados (m)								
5	Corrugación (m <sup>2</sup> )								
6	Depresión (m <sup>2</sup> )								
7	Fisuramiento en borde (m)								
8	Fisuramiento d Reflexión de losas (m)								
9	Desnivel de carril / espaldón (m)								
10	Fisuramiento Longitudinal y/o Transversal (m)								
11	Parche de corte de servicio (m <sup>2</sup> )								
12	Agregado pulido (m <sup>2</sup> )								
13	Baches (u)								
14	Cruce de Ferrocarril (m <sup>2</sup> )								
15	Surco de huella (m <sup>2</sup> )								
16	Desplazamientos (m <sup>2</sup> )								
17	Fisuramiento de resbalamiento (m <sup>2</sup> )								
18	Hinchamiento (m <sup>2</sup> )								
19	Desmoronamiento / intemperismo (m <sup>2</sup> )								
<b>FALLA EXISTENTES</b>									
Nro. Falla	Largo (m)	Ancho (m)	Unidad(u)	Severidad	Área (m <sup>2</sup> )	Total	Severidad	Densidad %	Valor Deducido
1	33	2,5		B	82,50	82,50	B	55,56	53,55
11	1,50	0,40		B	0,60	0,60	B	0,40	0,00
11	1,20	0,50		M	0,60	0,60	M	0,40	6,00
19	33,00	0,50		B	16,50	16,50	B	11,11	4,94
Total VD=									64,49
q=									1
Valor de Deducción									53,55
CDV(abaco)=									60
CDV=									60
PCI=									40
Clasificación de la VÍA=									Mala

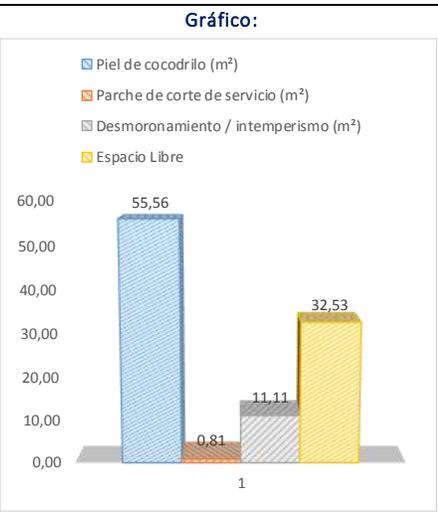
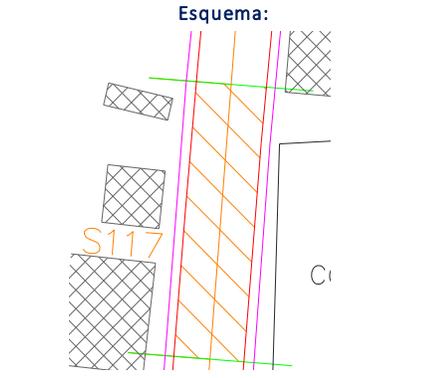


Tabla 84. Evaluación del pavimento muestra Nro. 133. Dirección de flujo Calpi - San Juan de Chimborazo.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO									
FACULTAD DE INGENIERÍA									
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL									
EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO									
Nombre de la vía:	Calpi-San Juan	Tramo:	3	Calpi- San Juan de Chimborazo	<p>Esquema:</p>				
Evaluated por:	Ibeth García	Nro. Muestra (s):	133	u					
Fecha:	24/07/2015	Ancho de calzada:	4,5	m					
Abscisa Inicial:	11+356	Longitud de unidad de muestro :	33	m					
Abscisa final:	11+389	Área muestra:	148,5	m <sup>2</sup>					
<b>TIPOS DE FALLA</b>									
1	Piel de cocodrilo (m <sup>2</sup> )				<p>Gráfico:</p>				
2	Exudación (m <sup>2</sup> )								
3	Fisuramiento en Bloque (m <sup>2</sup> )								
4	Desniveles Localizados (m)								
5	Corrugación (m <sup>2</sup> )								
6	Depresión (m <sup>2</sup> )								
7	Fisuramiento en borde (m)								
8	Fisuramiento d Reflexión de losas (m)								
9	Desnivel de carril / espaldón (m)								
10	Fisuramiento Longitudinal y/o Transversal (m)								
11	Parche de corte de servicio (m <sup>2</sup> )								
12	Agregado pulido (m <sup>2</sup> )								
13	Baches (u)								
14	Cruce de Ferrocarril (m <sup>2</sup> )								
15	Surco de huella (m <sup>2</sup> )								
16	Desplazamientos (m <sup>2</sup> )								
17	Fisuramiento de resbalamiento (m <sup>2</sup> )								
18	Hinchamiento (m <sup>2</sup> )								
19	Desmoronamiento / intemperismo (m <sup>2</sup> )								
<b>FALLA EXISTENTES</b>									
Nro. Falla	Largo (m)	Ancho (m)	Unidad(u)	Severidad	Área (m <sup>2</sup> )	Total	Severidad	Densidad %	Valor Deducido
11	3,00	33,00		A	99,00	99,00	A	66,67	93,00
19	33,00	1,50		M	49,50	49,50	M	33,33	30,86
<b>Total VD=</b>									<b>123,86</b>
<b>q=</b>									<b>2</b>
<b>Valor de Deducción Mayor=</b>									<b>93,00</b>
<b>CDV(abaco)=</b>									<b>73</b>
<b>CDV=</b>									<b>93</b>
<b>PCI=</b>									<b>7</b>
<b>Clasificación de la VÍA=</b>									<b>Deteriorada</b>

Tabla 85. Evaluación del pavimento muestra Nro. 133. Dirección de flujo San Juan de Chimborazo - Calpi.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO									
FACULTAD DE INGENIERÍA									
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL									
EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO									
Nombre de la vía:	Calpi-San Juan	Tramo:	3	San Juan de Chimborazo - Calpi					
Evaluated por:	Ibeth García	Nro. Muestra (s):	133	u					
Fecha:	24/07/2015	Ancho de calzada:	4,5	m					
Abscisa Inicial:	11+356	Longitud de unidad de muestro :	33	m					
Abscisa final:	11+389	Área muestra:	148,5	m <sup>2</sup>					
TIPOS DE FALLA									
1	Piel de cocodrilo (m <sup>2</sup> )								
2	Exudación (m <sup>2</sup> )								
3	Fisuramiento en Bloque (m <sup>2</sup> )								
4	Desniveles Localizados (m)								
5	Corrugación (m <sup>2</sup> )								
6	Depresión (m <sup>2</sup> )								
7	Fisuramiento en borde (m)								
8	Fisuramiento d Reflexión de losas (m)								
9	Desnivel de carril / espaldón (m)								
10	Fisuramiento Longitudinal y/o Transversal (m)								
11	Parche de corte de servicio (m <sup>2</sup> )								
12	Agregado pulido (m <sup>2</sup> )								
13	Baches (u)								
14	Cruce de Ferrocarril (m <sup>2</sup> )								
15	Surco de huella (m <sup>2</sup> )								
16	Desplazamientos (m <sup>2</sup> )								
17	Fisuramiento de resbalamiento (m <sup>2</sup> )								
18	Hinchamiento (m <sup>2</sup> )								
19	Desmoronamiento / intemperismo (m <sup>2</sup> )								
FALLA EXISTENTES									
Nro. Falla	Largo (m)	Ancho (m)	Unidad(u)	Severidad	Área (m <sup>2</sup> )	Total	Severidad	Densidad %	Valor Deducido
11	33,00	3,00		A	99,00	99,00	A	66,67	93,00
19	33,00	1,50		M	49,50	49,50	M	33,33	30,86
								<b>Total VD=</b>	<b>123,86</b>
								<b>q=</b>	<b>2</b>
								<b>0</b>	<b>93,00</b>
								<b>CDV(abaco)=</b>	<b>0</b>
								<b>CDV=</b>	<b>93</b>
								<b>PCI=</b>	<b>7</b>
								<b>Clasificación de la VÍA=</b>	<b>Deteriorada</b>

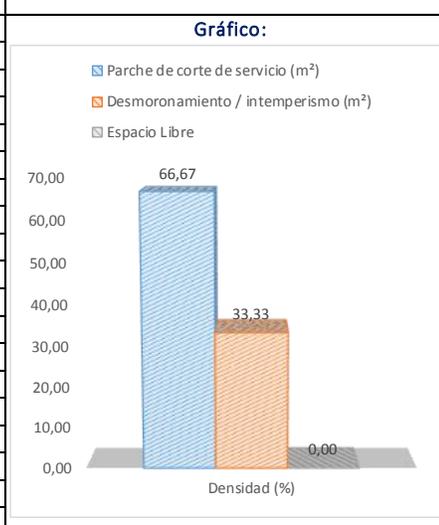
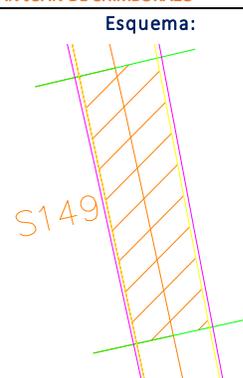


Tabla 86. Evaluación del pavimento muestra Nro. 149. Dirección de flujo Calpi - San Juan de Chimborazo.

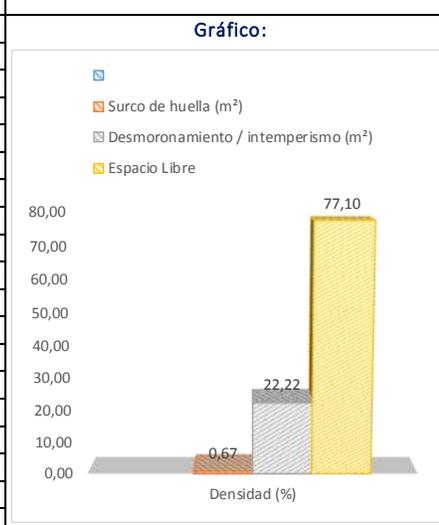
Fuente; Autora del proyecto, 2015.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO									
FACULTAD DE INGENIERÍA									
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL									
EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO									
	<b>Nombre de la vía:</b>	Calpi-San Juan	<b>Tramo:</b>	3	Calpi- San Juan de Chimborazo				
	<b>Evaluado por:</b>	Ibeth García	<b>Nro. Muestra (s):</b>	149	u				
	<b>Fecha:</b>	24/07/2015	<b>Ancho de calzada:</b>	4,5	m				
	<b>Abscisa Inicial:</b>	11+884	<b>Longitud de unidad de muestro :</b>	33	m				
	<b>Abscisa final:</b>	11+917	<b>Área muestra:</b>	148,5	m <sup>2</sup>				
<b>TIPOS DE FALLA</b>									
1	Piel de cocodrilo (m <sup>2</sup> )								
2	Exudación (m <sup>2</sup> )								
3	Fisuramiento en Bloque (m <sup>2</sup> )								
4	Desniveles Localizados (m)								
5	Corrugación (m <sup>2</sup> )								
6	Depresión (m <sup>2</sup> )								
7	Fisuramiento en borde (m)								
8	Fisuramiento d Reflexión de losas (m)								
9	Desnivel de carril / espaldón (m)								
10	Fisuramiento Longitudinal y/o Transversal (m)								
11	Parche de corte de servicio (m <sup>2</sup> )								
12	Agregado pulido (m <sup>2</sup> )								
13	Baches (u)								
14	Cruce de Ferrocarril (m <sup>2</sup> )								
15	Surco de huella (m <sup>2</sup> )								
16	Desplazamientos (m <sup>2</sup> )								
17	Fisuramiento de resbalamiento (m <sup>2</sup> )								
18	Hinchamiento (m <sup>2</sup> )								
19	Desmoronamiento / intemperismo (m <sup>2</sup> )								
<b>FALLA EXISTENTES</b>									
Nro. Falla	Largo (m)	Ancho (m)	Unidad(u)	Severidad	Área (m <sup>2</sup> )	Total	Severidad	Densidad %	Valor Deducido
15	5,00	0,10		B	0,50	1,00	B	0,67	5,10
15	5,00	0,10		B	0,50				
19	33,00	1,00		M	33,00	33,00	M	22,22	26,22
<b>Total VD=</b>									<b>31,32</b>
<b>q=</b>									<b>2</b>
<b>Valor de Deducción Mayor=</b>									<b>26,22</b>
<b>CDV(abaco)=</b>									<b>22</b>
<b>CDV=</b>									<b>26,22</b>
<b>PCI=</b>									<b>73,78</b>
<b>Clasificación de la VÍA=</b>									<b>Muy Buena</b>

**Esquema:**



**Gráfico:**



Tipo de Falla	Densidad (%)
Surco de huella (m <sup>2</sup> )	0,67
Desmoronamiento / intemperismo (m <sup>2</sup> )	22,22
Espacio Libre	77,10

Tabla 87. Evaluación del pavimento muestra Nro. 149. Dirección de flujo San Juan de Chimborazo - Calpi.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO									
FACULTAD DE INGENIERÍA									
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL									
EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO									
Nombre de la vía:	Calpi-San Juan	Tramo:	3	San Juan de Chimborazo - Calpi	<p>Esquema:</p>				
Evaluated por:	Ibeth García	Nro. Muestra (s):	149	u					
Fecha:	24/07/2015	Ancho de calzada:	4,5	m					
Abscisa Inicial:	11+884	Longitud de unidad de muestro :	0	m					
Abscisa final:	11+917	Área muestra:	0	m <sup>2</sup>					
TIPOS DE FALLA									
1	Piel de cocodrilo (m <sup>2</sup> )				<p>Gráfico:</p>				
2	Exudación (m <sup>2</sup> )								
3	Fisuramiento en Bloque (m <sup>2</sup> )								
4	Desniveles Localizados (m)								
5	Corrugación (m <sup>2</sup> )								
6	Depresión (m <sup>2</sup> )								
7	Fisuramiento en borde (m)								
8	Fisuramiento d Reflexión de losas (m)								
9	Desnivel de carril / espaldón (m)								
10	Fisuramiento Longitudinal y/o Transversal (m)								
11	Parche de corte de servicio (m <sup>2</sup> )								
12	Agregado pulido (m <sup>2</sup> )								
13	Baches (u)								
14	Cruce de Ferrocarril (m <sup>2</sup> )								
15	Surco de huella (m <sup>2</sup> )								
16	Desplazamientos (m <sup>2</sup> )								
17	Fisuramiento de resbalamiento (m <sup>2</sup> )								
18	Hinchamiento (m <sup>2</sup> )								
19	Desmoronamiento / intemperismo (m <sup>2</sup> )								
FALLA EXISTENTES									
Nro. Falla	Largo (m)	Ancho (m)	Unidad(u)	Severidad	Área (m <sup>2</sup> )	Total	Severidad	Densidad %	Valor Deducido
1	10,00	3,50		B	35,00	75,00	B	50,51	52,4
1	20,00	2,00		B	40,00				
19	33,00	1,00		M	33,00	33,00	M	22,22	26,22
									<b>78,62</b>
									<b>2</b>
									<b>52,40</b>
									<b>51</b>
									<b>52,4</b>
									<b>47,6</b>
									<b>Regular</b>

Tabla 88. Evaluación del pavimento muestra Nro.165. Dirección de flujo Calpi - San Juan de Chimborazo.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO									
FACULTAD DE INGENIERÍA									
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL									
EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO									
Nombre de la vía:	Calpi-San Juan	Tramo:	3	Calpi- San Juan de Chimborazo	<b>Esquema:</b> 				
Evaluado por:	Ibeth García	Nro. Muestra (s):	165	u					
Fecha:	24/07/2015	Ancho de calzada:	4,5	m					
Abscisa Inicial:	12+412	Longitud de unidad de muestro :	33	m					
Abscisa final:	12+445	Área muestra:	148,5	m <sup>2</sup>					
<b>TIPOS DE FALLA</b>									
1	Piel de cocodrilo (m <sup>2</sup> )				<b>Gráfico:</b> 				
2	Exudación (m <sup>2</sup> )								
3	Fisuramiento en Bloque (m <sup>2</sup> )								
4	Desniveles Localizados (m)								
5	Corrugación (m <sup>2</sup> )								
6	Depresión (m <sup>2</sup> )								
7	Fisuramiento en borde (m)								
8	Fisuramiento d Reflexión de losas (m)								
9	Desnivel de carril / espaldón (m)								
10	Fisuramiento Longitudinal y/o Transversal (m)								
11	Parche de corte de servicio (m <sup>2</sup> )								
12	Agregado pulido (m <sup>2</sup> )								
13	Baches (u)								
14	Cruce de Ferrocarril (m <sup>2</sup> )								
15	Surco de huella (m <sup>2</sup> )								
16	Desplazamientos (m <sup>2</sup> )								
17	Fisuramiento de resbalamiento (m <sup>2</sup> )								
18	Hinchamiento (m <sup>2</sup> )								
19	Desmoronamiento / intemperismo (m <sup>2</sup> )								
<b>FALLA EXISTENTES</b>									
Nro. Falla	Largo (m)	Ancho (m)	Unidad(u)	Severidad	Área (m <sup>2</sup> )	Total	Severidad	Densidad %	Valor Deducido
1	33,00	1,20		M	39,60	39,60	M	26,67	58,70
1	25,00	0,40		B	10,00	10,00	B	6,73	27,60
7	15,00			A	15,00	15,00	A	3,03	12,90
11	4,50	2,00		M	9,00	9,00	M	6,06	24,60
11	0,30	0,30		B	0,09	9,44	B	6,36	11,70
11	0,70	0,50		B	0,35				
11	2,00	1,00		B	2,00				
11	3,50	2,00		B	7,00				
19	33,00	0,80		M	26,40	26,40	M	17,78	23,41
<b>Total VD=</b>									<b>158,91</b>
<b>q=</b>									<b>2</b>
<b>Valor de Deducción Mayor=</b>									<b>58,70</b>
<b>CDV(abaco)=</b>									<b>94</b>
<b>CDV=</b>									<b>94</b>
<b>PCI=</b>									<b>6</b>
<b>Clasificación de la VÍA=</b>									<b>Deteriorada</b>

Tabla 89. Evaluación del pavimento muestra Nro. 165. Dirección de flujo San Juan de Chimborazo - Calpi.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

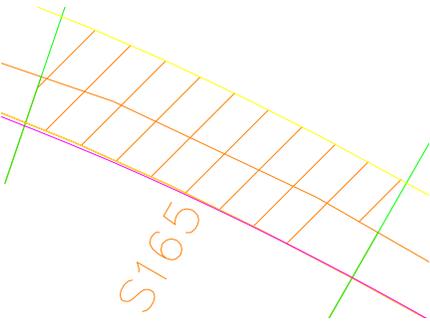
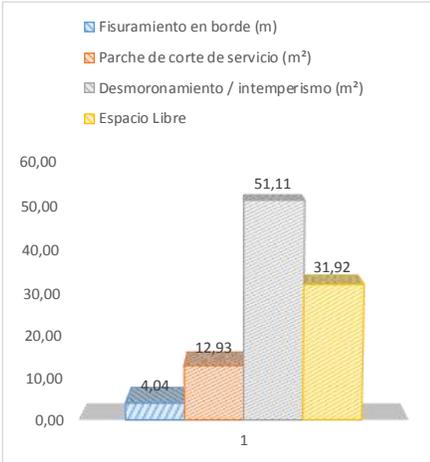
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO									
FACULTAD DE INGENIERÍA									
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL									
EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO									
Nombre de la vía:	Calpi-San Juan	Tramo:	3	San Juan de Chimborazo - Calpi	<b>Esquema:</b> 				
Evaluado por:	Ibeth García	Nro. Muestra (s):	165	u					
Fecha:	24/07/2015	Ancho de calzada:	4,5	m					
Abscisa Inicial:	12+412	Longitud de unidad de muestro :	33	m					
Abscisa final:	12+445	Área muestra:	148,5	m <sup>2</sup>					
<b>TIPOS DE FALLA</b>									
1	Piel de cocodrilo (m <sup>2</sup> )				<b>Gráfico:</b> 				
2	Exudación (m <sup>2</sup> )								
3	Fisuramiento en Bloque (m <sup>2</sup> )								
4	Desniveles Localizados (m)								
5	Corrugación (m <sup>2</sup> )								
6	Depresión (m <sup>2</sup> )								
7	Fisuramiento en borde (m)								
8	Fisuramiento d Reflexión de losas (m)								
9	Desnivel de carril / espaldón (m)								
10	Fisuramiento Longitudinal y/o Transversal (m)								
11	Parche de corte de servicio (m <sup>2</sup> )								
12	Agregado pulido (m <sup>2</sup> )								
13	Baches (u)								
14	Cruce de Ferrocarril (m <sup>2</sup> )								
15	Surco de huella (m <sup>2</sup> )								
16	Desplazamientos (m <sup>2</sup> )								
17	Fisuramiento de resbalamiento (m <sup>2</sup> )								
18	Hinchamiento (m <sup>2</sup> )								
19	Desmoronamiento / intemperismo (m <sup>2</sup> )								
<b>FALLA EXISTENTES</b>									
Nro. Falla	Largo (m)	Ancho (m)	Unidad(u)	Severidad	Área (m <sup>2</sup> )	Total	Severidad	Densidad %	Valor Deducido
7	20,00			A		20,00	A	4,04	14,70
11	4,50	2,00		M	9,00	18,50	M	12,46	33,40
11	5,00	0,50		M	2,50				
11	3,50	2,00		M	7,00				
11	0,70	0,50		B	0,35	0,70	B	0,47	0,00
11	0,70	0,50		B	0,35				
19	33,00	1,50		M	49,50	75,90	M	51,11	35,80
19	33,00	0,80		M	26,40				
<b>Total VD=</b>									<b>83,90</b>
<b>q=</b>									<b>3</b>
<b>Valor de Deducción</b>									<b>35,80</b>
<b>CDV(abaco)=</b>									<b>50,5</b>
<b>CDV=</b>									<b>50,5</b>
<b>PCI=</b>									<b>49,5</b>
<b>Clasificación de la VÍA=</b>									<b>Regular</b>

Tabla 90. Evaluación del pavimento muestra Nro. 181. Dirección de flujo Calpi - San Juan de Chimborazo.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO									
FACULTAD DE INGENIERÍA									
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL									
EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO									
Nombre de la vía:	Calpi-San Juan	Tramo:	3	Calpi- San Juan de Chimborazo					
Evaluado por:	Ibeth García	Nro. Muestra (s):	181	u					
Fecha:	24/07/2015	Ancho de calzada:	4,5	m					
Abscisa Inicial:	12+940	Longitud de unidad de muestro :	33	m					
Abscisa final:	12+973	Área muestra:	148,5	m <sup>2</sup>					
<b>TIPOS DE FALLA</b>									
1	Piel de cocodrilo (m <sup>2</sup> )								
2	Exudación (m <sup>2</sup> )								
3	Fisuramiento en Bloque (m <sup>2</sup> )								
4	Desniveles Localizados (m)								
5	Corrugación (m <sup>2</sup> )								
6	Depresión (m <sup>2</sup> )								
7	Fisuramiento en borde (m)								
8	Fisuramiento d Reflexión de losas (m)								
9	Desnivel de carril / espaldón (m)								
10	Fisuramiento Longitudinal y/o Transversal (m)								
11	Parche de corte de servicio (m <sup>2</sup> )								
12	Agregado pulido (m <sup>2</sup> )								
13	Baches (u)								
14	Cruce de Ferrocarril (m <sup>2</sup> )								
15	Surco de huella (m <sup>2</sup> )								
16	Desplazamientos (m <sup>2</sup> )								
17	Fisuramiento de resbalamiento (m <sup>2</sup> )								
18	Hinchamiento (m <sup>2</sup> )								
19	Desmoronamiento / intemperismo (m <sup>2</sup> )								
<b>FALLA EXISTENTES</b>									
Nro. Falla	Largo (m)	Ancho (m)	Unidad(u)	Severidad	Área (m <sup>2</sup> )	Total	Severidad	Densidad %	Valor Deducido
7	10			A		10	A	2,02	10,70
11	1,00	1,00		B	1,00	4,31	B	2,90	4,40
11	5,00	0,50		B	2,50				
11	0,90	0,90		B	0,81				
13	0,40	0,30	1,00	B	0,12	1,00	B	0,67	12,80
19	33,00	1,30		M	42,90	42,90	M	28,89	28,98
							<b>Total VD=</b>		<b>46,18</b>
							<b>q=</b>		<b>2</b>
							<b>Valor de Deducción Mayor=</b>		<b>28,98</b>
							<b>CDV(abaco)=</b>		<b>31,4</b>
							<b>CDV=</b>		<b>31,4</b>
							<b>PCI=</b>		<b>68,6</b>
							<b>Clasificación de la VÍA=</b>		<b>Buena</b>

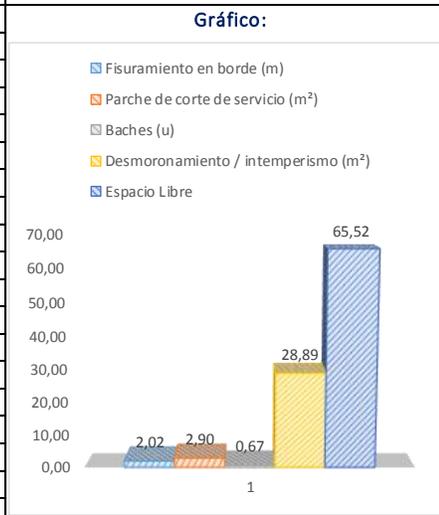
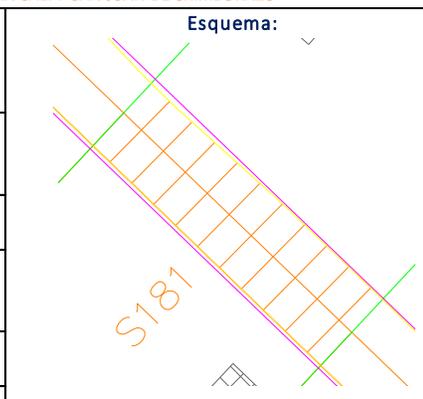


Tabla 91. Evaluación del pavimento muestra Nro. 181. Dirección de flujo San Juan de Chimborazo - Calpi.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO									
FACULTAD DE INGENIERÍA									
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL									
EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO									
Nombre de la vía:	Calpi-San Juan	Tramo:	3	San Juan de Chimborazo-Calpi					
Evaluado por:	Ibeth García	Nro. Muestra (s):	181	u					
Fecha:	24/07/2015	Ancho de calzada:	4,5	m					
Abscisa Inicial:	12+940	Longitud de unidad de muestro :	33	m					
Abscisa final:	12+973	Área muestra:	148,5	m <sup>2</sup>					
<b>TIPOS DE FALLA</b>									
1	Piel de cocodrilo (m <sup>2</sup> )								
2	Exudación (m <sup>2</sup> )								
3	Fisuramiento en Bloque (m <sup>2</sup> )								
4	Desniveles Localizados (m)								
5	Corrugación (m <sup>2</sup> )								
6	Depresión (m <sup>2</sup> )								
7	Fisuramiento en borde (m)								
8	Fisuramiento d Reflexión de losas (m)								
9	Desnivel de carril / espaldón (m)								
10	Fisuramiento Longitudinal y/o Transversal (m)								
11	Parche de corte de servicio (m <sup>2</sup> )								
12	Agregado pulido (m <sup>2</sup> )								
13	Baches (u)								
14	Cruce de Ferrocarril (m <sup>2</sup> )								
15	Surco de huella (m <sup>2</sup> )								
16	Desplazamientos (m <sup>2</sup> )								
17	Fisuramiento de resbalamiento (m <sup>2</sup> )								
18	Hinchamiento (m <sup>2</sup> )								
19	Desmoronamiento / intemperismo (m <sup>2</sup> )								
<b>FALLA EXISTENTES</b>									
Nro. Falla	Largo (m)	Ancho (m)	Unidad(u)	Severidad	Área (m <sup>2</sup> )	Total	Severidad	Densidad %	Valor Deducido
7	10			A		10	A	2,02	10,70
11	0,40	0,50		B	0,20	9,62	B	6,48	11,70
11	0,90	0,80		B	0,72				
11	11,00	0,50		B	5,50				
11	4,00	0,80		B	3,20				
13	0,30	0,30	1,00	B	0,09	1,00	B	0,67	12,80
19	20,00	3,50		A	70,00	70,00	A	47,14	67,38
Total VD=									91,88
q=									2
Valor de Deducción									67,38
CDV(abaco)=									71
CDV=									71
PCI=									29
Clasificación de la VÍA=									Mala

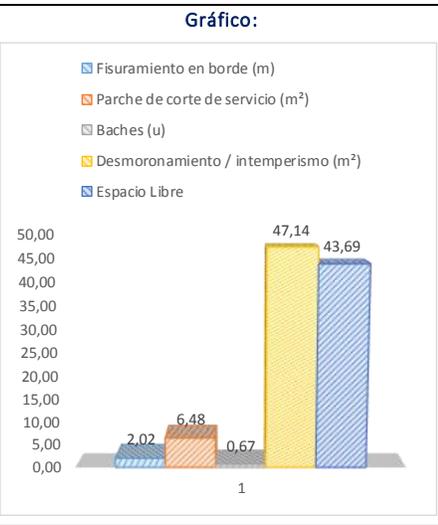
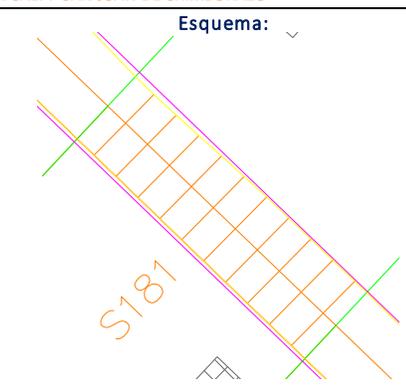


Tabla 92. Evaluación del pavimento muestra Nro. 197. Dirección de flujo Calpi - San Juan de Chimborazo.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO									
FACULTAD DE INGENIERÍA									
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL									
EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO									
Nombre de la vía:	Calpi-San Juan	Tramo:	3	Calpi- San Juan de Chimborazo	<b>Esquema:</b> 				
Evaluated por:	Ibeth García	Nro. Muestra (s):	197	u					
Fecha:	24/07/2015	Ancho de calzada:	4,5	m					
Abscisa Inicial:	13+468	Longitud de unidad de muestro :	33	m					
Abscisa final:	13+501	Área muestra:	148,5	m <sup>2</sup>					
TIPOS DE FALLA									
1	Piel de cocodrilo (m <sup>2</sup> )								
2	Exudación (m <sup>2</sup> )								
3	Fisuramiento en Bloque (m <sup>2</sup> )								
4	Desniveles Localizados (m)								
5	Corrugación (m <sup>2</sup> )								
6	Depresión (m <sup>2</sup> )								
7	Fisuramiento en borde (m)								
8	Fisuramiento d Reflexión de losas (m)								
9	Desnivel de carril / espaldón (m)								
10	Fisuramiento Longitudinal y/o Transversal (m)								
11	Parche de corte de servicio (m <sup>2</sup> )								
12	Agregado pulido (m <sup>2</sup> )								
13	Baches (u)								
14	Cruce de Ferrocarril (m <sup>2</sup> )								
15	Surco de huella (m <sup>2</sup> )								
16	Desplazamientos (m <sup>2</sup> )								
17	Fisuramiento de resbalamiento (m <sup>2</sup> )								
18	Hinchamiento (m <sup>2</sup> )								
19	Desmoronamiento / intemperismo (m <sup>2</sup> )								
Gráfico:									
FALLA EXISTENTES									
Nro. Falla	Largo (m)	Ancho (m)	Unidad(u)	Severidad	Área (m <sup>2</sup> )	Total	Severidad	Densidad %	Valor Deducido
1	2,00	1,80		A	3,60	3,60	A	2,42	40,05
11	2,00	0,50		A	1,00	3,00	A	2,02	26,00
11	2,50	0,80		A	2,00				
13	0,30	0,20	1,00	B	0,06	1,00	B	0,67	12,80
19	33,00	1,50		B	49,50	49,50	B	33,33	10,42
Total VD=									89,27
q=									2
Valor de Deducción Mayor=									40,05
CDV(abaco)=									58
CDV=									58
PCI=									42
Clasificación de la VÍA=									Regular

Tabla 93. Evaluación del pavimento muestra Nro. 197. Dirección de flujo San Juan de Chimborazo - Calpi.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO									
FACULTAD DE INGENIERÍA									
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL									
EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO									
Nombre de la vía:	Calpi-San Juan	Tramo:	3	San Juan de Chimborazo - Calpi					
Evaluado por:	Ibeth García	Nro. Muestra (s):	197	u					
Fecha:	24/07/2015	Ancho de calzada:	4,5	m					
Abscisa Inicial:	13+468	Longitud de unidad de muestro :	33	m					
Abscisa final:	13+501	Área muestra:	148,5	m <sup>2</sup>					
TIPOS DE FALLA									
1	Piel de cocodrilo (m <sup>2</sup> )								
2	Exudación (m <sup>2</sup> )								
3	Fisuramiento en Bloque (m <sup>2</sup> )								
4	Desniveles Localizados (m)								
5	Corrugación (m <sup>2</sup> )								
6	Depresión (m <sup>2</sup> )								
7	Fisuramiento en borde (m)								
8	Fisuramiento d Reflexión de losas (m)								
9	Desnivel de carril / espaldón (m)								
10	Fisuramiento Longitudinal y/o Transversal (m)								
11	Parche de corte de servicio (m <sup>2</sup> )								
12	Agregado pulido (m <sup>2</sup> )								
13	Baches (u)								
14	Cruce de Ferrocarril (m <sup>2</sup> )								
15	Surco de huella (m <sup>2</sup> )								
16	Desplazamientos (m <sup>2</sup> )								
17	Fisuramiento de resbalamiento (m <sup>2</sup> )								
18	Hinchariento (m <sup>2</sup> )								
19	Desmoronamiento / intemperismo (m <sup>2</sup> )								
FALLA EXISTENTES									
Nro. Falla	Largo (m)	Ancho (m)	Unidad(u)	Severidad	Área (m <sup>2</sup> )	Total	Severidad	Densidad %	Valor Deducido
3	12,00	2,00		B	24,00	24,00	B	16,16	11,06
6	20,00	1,00		M	20,00	20,00	M	13,47	31,82
11	2,50	0,80		A	2,00	2,00	A	1,35	19,40
13	0,50	0,40	1,00	B	0,20	4,00	B	2,69	29,70
13	0,50	0,40	1,00	B	0,20				
13	0,30	0,30	1,00	B	0,09				
13	0,40	0,40	1,00	B	0,16				
19	15,00	1,00		A	15,00	16,40	A	11,04	43,25
19	2,00	0,70		A	1,40				
Total VD=									135,23
q=									3
Valor de Deducción									43,25
CDV(abaco)=									84
CDV=									84
PCI=									16
Clasificación de la VÍA=									Muy Mala

Tabla 94. Evaluación del pavimento muestra Nro. 213. Dirección de flujo Calpi - San Juan de Chimborazo.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

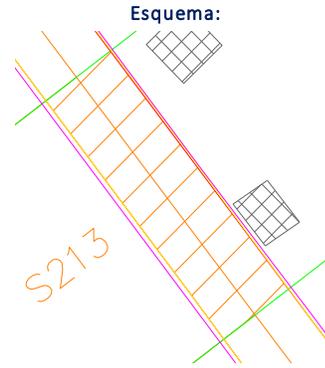
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO									
FACULTAD DE INGENIERÍA									
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL									
EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO									
									
Nombre de la vía:	Calpi-San Juan	Tramo:	3	Calpi- San Juan de Chimborazo					
Evaluated por:	Ibeth García	Nro. Muestra (s):	213	u					
Fecha:	24/07/2015	Ancho de calzada:	4,5	m					
Abscisa Inicial:	13+996	Longitud de unidad de muestro :	33	m					
Abscisa final:	14+29	Área muestra:	148,5	m <sup>2</sup>					
<b>TIPOS DE FALLA</b>									
1	Piel de cocodrilo (m <sup>2</sup> )								
2	Exudación (m <sup>2</sup> )								
3	Fisuramiento en Bloque (m <sup>2</sup> )								
4	Desniveles Localizados (m)								
5	Corrugación (m <sup>2</sup> )								
6	Depresión (m <sup>2</sup> )								
7	Fisuramiento en borde (m)								
8	Fisuramiento d Reflexión de losas (m)								
9	Desnivel de carril / espaldón (m)								
10	Fisuramiento Longitudinal y/o Transversal (m)								
11	Parche de corte de servicio (m <sup>2</sup> )								
12	Agregado pulido (m <sup>2</sup> )								
13	Baches (u)								
14	Cruce de Ferrocarril (m <sup>2</sup> )								
15	Surco de huella (m <sup>2</sup> )								
16	Desplazamientos (m <sup>2</sup> )								
17	Fisuramiento de resbalamiento (m <sup>2</sup> )								
18	Hinchamiento (m <sup>2</sup> )								
19	Desmoronamiento / intemperismo (m <sup>2</sup> )								
<b>FALLA EXISTENTES</b>									
Nro. Falla	Largo (m)	Ancho (m)	Unidad(u)	Severidad	Área (m <sup>2</sup> )	Total	Severidad	Densidad %	Valor Deducido
13	3,00	1,80	12,00	M	5,40	13,00	M	8,75	79,10
13	1,00	0,30	1,00	M	0,30				
13	3,00	0,30	2,00	B	0,90	25,00	B	16,84	62,82
13	4,00	0,30	3,00	B	1,20				
13	10,00	0,90	20,00	B	9,00				
19	33,00	1,50		M	49,50	49,50	M	33,33	30,86
Total VD=									172,78
q=									3
Valor de Dedución Mayor=									79,10
CDV(abaco)=									96
CDV=									96
PCI=									4
Clasificación de la VÍA=									Deteriorada

Tabla 95. Evaluación del pavimento muestra Nro. 213. Dirección de flujo San Juan de Chimborazo - Calpi.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO									
FACULTAD DE INGENIERÍA									
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL									
EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO									
Nombre de la vía:	Calpi-San Juan	Tramo:	3	San Juan de Chimborazo - Calpi	<b>Esquema:</b> 				
Evaluated por:	Ibeth García	Nro. Muestra (s):	213	u					
Fecha:	24/07/2015	Ancho de calzada:	4,5	m					
Abscisa Inicial:	13+996	Longitud de unidad de muestro :	33	m					
Abscisa final:	14+29	Área muestra:	148,5	m <sup>2</sup>					
TIPOS DE FALLA									
1	Piel de cocodrilo (m <sup>2</sup> )								
2	Exudación (m <sup>2</sup> )								
3	Fisuramiento en Bloque (m <sup>2</sup> )								
4	Desniveles Localizados (m)								
5	Corrugación (m <sup>2</sup> )								
6	Depresión (m <sup>2</sup> )								
7	Fisuramiento en borde (m)								
8	Fisuramiento d Reflexión de losas (m)								
9	Desnivel de carril / espaldón (m)								
10	Fisuramiento Longitudinal y/o Transversal (m)								
11	Parche de corte de servicio (m <sup>2</sup> )								
12	Agregado pulido (m <sup>2</sup> )								
13	Baches (u)								
14	Cruce de Ferrocarril (m <sup>2</sup> )								
15	Surco de huella (m <sup>2</sup> )								
16	Desplazamientos (m <sup>2</sup> )								
17	Fisuramiento de resbalamiento (m <sup>2</sup> )								
18	Hinchamiento (m <sup>2</sup> )								
19	Desmoronamiento / intemperismo (m <sup>2</sup> )								
FALLA EXISTENTES									
Nro. Falla	Largo (m)	Ancho (m)	Unidad(u)	Severidad	Área (m <sup>2</sup> )	Total	Severidad	Densidad %	Valor Deducido
19	33,00	2,00		A	66,00	66,00	A	44,44	66,36
Total VD=									66,36
q=									1
Valor de Deducción									66,36
CDV(abaco)=									60
CDV=									66,36
PCI=									33,64
Clasificación de la VÍA=									Mala

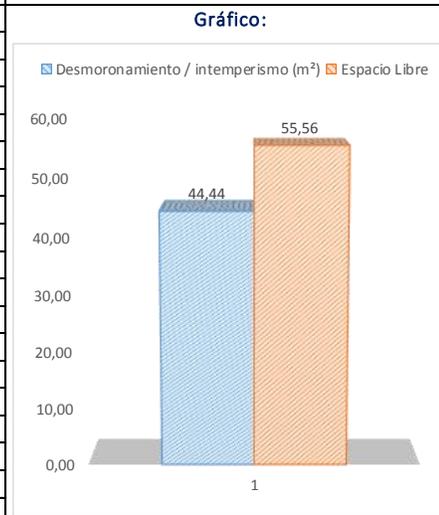


Tabla 96. Evaluación del pavimento muestra Nro. 229. Dirección de flujo Calpi - San Juan de Chimborazo.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO									
FACULTAD DE INGENIERÍA									
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL									
EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO									
Nombre de la vía:	Calpi-San Juan	Tramo:	3	Calpi- San Juan de Chimborazo					
Evaluado por:	Ibeth García	Nro. Muestra (s):	229	u					
Fecha:	24/07/2015	Ancho de calzada:	4,5	m					
Abscisa Inicial:	14+524	Longitud de unidad de muestro :	33	m					
Abscisa final:	14+557	Área muestra:	148,5	m <sup>2</sup>					
<b>TIPOS DE FALLA</b>									
1	Piel de cocodrilo (m <sup>2</sup> )								
2	Exudación (m <sup>2</sup> )								
3	Fisuramiento en Bloque (m <sup>2</sup> )								
4	Desniveles Localizados (m)								
5	Corrugación (m <sup>2</sup> )								
6	Depresión (m <sup>2</sup> )								
7	Fisuramiento en borde (m)								
8	Fisuramiento de Reflexión de losas (m)								
9	Desnivel de carril / espaldón (m)								
10	Fisuramiento Longitudinal y/o Transversal (m)								
11	Parche de corte de servicio (m <sup>2</sup> )								
12	Agregado pulido (m <sup>2</sup> )								
13	Baches (u)								
14	Cruce de Ferrocarril (m <sup>2</sup> )								
15	Surco de huella (m <sup>2</sup> )								
16	Desplazamientos (m <sup>2</sup> )								
17	Fisuramiento de resbalamiento (m <sup>2</sup> )								
18	Hincharamiento (m <sup>2</sup> )								
19	Desmoronamiento / intemperismo (m <sup>2</sup> )								
<b>Esquema:</b>									
<b>Gráfico:</b>									
<b>FALLA EXISTENTES</b>									
Nro. Falla	Largo (m)	Ancho (m)	Unidad(u)	Severidad	Área (m <sup>2</sup> )	Total	Severidad	Densidad %	Valor Deducido
1	20,00	0,90		B	18,00	18,00	B	12,12	34,56
7	10,00			A		10,00	A	2,02	10,70
11	1,20	0,70		M	0,84	4,44	M	2,99	14,30
11	0,30	0,50		M	0,15				
11	0,40	0,50		M	0,20				
11	3,00	0,90		M	2,70				
11	0,50	0,50		M	0,25				
11	0,60	0,50		M	0,30				
13	0,80	0,15	1,00	B	0,12	1,00	B	0,67	12,80
19	15,00	0,50		A	7,50	7,50	A	5,05	30,90
<b>Total VD=</b>									<b>103,26</b>
<b>q=</b>									<b>3</b>
<b>Valor de Deducción</b>									<b>34,56</b>
<b>CDV(ábaco)=</b>									<b>63</b>
<b>CDV=</b>									<b>63</b>
<b>PCI=</b>									<b>37</b>
<b>Clasificación de la VÍA=</b>									<b>Mala</b>



### 5.5.5. Evaluación del Sistema de Drenaje.

#### 5.5.5.1 Desarrollo de Cunetas.

Tabla 98. Evaluación de cunetas.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

		<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</b>											
		<b>FACULTAD DE INGENIERÍA</b>											
		<b>ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL</b>											
		<b>EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO</b>											
<b>Evaluado por:</b>		<i>Ibeth García</i>			<b>Fecha:</b>		<i>21/07/2015</i>						
<b>CUNETAS</b>													
<b>Convenciones y Severidades para Daños en Cunetas</b>													
<b>Nro.</b>	<b>Tipo de Falla</b>				<b>Unidad</b>	<b>Nro.</b>	<b>Tipo de Falla</b>		<b>Unidad</b>				
1	Escalonamiento				m	5	Fracturamiento		m <sup>2</sup>				
2	Grietas				m	6	Separación de la cuneta		m				
3	Desgastes				m <sup>2</sup>	7	Obstrucción		m				
4	Despostillamiento				m	8	No entrega		u				
<b>EVALUACIÓN DE CUNETAS</b>													
<b>Abscisa Inicial</b>	<b>Abscisa Final</b>	<b>Lado</b>		<b>Forma</b>	<b>Material</b>	<b>Dimensiones</b>		<b>Tipo de Falla</b>			<b>Observaciones</b>		
		<b>I</b>	<b>D</b>			<b>a</b>	<b>h</b>	<b>Tipo</b>	<b>Severidad</b>	<b>Cantidad</b>		<b>Unidad</b>	
0+000	Abscisa		X	Triangular	Hormigón	0,70	0,13	2	B	15,00	m		
								3	A	7,80	m <sup>2</sup>		
								6	A	100,00	m		
								7	M	20,00	m		
								8	Basura en km 0				
0+085	0+100		X	Rectangular	Hormigón	0,30	0,40	2	M	15,00	m		
								3	M	16,50	m <sup>2</sup>		
								4	A	15,00	m		
								7	M	15,00	m		
0+000	0+100	X		Triangular	Hormigón	0,70	0,15	2	M	100,00	m		
								6	A	100,00	m		
								7	B	100,00	m		
								8	Falta de pendiente en el km 0				
0+100	0+200		X	Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	M	100,00	m		
								3	B	80,00	m <sup>2</sup>		
								4	B	100,00	m		
								6	M	100,00	m		
								7	B	100,00	m		
	0+200		X		Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	M	100,00	m	
									6	A	10,00	m	
									7	B	100,00	m	
									8	Tapado con sedimentos y basura, Falta de pendiente.			
0+200	0+300		X	Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	M	100,00	m		
								4	A	100,00	m		
								6	A	100,00	m		
								7	A	50,00	m		
								2	M	100,00	m		
	0+300	0+400		X	Triangular	Hormigón	1,10	0,40	4	M	100,00	m	
									6	A	100,00	m	
									2	A	100,00	m	
									7	B	100,00	m	

Tabla 99. Evaluación de cunetas.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

Abscisa Inicial	Abscisa Final	Lado		Forma	Material	Dimensiones		Tipo de Falla				Observaciones
		I	D			a	h	Tipo	Severidad	Cantidad	Unidad	
0+300	0+370	X		Triangular	Hormigón	1,10	0,40	2	M	70,00	m	
								4	M	70,00	m	
								6	A	70,00	m	
								7	B	70,00	m	
0+370	0+400	X		Rectangular	Hormigón	0,35	0,30	3	A	28,50	m <sup>2</sup>	
								6	A	30,00	m	
								7	B	30,00	m	
0+400	0+500		X	Triangular	Hormigón	1,10	0,40	2	A	100,00	m	
								3	B	80,00	m <sup>2</sup>	
								6	A	100,00	m	
								7	A	100,00	m	
		X		Triangular	Hormigón	1,10	0,40	2	A	100,00	m	
								3	B	80,00	m <sup>2</sup>	
								5	A	1,00	m <sup>2</sup>	
								7	A	20,00	m	
8	No entrega											
0+500	0+600		X	Triangular	Hormigón	1,10	0,40	2	A	100,00	m	
								4	A	8,00	m	
								6	A	2,00	m	
		X		Triangular	Hormigón	1,10	0,40	2	M	100,00	m	
								6	M	100,00	m	
								6	M	100,00	m	
0+600	0+700		X	Triangular	Hormigón	1,10	0,40	2	A	100,00	m	
								6	A	100,00	m	
								6	A	100,00	m	
		X		Triangular	Hormigón	1,10	0,40	2	A	100,00	m	
								6	A	100,00	m	
								6	A	100,00	m	
0+700	0+800		X	Triangular	Hormigón	1,10	0,40	2	A	100,00	m	
								6	A	100,00	m	
								7	B	50,00	m	
								2	M	100,00	m	
		X		Triangular	Hormigón	1,00	0,40	6	A	100,00	m	
								7	B	2,00	m	
								6	A	100,00	m	
0+800	0+900		X	Triangular	Hormigón	1,10	0,40	2	M	100,00	m	
								6	A	100,00	m	
								6	M	100,00	m	
		X		Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	M	100,00	m	
								6	M	100,00	m	
								6	M	100,00	m	
0+900	1+000		X	Triangular	Hormigón	1,10	0,45	2	A	100,00	m	
								6	A	100,00	m	
								7	A	50,00	m	
								2	A	100,00	m	
		X		Triangular	Hormigón	1,00	0,35	6	B	100,00	m	
								7	B	100,00	m	
								6	B	100,00	m	
1+000	1+100		X	Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	M	100,00	m	
								6	A	100,00	m	
								7	B	100,00	m	
								2	A	100,00	m	
		X		Triangular	Hormigón	1,00	0,45	6	A	100,00	m	
								7	B	100,00	m	
								7	B	100,00	m	

Tabla 100. Evaluación de cunetas.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

Abscisa Inicial	Abscisa Final	Lado		Forma	Material	Dimensiones		Tipo de Falla				Observaciones
		I	D			a	h	Tipo	Severidad	Cantidad	Unidad	
1+100	1+200		X	Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	A	100,00	m	
								6	A	100,00	m	
								7	B	80,00	m	
		X		Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	A	100,00	m	
								5	A	0,38	m <sup>2</sup>	
								6	A	100,00	m	
1+200	1+300		X	Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	M	100,00	m	
								6	A	100,00	m	
								7	B	50,00	m	
1+200	1+250	X		Rectangular	Hormigón	0,35	0,45	3	A	62,50	m <sup>2</sup>	
								5	A	4,50	m <sup>2</sup>	
								7	M	20,00	m	
1+250	1+300	X		Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	M	50,00	m	
								6	M	50,00	m	
								7	M	50,00	m	
1+300	1+400		X	Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	B	100,00	m	
								6	A	100,00	m	
		X		Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	M	100,00	m	
								6	A	100,00	m	
1+400	1+500		X	Triangular	Hormigón	1,00	0,45	2	B	100,00	m	
								6	A	100,00	m	
		X		Triangular	Hormigón	1,00	0,45	2	B	100,00	m	
								6	A	100,00	m	
1+500	1+600		X	Triangular	Hormigón	1,00	0,45	2	B	100,00	m	
								6	A	100,00	m	
		X		Triangular	Hormigón	1,00	0,45	2	B	100,00	m	
								6	A	100,00	m	
1+600	1+700		X	Triangular	Hormigón	1,00	0,45	2	B	100,00	m	
								6	A	100,00	m	
		X		Triangular	Hormigón	1,00	0,45	2	B	100,00	m	
								6	A	100,00	m	
1+700	1+800		X	Triangular	Hormigón	1,00	0,45	2	B	100,00	m	
								6	A	100,00	m	
		X		Triangular	Hormigón	1,00	0,45	2	B	100,00	m	
								6	A	100,00	m	
1+800	1+900		X	Triangular	Hormigón	1,00	0,45	2	B	100,00	m	
								6	A	100,00	m	
		X		Triangular	Hormigón	1,00	0,45	2	B	100,00	m	
								6	A	100,00	m	
1+900	2+000		X	Triangular	Hormigón	1,00	0,45	2	B	100,00	m	
								6	A	100,00	m	
		X		Triangular	Hormigón	1,00	0,45	2	B	100,00	m	
								6	A	100,00	m	

Tabla 101. Evaluación de cunetas.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

Abscisa Inicial	Abscisa Final	Lado		Forma	Material	Dimensiones		Tipo de Falla				Observaciones
		I	D			a	h	Tipo	Severidad	Cantidad	Unidad	
2+000	2+100		X	Triangular	Hormigón	1,00	0,45	2	A	100,00	m	
								6	A	100,00	m	
								7	B	100,00	m	
		X		Triangular	Hormigón	1,00	0,45	2	A	100,00	m	
								6	A	100,00	m	
								7	B	100,00	m	
2+100	2+200		X	Triangular	Hormigón	1,00	0,45	2	A	100,00	m	
								6	A	100,00	m	
								7	B	100,00	m	
2+100	2+150	X		Triangular	Hormigón	1,00	0,45	2	A	50,00	m	
								6	A	50,00	m	
								7	B	50,00	m	
2+150	2+200	X		Rectangular	Hormigón	0,30	0,45	3	A	60,00	m <sup>2</sup>	
								6	A	50,00	m	
								2	B	5,00	m	
2+200	2+280		X	Ingreso a una vía								
2+280	2+300		X	Triangular	Hormigón	1,10	0,45	2	A	20,00	m	
								6	A	20,00	m	
2+200	2+300	X		Rectangular	Hormigón	0,30	0,45	2	B	100,00	m	
								3	A	120,00	m <sup>2</sup>	
								6	A	100,00	m	
2+300	2+400		X	Triangular	Hormigón	1,10	0,45	2	A	100,00	m	
								6	A	100,00	m	
								6	A	100,00	m	
		X		Triangular	Hormigón	1,10	0,45	2	A	100,00	m	
								6	A	100,00	m	
								6	A	100,00	m	
2+400	2+500		X	Triangular	Hormigón	1,10	0,45	2	A	100,00	m	
								6	A	100,00	m	
								6	A	100,00	m	
		X		Triangular	Hormigón	1,10	0,45	2	A	100,00	m	
								6	A	100,00	m	
								6	A	100,00	m	
2+500	2+600		X	Triangular	Hormigón	1,10	0,45	2	A	100,00	m	
								6	A	100,00	m	
								6	A	100,00	m	
		X		Triangular	Hormigón	1,10	0,45	2	A	100,00	m	
								6	A	100,00	m	
								6	A	100,00	m	
2+600	2+700		X	Triangular	Hormigón	1,10	0,45	2	A	100,00	m	
								6	A	100,00	m	
2+600	2+630	x		Rectangular	Hormigón	0,30	0,45	2	B	30,00	m	
								3	A	36,00	m <sup>2</sup>	
								6	A	30,00	m	
								7	M	30,00	m	
2+630	2+700	X		Triangular	Hormigón	1,10	0,45	2	A	100,00	m	
								6	A	100,00	m	
2+700	2+800		X	Triangular	Hormigón	1,10	0,45	2	A	100,00	m	
								6	A	100,00	m	
		X		Triangular	Hormigón	1,10	0,45	2	A	100,00	m	
								6	A	100,00	m	

Tabla 102. Evaluación de cunetas.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

Abscisa Inicial	Abscisa Final	Lado		Forma	Material	Dimensiones		Tipo de Falla				Observaciones
		I	D			a	h	Tipo	Severidad	Cantidad	Unidad	
2+800	2+900		X	Triangular	Hormigón	1,10	0,45	2	A	100,00	m	
								6	A	100,00	m	
		X		Rectangular	Hormigón	0,30	0,45	2	B	100,00	m	
								3	A	120,00	m <sup>2</sup>	
2+900	3+000		X	Triangular	Hormigón	1,10	0,45	6	A	100,00	m	
								2	B	100,00	m	
		X		Triangular	Hormigón	1,10	0,45	2	M	100,00	m	
								6	A	100,00	m	
3+000	3+100		X	Rectangular	Hormigón	0,35	0,45	7	B	100,00	m	
								2	B	100,00	m	
		X		Rectangular	Hormigón	0,35	0,45	3	M	125,00	m <sup>2</sup>	
								6	M	100,00	m	
3+100	3+200		X	Triangular	Hormigón	1,10	0,40	2	M	100,00	m	
								6	A	100,00	m	
		X		Triangular	Hormigón	1,10	0,40	7	B	30,00	m	
								2	A	100,00	m	
3+200	3+300		X	Triangular	Hormigón	1,10	0,40	4	A	5,00	m	
								6	A	100,00	m	
		X		Triangular	Hormigón	1,10	0,40	7	B	10,00	m	
								2	M	100,00	m	
3+300	3+400		X	Triangular	Hormigón	1,10	0,40	6	A	100,00	m	
								7	B	10,00	m	
		X		Triangular	Hormigón	1,10	0,40	2	M	100,00	m	
								6	A	100,00	m	
3+400	3+500		X	Triangular	Hormigón	1,10	0,40	7	B	10,00	m	
								2	M	100,00	m	
		X		Triangular	Hormigón	1,10	0,40	6	A	100,00	m	
								7	B	10,00	m	
3+500	3+600		X	Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	A	100,00	m	
								6	A	100,00	m	
		X		Triangular	Hormigón	1,00	0,40	7	B	8,00	m	
								2	A	100,00	m	
						6	A	100,00	m			
						7	B	20,00	m			

Tabla 103. Evaluación de cunetas.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

Abscisa Inicial	Abscisa Final	Lado		Forma	Material	Dimensiones		Tipo de Falla				Observaciones
		I	D			a	h	Tipo	Severidad	Cantidad	Unidad	
3+600	3+700		X	Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	A	100,00	m	
								6	A	100,00	m	
								7	B	20,00	m	
		X		Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	A	100,00	m	
								6	A	100,00	m	
								7	B	3,00	m	
3+700	3+800		X	Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	A	100,00	m	
								6	A	100,00	m	
								7	B	5,00	m	
		X		Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	A	100,00	m	
								6	A	100,00	m	
								7	B	1,00	m	
3+800	3+900		X	Rectangular	Hormigón	0,35	0,45	2	A	100,00	m	
								3	A	125,00	m <sup>2</sup>	
								5	A	450,00	m <sup>2</sup>	
		X		Rectangular	Hormigón	0,35	0,45	7	M	30,00	m	
								2	A	100,00	m	
								3	A	125,00	m <sup>2</sup>	
3+900	4+000		X	Rectangular	Hormigón	0,35	0,45	5	A	9,90	m <sup>2</sup>	
								7	B	100,00	m	
								2	A	100,00	m	
		X		Rectangular	Hormigón	0,35	0,45	3	A	125,00	m <sup>2</sup>	
								5	A	9,90	m <sup>2</sup>	
								7	B	100,00	m	
4+000	4+100		X	Rectangular	Hormigón	0,35	0,45	2	A	100,00	m	
								3	A	125,00	m <sup>2</sup>	
								7	B	50,00	m	
		X		Rectangular	Hormigón	0,35	0,45	2	A	100,00	m	
								3	A	125,00	m <sup>2</sup>	
								7	B	30,00	m	
4+000	4+100		X	Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	A	100,00	m	
								6	A	100,00	m	
								7	B	10,00	m	
		X		Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	A	100,00	m	
								6	A	100,00	m	
								7	B	20,00	m	
4+100	4+200		X	Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	A	100,00	m	
								6	A	100,00	m	
								7	B	5,00	m	
		X		Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	A	100,00	m	
								5	A	2,00	m <sup>2</sup>	
								6	A	100,00	m	
4+200	4+300		X	Triangular	Hormigón	1,00	0,40	7	B	5,00	m	
								2	A	100,00	m	
								6	A	100,00	m	
		X		Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	A	100,00	m	
								5	A	4,00	m <sup>2</sup>	
								6	A	100,00	m	
								7	B	20,00	m	

Tabla 104. Evaluación de cunetas.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

Abscisa Inicial	Abscisa Final	Lado		Forma	Material	Dimensiones		Tipo de Falla				Observaciones
		I	D			a	h	Tipo	Severidad	Cantidad	Unidad	
4+300	4+400		X	Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	A	100,00	m	
								6	A	100,00	m	
								7	B	2,00	m	
			X	Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	A	100,00	m	
								5	A	6,40	m <sup>2</sup>	
								6	A	100,00	m	
								7	B	20,00	m	
4+400	4+500		X	Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	A	100,00	m	
								6	A	100,00	m	
								7	B	25,00	m	
			X	Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	A	100,00	m	
								5	A	0,80	m <sup>2</sup>	
								6	A	100,00	m	
								7	B	10,00	m	
4+500	4+600		X	Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	A	100,00	m	
								5	A	1,20	m <sup>2</sup>	
								6	A	100,00	m	
				7	A	2,00	m					
			X	Triangular	Hormigón	1,00	0,35	2	A	100,00	m	
								5	A	15,00	m <sup>2</sup>	
								6	A	100,00	m	
		7	A					2,00	m			
4+600	4+700		X	Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	A	100,00	m	
								6	A	100,00	m	
								7	B	5,00	m	
			X	Triangular	Hormigón	1,00	0,35	2	A	100,00	m	
								5	A	10,00	m <sup>2</sup>	
								6	A	100,00	m	
								7	A	2,00	m	
7+000	7+100		X	Rectangular	Hormigón	0,45	0,50	3	A	145,00	m <sup>2</sup>	
								6	A	100,00	m	
			X	Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	A	100,00	m	
								6	A	100,00	m	
								7	B	100,00	m	
								2	A	100,00	m	
								3	M	80,00	m <sup>2</sup>	
7+100	7+200		X	Triangular	Hormigón	1,00	0,40	6	A	100,00	m	
								7	B	100,00	m	
								2	A	100,00	m	
			X	Triangular	Hormigón	1,00	0,40	3	M	80,00	m <sup>2</sup>	
								6	A	100,00	m	
								5	A	10,00	m <sup>2</sup>	
								7	B	100,00	m	

Tabla 105. Evaluación de cunetas.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

Abscisa Inicial	Abscisa Final	Lado		Forma	Material	Dimensiones		Tipo de Falla				Observaciones
		I	D			a	h	Tipo	Severidad	Cantidad	Unidad	
7+200	7+300		X	Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	A	100,00	m	
								3	M	80,00	m <sup>2</sup>	
								6	A	100,00	m	
								7	B	100,00	m	
		X		Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	A	100,00	m	
								3	M	80,00	m <sup>2</sup>	
								6	A	100,00	m	
								7	B	100,00	m	
7+300	7+400		X	Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	A	100,00	m	
								3	M	80,00	m <sup>2</sup>	
								5	A	5,00	m <sup>2</sup>	
								6	A	100,00	m	
		X		Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	A	100,00	m	
								3	M	80,00	m <sup>2</sup>	
								6	A	100,00	m	
								7	B	100,00	m	
7+400	7+500		X	Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	A	100,00	m	
								3	M	80,00	m <sup>2</sup>	
								6	A	100,00	m	
								7	B	30,00	m	
		X		Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	A	100,00	m	
								3	M	80,00	m <sup>2</sup>	
								6	A	100,00	m	
								7	B	100,00	m	
7+500	7+600		X	Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	A	100,00	m	
								3	B	80,00	m <sup>2</sup>	
								6	A	100,00	m	
								7	B	100,00	m	
		X		Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	A	100,00	m	
								3	B	80,00	m <sup>2</sup>	
								6	A	100,00	m	
								7	B	100,00	m	
7+600	7+700		X	Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	A	100,00	m	
								3	B	80,00	m <sup>2</sup>	
								5	A	1,20	m <sup>2</sup>	
								6	A	100,00	m	
		X		Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	A	100,00	m	
								3	B	80,00	m <sup>2</sup>	
								6	A	100,00	m	
								7	B	100,00	m	
7+700	7+800		X	Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	A	100,00	m	
								3	B	80,00	m <sup>2</sup>	
								6	A	100,00	m	
								7	B	100,00	m	
		X		Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	A	100,00	m	
								3	B	80,00	m <sup>2</sup>	
								6	A	100,00	m	
								7	B	100,00	m	

Tabla 106. Evaluación de cunetas.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

Abscisa Inicial	Abscisa Final	Lado		Forma	Material	Dimensiones		Tipo de Falla				Observaciones
		I	D			a	h	Tipo	Severidad	Cantidad	Unidad	
7+800	7+900		X	Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	A	100,00	m	
								3	B	80,00	m <sup>2</sup>	
								6	A	100,00	m	
		X		Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	A	100,00	m	
								3	B	80,00	m <sup>2</sup>	
								6	A	100,00	m	
7+900	8+000		X	Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	A	100,00	m	
								3	B	80,00	m <sup>2</sup>	
								6	A	100,00	m	
		X		Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	A	100,00	m	
								3	B	80,00	m <sup>2</sup>	
								6	A	100,00	m	
8+000	8+100		X	Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	M	100,00	m	
								3	B	80,00	m <sup>2</sup>	
								6	A	100,00	m	
		X		Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	A	100,00	m	
								3	B	80,00	m <sup>2</sup>	
								6	A	100,00	m	
8+100	8+200		X	Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	M	100,00	m	
								3	B	80,00	m <sup>2</sup>	
								6	A	100,00	m	
		X		Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	A	100,00	m	
								3	B	80,00	m <sup>2</sup>	
								5	A	4,00	m <sup>2</sup>	
8+200	8+300		X	Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	M	100,00	m	
								3	B	80,00	m <sup>2</sup>	
								6	A	100,00	m	
		X		Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	A	100,00	m	
								3	B	80,00	m <sup>2</sup>	
								5	A	4,60	m <sup>2</sup>	
8+300	8+400		X	Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	M	100,00	m	
								3	B	80,00	m <sup>2</sup>	
								6	A	100,00	m	
		X		Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	A	100,00	m	
								3	B	80,00	m <sup>2</sup>	
								6	A	100,00	m	

Tabla 107. Evaluación de cunetas.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

Abscisa Inicial	Abscisa Final	Lado		Forma	Material	Dimensiones		Tipo de Falla				Observaciones
		I	D			a	h	Tipo	Severidad	Cantidad	Unidad	
8+400	8+500		X	Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	A	100,00	m	
								3	B	80,00	m <sup>2</sup>	
								6	A	100,00	m	
		X		Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	A	100,00	m	
								3	B	80,00	m <sup>2</sup>	
								5	A	8,00	m <sup>2</sup>	
								6	A	100,00	m	
								8	5 m de pared de la cuneta rota			
8+500	8+600		X	Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	A	100,00	m	
								6	A	100,00	m	
								7	B	100,00	m	
8+500	8+550	X		Rectangular	Hormigón	0,30	0,40	3	A	110,00	m <sup>2</sup>	
								6	A	50,00	m	
								7	B	50,00	m	
8+550	8+600	X		Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	A	50,00	m	
								3	B	40,00	m <sup>2</sup>	
								6	A	50,00	m	
								7	B	50,00	m	
8+600	8+700		X	Rectangular	Hormigón	0,30	0,40	2	A	100,00	m	
								3	A	110,00	m <sup>2</sup>	
								6	A	100,00	m	
								7	B	100,00	m	
		X		Rectangular	Hormigón	0,30	0,40	2	A	100,00	m	
								3	A	110,00	m <sup>2</sup>	
								5	A	0,80	m <sup>2</sup>	
7	B	100,00	m									
		6	A	100,00	m							
		7	B	100,00	m							
8+700	8+800		X	Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	A	100,00	m	
								3	B	80,00	m <sup>2</sup>	
								6	A	100,00	m	
		x		Rectangular	Hormigón	0,30	0,40	3	A	110,00	m <sup>2</sup>	
								6	A	100,00	m	
7	B	100,00	m									
8+800	8+900		X	Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	A	100,00	m	
								3	B	80,00	m <sup>2</sup>	
								6	A	100,00	m	
		X		Triangular	Hormigón	1,00	0,40	7	B	50,00	m	
								2	A	100,00	m	
								3	B	80,00	m <sup>2</sup>	
6	A	100,00	m									

Tabla 108. Evaluación de cunetas.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

Abscisa Inicial	Abscisa Final	Lado		Forma	Material	Dimensiones		Tipo de Falla				Observaciones
		I	D			a	h	Tipo	Severidad	Cantidad	Unidad	
8+900	9+000		X	Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	A	100,00	m	
								3	B	80,00	m <sup>2</sup>	
								6	A	100,00	m	
		X		Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	A	100,00	m	
								3	B	80,00	m <sup>2</sup>	
								5	A	2,00	m <sup>2</sup>	
								6	A	100,00	m	
7	A	15,00	m									
9+000	9+100		X	Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	A	100,00	m	
								3	B	80,00	m <sup>2</sup>	
								6	A	100,00	m	
		X		Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	A	100,00	m	
								3	B	80,00	m <sup>2</sup>	
								6	A	100,00	m	
9+100	9+200		X	Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	A	100,00	m	
								3	B	80,00	m <sup>2</sup>	
								5	A	2,40	m <sup>2</sup>	
		X		Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	A	100,00	m	
								3	B	80,00	m <sup>2</sup>	
								6	A	100,00	m	
9+200	9+300		X	Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	M	100,00	m	
								6	A	100,00	m	
								7	B	100,00	m	
		X		Rectangular	Hormigón	0,40	0,50	2	M	60,00	m	
								3	A	84,00	m <sup>2</sup>	
								5	A	56,00	m <sup>2</sup>	No hay cuneta
6	A	60,00	m									
8	Obstruye Material por cuneta destruida											
9+300	9+400		X	Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	M	100,00	m	
								6	A	100,00	m	
								7	B	100,00	m	
		X		Rectangular	Hormigón	0,40	0,50	2	M	75,00	m	
								3	A	67,50	m <sup>2</sup>	
								5	A	35,00	m <sup>2</sup>	No hay cuneta
6	A	75,00	m									
9+400	9+500		X	Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	M	100,00	m	
								6	A	100,00	m	
								7	M	3,00	m	
		X		Rectangular	Hormigón	0,30	0,45	3	A	75,00	m <sup>2</sup>	
								5	A	5,40	m <sup>2</sup>	ROTO
								6	A	100,00	m	
								7	M	2,00	m	

Tabla 109. Evaluación de cunetas.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

Abscisa Inicial	Abscisa Final	Lado		Forma	Material	Dimensiones		Tipo de Falla				Observaciones
		I	D			a	h	Tipo	Severidad	Cantidad	Unidad	
9+500	9+600		X	Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	M	100,00	m	
								6	A	100,00	m	
		X		Rectangular	Hormigón	0,30	0,45	3	A	75,00	m <sup>2</sup>	
								5	A	3,60	m <sup>2</sup>	ROTO
								6	A	100,00	m	
								7	B	100,00	m	
9+600	9+700		X	Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	M	100,00	m	
								6	A	100,00	m	
		X		Rectangular	Hormigón	0,30	0,45	3	A	75,00	m <sup>2</sup>	
								5	A	7,65	m <sup>2</sup>	ROTO
								6	A	100,00	m	
								7	B	100,00	m	
9+700	9+800		X	Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	M	100,00	m	
								6	A	100,00	m	
		X		Rectangular	Hormigón	0,30	0,45	3	A	75,00	m <sup>2</sup>	
								6	A	100,00	m	
								7	B	100,00	m	
9+800	9+900		X	Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	M	100,00	m	
								6	A	100,00	m	
		X		Rectangular	Hormigón	0,30	0,45	3	A	75,00	m <sup>2</sup>	
								6	A	100,00	m	
								7	B	100,00	m	
9+900	10+000		X	Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	M	100,00	m	
								6	A	100,00	m	
		X		Rectangular	Hormigón	0,30	0,45	3	A	75,00	m <sup>2</sup>	
								6	A	100,00	m	
								7	B	100,00	m	
10+000	10+100		X	Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	M	100,00	m	
								6	A	100,00	m	
		X		Rectangular	Hormigón	0,30	0,45	3	A	75,00	m <sup>2</sup>	
								5	A	1,35	m <sup>2</sup>	ROTO
								6	A	100,00	m	
								7	B	100,00	m	
10+100	10+200		X	Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	M	100,00	m	
								6	A	100,00	m	
		X		Rectangular	Hormigón	0,30	0,45	3	A	75,00	m <sup>2</sup>	
								5	A	1,80	m <sup>2</sup>	ROTO
								6	A	100,00	m	
								7	A	2,00	m	
10+200	10+300		X	Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	M	100,00	m	
								3	M	40,00	m <sup>2</sup>	
								5	A	0,80	m <sup>2</sup>	ROTO
								6	A	100,00	m	
		X		Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	M	101,00	m	
								3	M	80,00	m <sup>2</sup>	
						6	A	103,00	m			

Tabla 110. Evaluación de cunetas.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

Abscisa Inicial	Abscisa Final	Lado		Forma	Material	Dimensiones		Tipo de Falla				Observaciones
		I	D			a	h	Tipo	Severidad	Cantidad	Unidad	
10+300	10+400		X	Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	M	100,00	m	
								3	M	80,00	m <sup>2</sup>	
								6	A	100,00	m	
								8	No hay pendiente drenaje en la cuneta 50 m, se empoza el agua			
		X		Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	M	100,00	m	
								3	M	80,00	m <sup>2</sup>	
								5	A	2,80	m <sup>2</sup>	ROTO
								6	A	100,00	m	
10+400	10+500		X	Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	M	100,00	m	
								3	B	80,00	m <sup>2</sup>	
								6	A	100,00	m	
								3	M	110,00	m <sup>2</sup>	
		X		Rectangular	Hormigón	0,30	0,40	5	A	4,00	m <sup>2</sup>	ROTO
								6	A	100,00	m	
								7	A	5,00	m	
								2	M	100,00	m	
10+500	10+600		X	Triangular	Hormigón	1,00	0,40	3	B	80,00	m <sup>2</sup>	
								6	A	100,00	m	
								3	M	110,00	m <sup>2</sup>	
								6	A	100,00	m	
		X		Rectangular	Hormigón	0,30	0,40	7	B	50,00	m	
								2	M	100,00	m	
								3	B	80,00	m <sup>2</sup>	
								6	A	100,00	m	
10+600	10+700		X	Triangular	Hormigón	1,00	0,40	3	M	110,00	m <sup>2</sup>	
								6	A	100,00	m	
								7	B	80,00	m	
								3	M	110,00	m <sup>2</sup>	
		X		Rectangular	Hormigón	0,30	0,40	6	A	100,00	m	
								7	B	80,00	m	
								5	A	0,80	m <sup>2</sup>	ROTO
								7	B	20,00	m	
10+700	10+800		X	Triangular	Hormigón	1,00	0,40	3	M	110,00	m <sup>2</sup>	
								5	A	3,26	m <sup>2</sup>	ROTO
								6	A	100,00	m	
								7	B	30,00	m	
		X		Rectangular	Hormigón	0,30	0,40	2	M	100,00	m	
								7	B	100,00	m	
								2	M	100,00	m	
								3	M	110,00	m <sup>2</sup>	
10+800	10+900		X	Triangular	Hormigón	1,00	0,40	6	A	100,00	m	
								7	B	100,00	m	
								2	M	100,00	m	
								3	M	110,00	m <sup>2</sup>	
		X		Rectangular	Hormigón	0,30	0,40	6	A	100,00	m	
								7	B	100,00	m	
								2	M	100,00	m	
								3	M	110,00	m <sup>2</sup>	
10+900	11+000		X	Triangular	Hormigón	1,00	0,40	6	A	100,00	m	
								7	B	100,00	m	
								2	M	100,00	m	
								3	M	110,00	m <sup>2</sup>	
		X		Rectangular	Hormigón	0,30	0,40	6	A	100,00	m	
								7	B	100,00	m	
								2	M	100,00	m	
								3	M	110,00	m <sup>2</sup>	

Tabla 111. Evaluación de cunetas.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

Abscisa Inicial	Abscisa Final	Lado		Forma	Material	Dimensiones		Tipo de Falla				Observaciones		
		I	D			a	h	Tipo	Severidad	Cantidad	Unidad			
11+000	11+100		X	Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	M	100,00	m			
								7	B	100,00	m			
		X		Rectangular	Hormigón	0,30	0,40	2	M	100,00	m			
								3	B	110,00	m <sup>2</sup>			
								5	A	1,20	m <sup>2</sup>	ROTO		
								6	A	100,00	m			
								7	A	40,00	m			
11+100	11+200		X	Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	M	100,00	m			
								7	B	100,00	m			
		X		Rectangular	Hormigón	0,30	0,40	2	M	100,00	m			
								3	B	110,00	m <sup>2</sup>			
								5	A	6,40	m <sup>2</sup>	ROTO		
								6	A	100,00	m			
								7	B	100,00	m			
11+200	11+300		X	Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	M	100,00	m			
								7	B	100,00	m			
		X		Rectangular	Hormigón	0,30	0,40	2	M	100,00	m			
								3	B	110,00	m <sup>2</sup>			
								5	A	2,80	m <sup>2</sup>	ROTO		
								6	A	100,00	m			
								7	B	100,00	m			
11+300	11+400		X	Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	A	100,00	m			
								3	M	80,00	m <sup>2</sup>			
								5	A	4,00	m <sup>2</sup>	ROTO		
								6	A	100,00	m			
		X		Triangular	Hormigón	1,00	0,40	7	B	100,00	m			
								2	A	100,00	m			
								6	A	100,00	m			
11+400	11+500		X	Rectangular	Hormigón	0,30	0,40	3	A	110,00	m <sup>2</sup>			
								6	A	100,00	m			
								7	B	50,00	m			
										8	El tubo esta tapado con sedimentos			
		X		Rectangular	Hormigón	0,30	0,40	3	A	110,00	m <sup>2</sup>			
								5	A	2,00	m <sup>2</sup>	ROTO		
								6	A	100,00	m			
7	B							50,00	m					
11+500	11+600		X	Rectangular	Hormigón	0,30	0,40	3	A	110,00	m <sup>2</sup>			
								6	A	100,00	m			
								7	B	50,00	m			
		X		Rectangular	Hormigón	0,30	0,40	3	A	110,00	m <sup>2</sup>			
								6	A	100,00	m			
								6	A	100,00	m			
								7	B	30,00	m			

Tabla 112. Evaluación de cunetas.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

Abscisa Inicial	Abscisa Final	Lado		Forma	Material	Dimensiones		Tipo de Falla				Observaciones
		I	D			a	h	Tipo	Severidad	Cantidad	Unidad	
11+600	11+700		X	Rectangular	Hormigón	0,30	0,40	3	A	110,00	m <sup>2</sup>	
								6	A	100,00	m	
								7	B	50,00	m	
		X		Rectangular	Hormigón	0,30	0,40	3	A	110,00	m <sup>2</sup>	
								6	A	100,00	m	
								7	B	80,00	m	
11+700	11+800		X	Rectangular	Hormigón	0,30	0,40	3	A	110,00	m <sup>2</sup>	
								5	A	1,20	m <sup>2</sup>	ROTO
								6	A	100,00	m	
		X		Rectangular	Hormigón	0,30	0,40	3	A	110,00	m <sup>2</sup>	
								5	A	0,80	m <sup>2</sup>	ROTO
								6	A	100,00	m	
11+800	11+900		X	Rectangular	Hormigón	0,30	0,45	3	A	120,00	m <sup>2</sup>	
								6	A	100,00	m	
								7	B	50,00	m	
		X		Triangular	Hormigón	1,00	0,40	3	A	80,00	m <sup>2</sup>	
								5	A	12,00	m <sup>2</sup>	ROTO
								6	A	100,00	m	
11+900	12+000		X	Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	M	100,00	m	
								6	A	100,00	m	
								7	M	20,00	m	
		X		Triangular	Hormigón	1,00	0,40	2	M	100,00	m	
								6	M	100,00	m	
								7	B	30,00	m	
12+000	12+100		X	Rectangular	Hormigón	0,30	0,40	3	M	110,00	m <sup>2</sup>	
								6	M	100,00	m	
								7	M	80,00	m	
		X		Rectangular	Hormigón	0,30	0,40	3	M	110,00	m <sup>2</sup>	
								6	B	100,00	m	
								7	M	80,00	m	
12+100	12+200		X	Rectangular	Hormigón	0,30	0,40	3	M	110,00	m <sup>2</sup>	
								6	M	100,00	m	
								7	B	30,00	m	
		X		Rectangular	Hormigón	0,30	0,40	3	M	110,00	m <sup>2</sup>	
								6	B	100,00	m	
								7	B	50,00	m	
12+200	12+300		X	Rectangular	Hormigón	0,30	0,40	3	M	110,00	m <sup>2</sup>	
								5	A	0,48	m <sup>2</sup>	ROTO
								6	M	100,00	m	
		X		Rectangular	Hormigón	0,30	0,40	3	M	110,00	m <sup>2</sup>	
								5	A	0,80	m <sup>2</sup>	ROTO
								6	B	100,00	m	
								7	B	50,00	m	

Tabla 113. Evaluación de cunetas.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

Abscisa Inicial	Abscisa Final	Lado		Forma	Material	Dimensiones		Tipo de Falla				Observaciones
		I	D			a	h	Tipo	Severidad	Cantidad	Unidad	
12+300	12+400		X	Rectangular	Hormigón	0,30	0,40	3	M	110,00	m <sup>2</sup>	
								6	M	100,00	m	
								7	B	40,00	m	
		X		Rectangular	Hormigón	0,30	0,40	3	M	110,00	m <sup>2</sup>	
								6	B	100,00	m	
								7	B	10,00	m	
12+400	12+500		X	Rectangular	Hormigón	0,30	0,40	3	M	110,00	m <sup>2</sup>	
								6	M	100,00	m	
								7	B	30,00	m	
		X		Rectangular	Hormigón	0,30	0,40	3	M	110,00	m <sup>2</sup>	
								6	B	100,00	m	
								7	B	30,00	m	
12+500	12+550		X	Triangular	Hormigón	0,80	0,20	2	A	50,00	m	
								6	A	50,00	m	
12+550	12+600		X	Rectangular	Hormigón	0,30	0,40	3	M	55,00	m <sup>2</sup>	
								6	M	50,00	m	
12+500	12+600	X		Rectangular	Hormigón	0,30	0,40	3	M	110,00	m <sup>2</sup>	
								6	A	100,00	m	
								7	B	100,00	m	
12+600	12+700		X	Rectangular	Hormigón	0,30	0,40	3	M	110,00	m <sup>2</sup>	
								6	M	100,00	m	
								7	B	50,00	m	
		X		Rectangular	Hormigón	0,30	0,40	3	M	110,00	m <sup>2</sup>	
								6	A	100,00	m	
								7	B	20,00	m	
12+700	12+800		X	Rectangular	Hormigón	0,30	0,40	3	M	110,00	m <sup>2</sup>	
								6	M	100,00	m	
								7	B	50,00	m	
		X		Rectangular	Hormigón	0,30	0,40	3	M	110,00	m <sup>2</sup>	
								6	A	100,00	m	
								7	B	50,00	m	
12+800	12+900		X	Rectangular	Hormigón	0,30	0,40	3	M	110,00	m <sup>2</sup>	
								6	M	100,00	m	
								7	B	50,00	m	
		X		Rectangular	Hormigón	0,30	0,40	3	M	110,00	m <sup>2</sup>	
								6	A	100,00	m	
								7	B	10,00	m	
12+900	13+000		X	Rectangular	Hormigón	0,30	0,40	3	M	110,00	m <sup>2</sup>	
								6	M	100,00	m	
								7	B	50,00	m	
		X		Rectangular	Hormigón	0,30	0,40	3	M	110,00	m <sup>2</sup>	
								6	A	100,00	m	
								7	B	50,00	m	

Tabla 114. Evaluación de cunetas.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

Abscisa Inicial	Abscisa Final	Lado		Forma	Material	Dimensiones		Tipo de Falla				Observaciones
		I	D			a	h	Tipo	Severidad	Cantidad	Unidad	
13+000	13+100		X	Rectangular	Hormigón	0,30	0,40	3	M	110,00	m <sup>2</sup>	ROTO
								5	A	4,00	m <sup>2</sup>	
								6	M	100,00	m	
		7	B	30,00	m							
		X		Rectangular	Hormigón	0,30	0,40	3	M	110,00	m <sup>2</sup>	
								6	A	100,00	m	
7	B							100,00	m			
13+100	13+200		X	Rectangular	Hormigón	0,30	0,40	3	M	110,00	m <sup>2</sup>	
								6	M	100,00	m	
								7	B	50,00	m	
		X		Rectangular	Hormigón	0,30	0,40	3	M	110,00	m <sup>2</sup>	
								6	A	100,00	m	
								7	B	100,00	m	
13+200	13+300		X	Rectangular	Hormigón	0,30	0,40	3	M	110,00	m <sup>2</sup>	
								6	M	100,00	m	
								7	B	40,00	m	
		X		Rectangular	Hormigón	0,30	0,40	3	M	110,00	m <sup>2</sup>	
								6	A	100,00	m	
								7	B	10,00	m	
13+300	13+400		X	Rectangular	Hormigón	0,30	0,40	3	M	110,00	m <sup>2</sup>	ROTO
								5	A	8,00	m <sup>2</sup>	
								6	M	100,00	m	
		7	B	50,00	m							
		X		Rectangular	Hormigón	0,30	0,40	3	M	110,00	m <sup>2</sup>	
								5	A	1,20	m <sup>2</sup>	
6	A							100,00	m			
13+400	13+500		X	Rectangular	Hormigón	0,30	0,40	3	M	110,00	m <sup>2</sup>	ROTO
								5	A	2,00	m <sup>2</sup>	
								6	M	100,00	m	
		7	B	20,00	m							
		X		Rectangular	Hormigón	0,30	0,40	3	M	110,00	m <sup>2</sup>	
								6	A	100,00	m	
7	B							35,00	m			
13+500	13+600		X	Rectangular	Hormigón	0,30	0,40	3	M	110,00	m <sup>2</sup>	ROTO
								5	A	14,40	m <sup>2</sup>	
								6	M	100,00	m	
		7	B	35,00	m							
		X		Rectangular	Hormigón	0,30	0,40	3	M	110,00	m <sup>2</sup>	
								5	A	1,20	m <sup>2</sup>	
6	A							100,00	m			
								7	B	35,00	m	

Tabla 115. Evaluación de cunetas.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

Abscisa Inicial	Abscisa Final	Lado		Forma	Material	Dimensiones		Tipo de Falla				Observaciones
		I	D			a	h	Tipo	Severidad	Cantidad	Unidad	
13+600	13+700		X	Rectangular	Hormigón	0,30	0,40	3	M	110,00	m <sup>2</sup>	ROTO
								5	A	12,80	m <sup>2</sup>	
								6	M	100,00	m	
								7	B	50,00	m	
		X		Rectangular	Hormigón	0,30	0,40	3	M	110,00	m <sup>2</sup>	ROTO
								5	A	4,80	m <sup>2</sup>	
								6	A	100,00	m	
								7	B	100,00	m	
13+700	13+800		X	Rectangular	Hormigón	0,30	0,40	3	M	110,00	m <sup>2</sup>	ROTO
								5	A	33,60	m <sup>2</sup>	
								6	M	100,00	m	
								7	B	50,00	m	
		X		Rectangular	Hormigón	0,30	0,40	3	M	110,00	m <sup>2</sup>	ROTO
								6	A	100,00	m	
								7	B	50,00	m	
								3	M	110,00	m <sup>2</sup>	
5	A	30,00	m <sup>2</sup>									
6	M	100,00	m									
7	B	50,00	m									
13+800	13+900		X	Rectangular	Hormigón	0,30	0,40	3	M	110,00	m <sup>2</sup>	ROTO
								5	A	30,00	m <sup>2</sup>	
								6	M	100,00	m	
								7	B	50,00	m	
		X		Rectangular	Hormigón	0,30	0,40	3	M	110,00	m <sup>2</sup>	ROTO
								6	A	100,00	m	
								7	B	100,00	m	
								3	M	110,00	m <sup>2</sup>	
5	A	12,80	m <sup>2</sup>									
6	M	100,00	m									
7	M	100,00	m									
13+900	14+000		X	Rectangular	Hormigón	0,30	0,40	3	M	110,00	m <sup>2</sup>	ROTO
								5	A	12,80	m <sup>2</sup>	
								6	M	100,00	m	
								7	M	100,00	m	
		X		Rectangular	Hormigón	0,30	0,40	3	M	110,00	m <sup>2</sup>	ROTO
								5	A	3,20	m <sup>2</sup>	
								6	A	100,00	m	
								7	B	25,00	m	
14+000	14+100		X	Rectangular	Hormigón	0,30	0,40	3	M	110,00	m <sup>2</sup>	ROTO
								5	A	2,40	m <sup>2</sup>	
								6	M	100,00	m	
								7	M	25,00	m	
		X		Rectangular	Hormigón	0,30	0,40	3	M	110,00	m <sup>2</sup>	ROTO
								5	A	4,80	m <sup>2</sup>	
								6	A	100,00	m	
								7	B	25,00	m	
14+100	14+200		X	Triangular	Hormigón	0,80	0,20	2	A	100,00	m	ROTO
								5	A	4,00	m <sup>2</sup>	
								6	A	100,00	m	
								7	B	50,00	m	
		X		Rectangular	Hormigón	0,30	0,40	2	A	100,00	m	ROTO
								3	M	110,00	m <sup>2</sup>	
								6	A	100,00	m	
								7	B	60,00	m	

Tabla 116. Evaluación de cunetas.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

Abscisa Inicial	Abscisa Final	Lado		Forma	Material	Dimensiones		Tipo de Falla				Observaciones
		I	D			a	h	Tipo	Severidad	Cantidad	Unidad	
14+200	14+300		X	Triangular	Hormigón	0,80	0,20	2	A	100,00	m	
								6	A	100,00	m	
								7	B	100,00	m	
		X		Rectangular	Hormigón	0,30	0,40	2	A	100,00	m	
								3	M	110,00	m <sup>2</sup>	
								6	A	100,00	m	
								7	B	100,00	m	
14+300	14+400		X	Triangular	Hormigón	0,80	0,20	2	A	100,00	m	
								6	A	100,00	m	
								7	B	30,00	m	
		X		Rectangular	Hormigón	0,30	0,40	2	A	100,00	m	
								3	M	110,00	m <sup>2</sup>	
								5	A	0,60	m <sup>2</sup>	ROTO
								6	A	100,00	m	
7	B	30,00	m									
14+400	14+500		X	Triangular	Hormigón	0,80	0,20	2	A	100,00	m	
								6	A	100,00	m	
								7	B	30,00	m	
		X		Rectangular	Hormigón	0,30	0,40	2	A	100,00	m	
								3	M	110,00	m <sup>2</sup>	
								5	A	1,20	m <sup>2</sup>	ROTO
								6	A	100,00	m	
7	M	50,00	m									
14+500	14+600		X	Triangular	Hormigón	0,80	0,20	2	A	100,00	m	
								6	A	100,00	m	
								7	B	100,00	m	
		X		Rectangular	Hormigón	0,30	0,40	2	A	100,00	m	
								3	M	110,00	m <sup>2</sup>	
								6	A	100,00	m	
								7	B	100,00	m	
14+600	14+700		X	Triangular	Hormigón	0,80	0,20	2	A	100,00	m	
								6	A	100,00	m	
								7	B	100,00	m	
		X		Rectangular	Hormigón	0,30	0,40	2	A	100,00	m	
								3	M	110,00	m <sup>2</sup>	
								6	A	100,00	m	
								7	B	100,00	m	
14+700	14+800		X	Triangular	Hormigón	0,80	0,20	2	A	100,00	m	
								6	A	100,00	m	
								7	B	10,00	m	
		X		Rectangular	Hormigón	0,30	0,40	2	A	100,00	m	
								3	M	110,00	m <sup>2</sup>	
								6	A	100,00	m	
								7	B	10,00	m	

Tabla 117. Evaluación de cunetas.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

Abscisa Inicial	Abscisa Final	Lado		Forma	Material	Dimensiones		Tipo de Falla				Observaciones
		I	D			a	h	Tipo	Severidad	Cantidad	Unidad	
14+800	14+900		X	Triangular	Hormigón	0,80	0,20	2	A	100,00	m	
								5	A	0,20	m <sup>2</sup>	ROTO
								6	A	100,00	m	
								7	B	30,00	m	
			X	Rectangular	Hormigón	0,30	0,40	2	A	100,00	m	
								5	A	2,40	m <sup>2</sup>	ROTO
								6	A	100,00	m	
				7	B	35,00	m					
14+900	14+950		X	Triangular	Hormigón	0,80	0,20	2	A	50,00	m	
								5	A	0,60	m <sup>2</sup>	ROTO
								6	A	50,00	m	
								7	B	50,00	m	
14+900	15+000		X	Rectangular	Hormigón	0,30	0,40	2	A	100,00	m	
								5	A	2,40	m <sup>2</sup>	ROTO
								6	A	100,00	m	
								7	B	55,00	m	
14+950	15+000		X	Rectangular	Hormigón	0,30	0,40	2	M	50,00	m	
								6	A	50,00	m	
								7	B	50,00	m	

5.5.5.2 Desarrollo de Canales.

Tabla 118. Evaluación de canales.

Fuente; Autora del proyecto, 2015

		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO											
		FACULTAD DE INGENIERÍA											
		ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL											
		EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO											
Evaluado por:		Ibeth García				Fecha:		21/07/2015					
CANALES													
Convenciones y Severidades para Daños en Cunetas													
Nro.	Tipo de Falla				Unidad	Nro.	Tipo de Falla				Unidad		
1	Escalonamiento				m	5	Fracturamiento				m <sup>2</sup>		
2	Grietas				m	6	Obstrucción				m		
3	Desgastes				m <sup>2</sup>	7	No entrega el agua						
4	Despostillamiento				m								
EVALUACIÓN DE CANALES													
Abscisa	Forma	Material	Dimensiones			Rejilla		Tipo de Falla				Funci	
			a	h	Longitud	Si	No	Tipo	Severidad	Cantidad	Unidad	Si	No
0+000	Rectangular	Hormigón	0,4	0,5		x		7			m		x
								6	A		m		
								3	M		m <sup>2</sup>		
0+120	Rectangular	Hormigón	0,4	0,5		x		7			m		x
								6	M		m		
								3	M		m <sup>2</sup>		
6+410	Rectangular	Hormigón	0,4	0,5		x		6	B		m	x	
								3	M		m <sup>2</sup>		
6+600	Rectangular	Hormigón	0,4	0,5		x		7			m		x
								6	A		m		

### 5.5.5.3 Desarrollo de alcantarillas.

Tabla 119. Evaluación de alcantarillas.

Fuente; Autora del proyecto, 2015

 <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA</b> <b>ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL</b> <b>EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO</b>								
<b>Evaluado por:</b>		Ibeth García			<b>Fecha:</b>		21/0/2015	
<b>ALCANTARILLAS</b>								
<b>Convenciones y Severidades para Daños en Cunetas</b>								
<b>Nro.</b>	<b>Falla</b>	<b>Nro.</b>	<b>Falla</b>	<b>Nro.</b>	<b>Falla</b>	<b>Nro.</b>	<b>Falla</b>	
1	Grietas en muros	7	Hundimiento o aplastamiento de la tubería	13	Pendiente insuficiente	19	El canal que lleva el agua de la cuneta a la alcantarilla, no tiene pendiente o esta tapada.	
2	Grietas en la Tubería	8	Exposición de la tubería a la acción del tráfico	14	Hormigueros en estructuras	20	Muro socavado por ingreso de agua de la cuneta directamente	
3	Grietas en las uniones de Muros	9	Exposición del acero de refuerzo de los muros a la Intemperie	15	Maleza	21	Emposamiento de agua a la entrada o salida de la alcantarilla	
4	Fractura con pérdida parcial o total de la tubería	10	Socavación del concreto de los muros	16	Sedimentos	22	Hormigón de la estructura es muy antiguo y dañado	
5	Grietas, fracturamiento o daños en canales disipadores y en estructuras que sirvan como encole o descole	11	Deterioro o pérdida del mortero de pega en las uniones de la tubería	17	Basura	23	Muro roto	
6	Separación de secciones de tubería que permitan infiltración de agua	12	Pendiente Inversa	18	Se necesita construir un canal de revestimiento para el encole o descole.	24	El canal que lleva el agua de la cuneta a la alcantarilla, es de suelo natural y se producen infiltraciones.	

Tabla 120. Evaluación de alcantarillas.

Fuente; Autora del proyecto, 2015

Evaluación de Alcantarillas														
Nro.	Abscisa	Tipo de Estructura		Tubería					Fallas			Funciona		Observaciones
		Entrada	Salida	Forma	Tipo	Material de la Tubería	Dimensión de Tubería	Longitud	Estructura de Entrada	Tubería	Estructura de Salida	Si	No	
1	0+220	Muros de Ala	Muros de Ala	Circular	Doble	Metal	1,2	14,5	9		9	x		El Canal de ingreso es de Suelo Natural
									16		16			
									17		17			
									18					
2	1+020	Muros de Ala	Muros de Ala	Circular	Simple	Metal	1,2	12,5	1		9	x		
									9		14			
									14		17			
									17					
3	1+170	Muros de Ala	Muros de Ala	Circular	Simple	Metal	1,2	23,5	9		5	X		
									14		9			
									17		14			
									18		18			
4	1+240	Muros de Ala	Muros de Ala	Circular	Simple	Metal	1,2	15	14		9	X		El Canal de ingreso Y salida es de Suelo Natural
									7					
									9					
5	1+400	Muro de Cajón	Muros de Ala	Circular	Simple	Metal	1,2	15	17		9	x		El Canal de salida es de Suelo Natural
									9		14			
									10		16			
									16		17			
											19			
6	2+040	Muro de Cajón	Muros de Ala	Circular	Simple	Metal	1,2	11,5	5		9	x		
									1		10			
									14		14			

Tabla 121. Evaluación de alcantarillas.

Fuente; Autora del proyecto, 2015

Evaluación de Alcantarillas														
Nro.	Abscisa	Tipo de		Tubería					Fallas			Funciona		Observaciones
		Entrada	Salida	Forma	Tipo	Material de la Tubería	Dimensión de Tubería	Longitud	Estructura de Entrada	Tubería	Estructura de Salida	Si	No	
7	2+180	Muros de Ala	Muros de Ala	Circular	Simple	Metal	1,2	12,6	9		5	x		
									14		9			
									20		10			
											20			
8	2+600	Muro de Cajón	Muros de Ala	Circular	Simple	Metal	1,2	12,5	16		14	x		
									17		16			
									19		17			
											20			
9	3+040	Muros de Ala	Muros de Ala	Circular	Simple	Metal	1,2	12,5	9	16	9	x		
									14		14			
									16		16			
10	3+600	Muros de Ala	Muros de Ala	Circular	Simple	Metal	1,2	12,5	5		9	x		
									9		21			
									16					
									17					
11	3+820	Muros de Ala	Muros de Ala	Circular	Simple	Metal	1,2	12,5	5	7	9	x		Calzada dañada sobre la zona de la tubería
									9		14			
									16		17			
									17					
12	4+480	Muro de Cajón	Muros de Ala	Circular	Simple	Metal	1,2	11,3	5		14	x		
									16		16			
									19					
									21					
									22					

Tabla 122. Evaluación de alcantarillas.

Fuente; Autora del proyecto, 2015

Evaluación de Alcantarillas														
Nro.	Abscisa	Tipo de		Tubería					Fallas			Funciona		Observaciones
		Entrada	Salida	Forma	Tipo	Material de la Tubería	Dimensión de Tubería	Longitud	Estructura de Entrada	Tubería	Estructura de Salida	Si	No	
13	4+780	Muro de Cajón	Muros de Ala	Cuadrada	Simple	Hormigón	1.2x1.5	12,8	16	16	16	x		El muro de cajón es de piedra
									17		17			
									21		14			
									22					
									15					
14	4+860	Muro de Cajón	Muros de Ala	Circular	Simple	Metal	1,2	11,7	16	16	15	x		
									23		5			
											18			
											10			
15	5+020	Muro de Cajón	Muros de Ala	Circular	Simple	Metal	1,2	11,2	16		24			Al lado derecho del tubo de la alcantarilla existe un tubo de asbesto D= 30 cm que recoge agua de una quebrada pequeña
									23		15			
									5		18			
											14			
16	5+040	Muro de Cajón	Muros de Ala	Circular	Simple	Metal	1,2	13,4	5		3	x		
									10		5			
									16		10			
									17		15			
									21		16			
									23		17			
											18			

Tabla 123. Evaluación de alcantarillas.

Fuente; Autora del proyecto, 2015

Evaluación de Alcantarillas														
Nro.	Abscisa	Tipo de		Tubería					Fallas			Funciona		Observaciones
		Entrada	Salida	Forma	Tipo	Material de la Tubería	Dimensión de Tubería	Longitud	Estructura de Entrada	Tubería	Estructura de Salida	Si	No	
17	5+260	Muro de Cajón	Muros de Ala	Circular	Simple	Metal	1,2	13,7	5	16	10	x		
									10		16			
									14		18			
									16					
									21					
24														
18	5+470	Muros de Ala	Muros de Ala	Rectangular	Simple	Piedra	1.2x1.5	11,2	15	16	15	x		La estructura de la alcantarilla es muy antigua
									16		16			
									18		18			
											24			
19	9+460	Muros de Ala	Muros de Ala	Circular	Simple	Suelo Natural	2,5	17,4	1	16	15	x		La estructura de la alcantarilla es muy antigua y dañada
									10	17	17			
									15		18			
									17		16			
									18					
20	9+800	Muro de Cajón	Muros de Ala	Rectangular	Doble	Hormigón	0.8x0.8	13	10		3	x		La alcantarilla también forma parte de un sistema de agua de riego
									16		16			
											22			
21	10+200	Muros de Ala	Muros de Ala	Rectangular	Simple	Hormigón	1x1	21,2	3	16	5	x		La estructura de la alcantarilla es muy antigua
									5		10			
									10		15			
									16		16			
		19		19										

Tabla 124. Evaluación de alcantarillas.

Fuente; Autora del proyecto, 2015

Evaluación de Alcantarillas														
Nro.	Abscisa	Tipo de		Tubería					Fallas			Funciona		Observaciones
		Entrada	Salida	Forma	Tipo	Material de la Tubería	Dimensión de Tubería	Longitud	Estructura de Entrada	Tubería	Estructura de Salida	Si	No	
22	10+340	Muros de Ala	Muros de Ala	Circular	Simple	Metal	1,2	11,5	1	16	1	x		
									15		16			
									16		17			
									24		18			
23	10+640	Muro de Cajón	Muros de Ala	Circular	Simple	Metal	1,2	12,6	5		16	x		No existe un canal que lleve el agua de las cunetas a la estructura de salida. La alcantarilla mas cercana esta a 300 m.
									14					
									19					
24	11+000	Cajón	Cuneta Frontal	Circular	Simple	Asbesto	0,3	11,3	16	16		x		Esta a punto de taparse totalmente con los sedimentos.
									21					
25	11+030	Muros de Ala	Muros de Ala	Circular	Simple	Metal	1,2	11,3	3	16	18	x		El tubo que recoge el agua de la cuneta y la lleva a la alcantarilla es muy pequeño, un una parte del caudal que recoge la alcantarilla Nro. 24
									16		21			
									18					
									22					
									21					
26	11+540	Muros de Ala	Muros de Ala	Circular	Simple	Metal	1,2	11,3	16		15	x		
									24		16			
											18			
27	11+740	Muros de Ala	Muros de Ala	Circular	Simple	Metal	1,2	12,4	9		9	x		
									18		14			
									21		18			
									24					

Tabla 125. Evaluación de alcantarillas.

Fuente; Autora del proyecto, 2015

Evaluación de Alcantarillas														
Nro.	Abscisa	Tipo de		Tubería					Fallas			Funciona		Observaciones
		Entrada	Salida	Forma	Tipo	Material de la Tubería	Dimensión de Tubería	Longitud	Estructura de Entrada	Tubería	Estructura de Salida	Si	No	
28	11+910	Muros de Ala	Muros de Ala	Circular	Doble	Metal	1,2	17	1		9	x		
									10		10			
									18		17			
29	12+560	Muros de Ala	Muros de Ala	Circular	Simple	Metal	1,2	11,5	1		9	x		
									9		14			
									10		19			
									21					
30	13+060	Muro de Cajón	Muros de Ala	Circular	Simple	Metal	1,2	11,5	19		17	x		
									16		16			
									17		9			
									14					
31	13+390	Muro de Cajón	Muros de Ala	Circular	Simple	Metal	1,2	11,3	19		16	x		
									16		17			
									17		9			
									5		14			
									14					
32	14+380	Muro de Cajón	Muros de Ala	Circular	Simple	Metal	1,2	11,4	16		19	x		
									17		16			
									9		18			
									10					
33	14+500	Muros de Ala	Muros de Ala	Circular	Simple	Metal	1,2	12,7	21		21	x		
									10		14			
									18		9			
									9		10			

### 5.5.6. Evaluación de las señales de Tránsito.

#### 5.5.6.1 Desarrollo Señales Horizontales. Tramo I.

Tabla 126. Evaluación de señales de tránsito horizontales.

Fuente; Autora del proyecto, 2015

		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO												
		FACULTAD DE INGENIERÍA												
		ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL												
		EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO												
Evaluado por:		Ibeth García				Fecha:		31/08/2015						
Dirección del Flujo Vehicular:		Completo				Tramo:		I						
Parámetros de Evaluación														
Tipos de líneas			Calificación de la Visibilidad de las Líneas				Tachas							
Continua		Doble Continua		Excelente		Borrosa		Desgastadas			Incompletas			
Discontinua		Continua y Discontinua		Buena		No se ve		Rotas			No existen			
Evaluación														
Abscisa Inicial	Abscisa Final	Eje				Borde Derecho				Borde Izquierdo				
		Tipo	Calificación	Color	Tachas	Tipo	Calificación	Color	Tachas	Tipo	Calificación	Color	Tachas	
0+000	0+100	-	No se ve	-	No existen	-	No se ve	-	No existen	-	No se ve	-	No existen	
0+100	0+200	Doble Continua	Borrosa	Amarillo	No existen	Continua	Borrosa	Blanco	No existen	-	No se ve	-	No existen	
0+200	0+300	Doble Continua	Borrosa	Amarillo	No existen	Continua	Borrosa	Blanco	No existen	-	No se ve	-	No existen	
0+300	0+400	Doble Continua	Borrosa	Amarillo	No existen	Continua	Borrosa	Blanco	No existen	-	No se ve	-	No existen	
0+400	0+500	Doble Continua	Buena	Amarillo	No existen	Continua	Buena	Blanco	No existen	-	No se ve	-	No existen	
0+500	0+600	Doble Continua	Borrosa	Amarillo	No existen	-	No se ve	-	No existen	Continua	Borrosa	Blanco	No existen	
0+600	0+700	Doble Continua	Buena	Amarillo	No existen	-	No se ve	-	No existen	Continua	Buena	Blanco	No existen	
0+700	0+800	Doble Continua	Buena	Amarillo	No existen	Continua	Buena	Blanco	No existen	Continua	Buena	Blanco	No existen	
0+800	0+900	Discontinua	Buena	Amarillo	Desgastadas Incompletas	Continua	Buena	Blanco	Desgastadas Incompletas	-	No se ve	-	Desgastadas Incompletas	
0+900	1+000	Discontinua	Buena	Amarillo	Desgastadas Incompletas	Continua	Buena	Blanco	Desgastadas Incompletas	Continua	Buena	Blanco	Desgastadas Incompletas	
1+000	1+100	Segmentada	Buena	Amarillo	Desgastadas Incompletas	Continua	Buena	Blanco	Desgastadas Incompletas	Continua	Buena	Blanco	Desgastadas Incompletas	
1+100	1+200	-	No se ve	-	No existen	-	No se ve	-	No existen	-	No se ve	-	No existen	
1+200	1+300	-	No se ve	-	No existen	-	No se ve	-	No existen	-	No se ve	-	No existen	

Tabla 127. Evaluación de señales de tránsito horizontales.

Fuente; Autora del proyecto, 2015

Abscisa Inicial	Abscisa Final	Eje				Borde Derecho				Borde Izquierdo			
		Tipo	Calificación	Color	Tachas	Tipo	Calificación	Color	Tachas	Tipo	Calificación	Color	Tachas
1+300	1+400	Doble Continua	Buena	Amarillo	Desgastadas Incompletas	Continua	Buena	Blanco	Desgastadas Incompletas	Continua	Buena	Blanco	Desgastadas Incompletas
1+400	1+500	Doble Continua	Buena	Amarillo	No existen	-	No se ve	-	No existen	-	No se ve	-	No existen
1+500	1+600	Doble Continua	Buena	Amarillo	Desgastadas Incompletas	Continua	Buena	Blanco	Desgastadas Incompletas	Continua	Buena	Blanco	Desgastadas Incompletas
1+600	1+700	Doble Continua	Buena	Amarillo	Desgastadas Incompletas	Continua	Buena	Blanco	Desgastadas Incompletas	Continua	Buena	Blanco	Desgastadas Incompletas
1+700	1+800	-	No se ve	-	No existen	Continua	Borrosa	Blanco	No existen	-	No se ve	-	No existen
1+800	1+900	-	No se ve	-	No existen	-	No se ve	-	No existen	-	No se ve	-	No existen
1+900	2+000	Doble Continua	Buena	Amarillo	Desgastadas Incompletas	Continua	Buena	Blanco	Desgastadas Incompletas	Continua	Buena	Blanco	Desgastadas Incompletas
2+000	2+100	Doble Continua	Buena	Amarillo	Desgastadas Incompletas	Continua	Buena	Blanco	Desgastadas Incompletas	Continua	Buena	Blanco	Desgastadas Incompletas
2+100	2+200	Doble Continua	Buena	Amarillo	Desgastadas Incompletas	Continua	Buena	Blanco	Desgastadas Incompletas	Continua	Buena	Blanco	Desgastadas Incompletas
2+200	2+300	Doble Continua	Buena	Amarillo	Desgastadas Incompletas	-	No se ve	-	Desgastadas Incompletas	Continua	Buena		Desgastadas Incompletas
2+300	2+400	Doble Continua	Buena	Amarillo	Desgastadas Incompletas	Continua	Buena	Blanco	Desgastadas Incompletas	Continua	Buena	Blanco	Desgastadas Incompletas
2+400	2+500	Doble Continua	Buena	Amarillo	Desgastadas Incompletas	Continua	Buena	Blanco	Desgastadas Incompletas	Continua	Buena	Blanco	Desgastadas Incompletas
2+500	2+600	Doble Continua	Buena	Amarillo	Desgastadas Incompletas	Continua	Buena	Blanco	Desgastadas Incompletas	Continua	Buena	Blanco	Desgastadas Incompletas
2+600	2+700	Doble Continua	Buena	Amarillo	Desgastadas Incompletas	Continua	Buena	Blanco	Desgastadas Incompletas	Continua	Buena	Blanco	Desgastadas Incompletas
2+700	2+800	Doble Continua	Buena	Amarillo	No existen	Continua	Buena	Blanco	No existen	-	No se ve	-	No existen
2+800	2+900	Doble Continua	Buena	Amarillo	Desgastadas Incompletas	Continua	Buena	Blanco	Desgastadas Incompletas	Continua	Buena	Blanco	Desgastadas Incompletas
2+900	3+000	Doble Continua	Buena	Amarillo	Desgastadas Incompletas	Continua	Buena	Blanco	Desgastadas Incompletas	-	No se ve	-	Desgastadas Incompletas
3+000	3+100	Doble Continua	Buena	Amarillo	No existen	-	No se ve	-	No existen	-	No se ve	-	No existen
3+100	3+200	Doble Continua	Buena	Amarillo	No existen	Continua	Buena	Blanco	No existen	Continua	Buena	Blanco	No existen
3+200	3+300	Doble Continua	Buena	Amarillo	No existen	Continua	Buena	Blanco	No existen	Continua	Buena	Blanco	No existen
3+300	3+400	Doble Continua	Buena	Amarillo	No existen	Continua	Buena	Blanco	No existen	Continua	Buena	Blanco	No existen

Tabla 128. Evaluación de señales de tránsito horizontales.

Fuente; Autora del proyecto, 2015

Abscisa Inicial	Abscisa Final	Eje				Borde Derecho				Borde Izquierdo			
		Tipo	Calificación	Color	Tachas	Tipo	Calificación	Color	Tachas	Tipo	Calificación	Color	Tachas
3+400	3+500	Doble Continua	Buena	Amarillo	Desgastadas Incompletas	Continua	Buena	Blanco	Desgastadas Incompletas	Continua	Buena	Blanco	Desgastadas Incompletas
3+500	3+600	Doble Continua	Buena	Amarillo	No existen	Continua	Buena	Blanco	No existen	Continua	Buena	Blanco	No existen
3+600	3+700	Doble Continua	Buena	Amarillo	No existen	Continua	Buena	Blanco	No existen	Continua	Buena	Blanco	No existen
3+700	3+800	Doble Continua	Buena	Amarillo	No existen	Continua	Buena	Blanco	No existen	Continua	Buena	Blanco	No existen
3+800	3+900	-	No se ve	-	No existen	-	No se ve	-	No existen	-	No se ve	-	No existen
3+900	4+000	Doble Continua	Borrosa	Amarillo	No existen	-	No se ve	-	No existen	-	No se ve	-	No existen
4+000	4+100	Doble Continua	Borrosa	Amarillo	No existen	-	No se ve	-	No existen	Continua	Borrosa	Blanco	No existen
4+100	4+200	Doble Continua	Borrosa	Amarillo	Desgastadas Incompletas	-	No se ve	-	Desgastadas Incompletas	Continua	Borrosa	Blanco	Desgastadas Incompletas
4+200	4+300	Doble Continua	Borrosa	Amarillo	No existen	-	No se ve	-	No existen	-	No se ve	-	No existen
4+300	4+400	Doble Continua	Borrosa	Amarillo	Desgastadas Incompletas	-	No se ve	-	Desgastadas Incompletas	-	No se ve	-	Desgastadas Incompletas
4+400	4+500	Doble Continua	Borrosa	Amarillo	Desgastadas Incompletas	-	No se ve	-	Desgastadas Incompletas	-	No se ve	-	Desgastadas Incompletas
4+500	4+600	-	No se ve	-	No existen	-	No se ve	-	No existen	-	No se ve	-	No existen
4+600	4+700	-	No se ve	-	No existen	-	No se ve	-	No existen	-	No se ve	-	No existen
4+700	4+800	-	No se ve	-	No existen	-	No se ve	-	No existen	-	No se ve	-	No existen
4+800	4+900	-	No se ve	-	No existen	-	No se ve	-	No existen	-	No se ve	-	No existen
4+900	5+000	-	No se ve	-	No existen	-	No se ve	-	No existen	-	No se ve	-	No existen
5+000	5+100	-	No se ve	-	No existen	-	No se ve	-	No existen	-	No se ve	-	No existen
5+100	5+200	-	No se ve	-	No existen	-	No se ve	-	No existen	-	No se ve	-	No existen
5+200	5+300	-	No se ve	-	No existen	-	No se ve	-	No existen	-	No se ve	-	No existen
5+300	5+400	-	No se ve	-	No existen	-	No se ve	-	No existen	-	No se ve	-	No existen
5+400	5+500	Doble Continua	Borrosa	Amarillo	No existen	Continua	Borrosa	Blanco	No existen	Continua	Borrosa	Blanco	No existen
5+500	5+600	Doble Continua	Borrosa	Amarillo	Desgastadas Incompletas	Continua	Borrosa	Blanco	Desgastadas Incompletas	Continua	Borrosa	Blanco	Desgastadas Incompletas
5+600	5+700	Doble Continua	Borrosa	Amarillo	No existen	Continua	Borrosa	Blanco	No existen	Continua	Borrosa	Blanco	No existen
5+700	5+800	Doble Continua	Borrosa	Amarillo	No existen	Continua	Borrosa	Blanco	No existen	Continua	Borrosa	Blanco	No existen
5+800	5+900	-	No se ve	-	No existen	-	No se ve	-	No existen	-	No se ve	-	No existen
5+900	6+000	-	No se ve	-	No existen	-	No se ve	-	No existen	-	No se ve	-	No existen

5.5.6.2 *Desarrollo Señales Horizontales. Tramo II. Dirección del Flujo Vehicular Calpi- San Juan de Chimborazo.*

Tabla 129. Evaluación de señales de tránsito horizontales.

Fuente; Autora del proyecto, 2015

		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO											
		FACULTAD DE INGENIERÍA											
		ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL											
		EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO											
Evaluado por:		Ibeth García				Fecha:		01/09/2015					
Dirección del Flujo Vehicular:		Calpi - San Juan de Chimborazo				Tramo:		II					
<b>Parámetros de Evaluación</b>													
Tipos de líneas				Calificación de la Visibilidad de las Líneas				Tachas					
Continua		Doble Continua		Excelente		Borrosa		Desgastadas		Incompletas			
Discontinua		Continua y Discontinua		Buena		No se ve		Rotas		No existen			
<b>Evaluación</b>													
Abscisa Inicial	Abscisa Final	Eje				Borde Derecho				Borde Izquierdo			
		Tipo	Calificación	Color	Tachas	Tipo	Calificación	Color	Tachas	Tipo	Calificación	Color	Tachas
6+000	6+100	-	No se ve	-	No existen	-	No se ve	-	No existen	-	No se ve	-	No existen
6+100	6+200	Discontinua	Borrosa	Blanco	No existen	-	No se ve	-	No existen	-	No se ve	-	No existen
6+200	6+300	Discontinua	Buena	Blanco	No existen	-	No se ve	-	No existen	-	No se ve	-	No existen
6+300	6+400	Discontinua	Borrosa	Blanco	No existen	-	No se ve	-	No existen	-	No se ve	-	No existen
6+400	6+500	-	No se ve	-	No existen	-	No se ve	-	No existen	-	No se ve	-	No existen
6+500	6+600	-	No se ve	-	No existen	-	No se ve	-	No existen	-	No se ve	-	No existen
6+600	6+700	-	No se ve	-	No existen	-	No se ve	-	No existen	-	No se ve	-	No existen
6+700	6+800	-	No se ve	-	No existen	-	No se ve	-	No existen	-	No se ve	-	No existen
6+800	6+900	-	No se ve	-	No existen	-	No se ve	-	No existen	-	No se ve	-	No existen
6+900	7+000	-	No se ve	-	No existen	-	No se ve	-	No existen	-	No se ve	-	No existen

5.5.6.3 Desarrollo Señales Horizontales. Tramo II. Dirección del Flujo Vehicular San Juan de Chimborazo – Calpi.

Tabla 130. Evaluación de señales de tránsito horizontales.

Fuente; Autora del proyecto, 2015

 <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA</b> <b>ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL</b> <b>EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO</b>													
<b>Evaluado por:</b>		<i>Ibeth García</i>				<b>Fecha:</b>		<i>01/09/2015</i>					
<b>Dirección del Flujo Vehicular:</b>		<i>San Juan de Chimborazo- Calpi</i>				<b>Tramo:</b>		<i>II</i>					
<b>Parámetros de Evaluación</b>													
<b>Tipos de líneas</b>		<b>Calificación de la Visibilidad de las Líneas</b>				<b>Tachas</b>							
<i>Continua</i>	<i>Doble Continua</i>	<i>Excelente</i>		<i>Borrosa</i>		<i>Desgastadas</i>		<i>Incompletas</i>					
<i>Discontinua</i>	<i>Continua y Discontinua</i>	<i>Buena</i>		<i>No se ve</i>		<i>Rotas</i>		<i>No existen</i>					
<b>Evaluación</b>													
<b>Abscisa Inicial</b>	<b>Abscisa Final</b>	<b>Eje</b>				<b>Borde Derecho</b>				<b>Borde Izquierdo</b>			
		<b>Tipo</b>	<b>Calificación</b>	<b>Color</b>	<b>Tachas</b>	<b>Tipo</b>	<b>Calificación</b>	<b>Color</b>	<b>Tachas</b>	<b>Tipo</b>	<b>Calificación</b>	<b>Color</b>	<b>Tachas</b>
<i>6+000</i>	<i>6+100</i>	-	<i>No se ve</i>	-	<i>No existen</i>	-	<i>No se ve</i>	-	<i>No existen</i>	-	<i>No se ve</i>	-	<i>No existen</i>
<i>6+100</i>	<i>6+200</i>	<i>Discontinua</i>	<i>Borrosa</i>	<i>Blanco</i>	<i>No existen</i>	-	<i>No se ve</i>	-	<i>No existen</i>	-	<i>No se ve</i>	-	<i>No existen</i>
<i>6+200</i>	<i>6+300</i>	<i>Discontinua</i>	<i>Buena</i>	<i>Blanco</i>	<i>No existen</i>	-	<i>No se ve</i>	-	<i>No existen</i>	-	<i>No se ve</i>	-	<i>No existen</i>
<i>6+300</i>	<i>6+400</i>	<i>Discontinua</i>	<i>Borrosa</i>	<i>Blanco</i>	<i>No existen</i>	-	<i>No se ve</i>	-	<i>No existen</i>	-	<i>No se ve</i>	-	<i>No existen</i>
<i>6+400</i>	<i>6+500</i>	-	<i>No se ve</i>	-	<i>No existen</i>	-	<i>No se ve</i>	-	<i>No existen</i>	-	<i>No se ve</i>	-	<i>No existen</i>
<i>6+500</i>	<i>6+600</i>	<i>Discontinua</i>	<i>Borrosa</i>	<i>Blanco</i>	<i>No existen</i>	-	<i>No se ve</i>	-	<i>No existen</i>	-	<i>No se ve</i>	-	<i>No existen</i>
<i>6+600</i>	<i>6+700</i>	<i>Discontinua</i>	<i>Borrosa</i>	<i>Blanco</i>	<i>No existen</i>	-	<i>No se ve</i>	-	<i>No existen</i>	-	<i>No se ve</i>	-	<i>No existen</i>
<i>6+700</i>	<i>6+800</i>	<i>Discontinua</i>	<i>Borrosa</i>	<i>Blanco</i>	<i>No existen</i>	-	<i>No se ve</i>	-	<i>No existen</i>	-	<i>No se ve</i>	-	<i>No existen</i>
<i>6+800</i>	<i>6+900</i>	-	<i>No se ve</i>	-	<i>No existen</i>	-	<i>No se ve</i>	-	<i>No existen</i>	-	<i>No se ve</i>	-	<i>No existen</i>
<i>6+900</i>	<i>7+000</i>	-	<i>No se ve</i>	-	<i>No existen</i>	-	<i>No se ve</i>	-	<i>No existen</i>	-	<i>No se ve</i>	-	<i>No existen</i>

5.5.6.4 Desarrollo Señales Horizontales. Tramo III.

Tabla 131. Evaluación de señales de tránsito horizontales.

Fuente; Autora del proyecto, 2015

 <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA</b> <b>ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL</b> <b>EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO</b>													
<b>Evaluado por:</b>		<i>Ibeth García</i>				<b>Fecha:</b>		<i>02/09/2015</i>					
<b>Dirección del Flujo Vehicular:</b>		<i>Completo</i>				<b>Tramo:</b>		<i>III</i>					
<b>Parámetros de Evaluación</b>													
<b>Tipos de líneas</b>		<b>Calificación de la Visibilidad de las Líneas</b>				<b>Tachas</b>							
<i>Continua</i>	<i>Doble Continua</i>	<i>Excelente</i>		<i>Borrosa</i>		<i>Desgastadas</i>		<i>Incompletas</i>					
<i>Discontinua</i>	<i>Continua y Discontinua</i>	<i>Buena</i>		<i>No se ve</i>		<i>Rotas</i>		<i>No existen</i>					
<b>Evaluación</b>													
<b>Abscisa Inicial</b>	<b>Abscisa Final</b>	<b>Eje</b>				<b>Borde Derecho</b>				<b>Borde Izquierdo</b>			
		<b>Tipo</b>	<b>Calificación</b>	<b>Color</b>	<b>Tachas</b>	<b>Tipo</b>	<b>Calificación</b>	<b>Color</b>	<b>Tachas</b>	<b>Tipo</b>	<b>Calificación</b>	<b>Color</b>	<b>Tachas</b>
<i>7+000</i>	<i>7+100</i>	<i>Doble Continua</i>	<i>Borrosa</i>	<i>Amarillo</i>	<i>No existen</i>	<i>Continua</i>	<i>Borrosa</i>	<i>Blanco</i>	<i>No existen</i>	<i>Continua</i>	<i>Borrosa</i>	<i>Blanco</i>	<i>No existen</i>
<i>7+100</i>	<i>7+200</i>	<i>Doble Continua</i>	<i>Borrosa</i>	<i>Amarillo</i>	<i>No existen</i>	-	<i>No se ve</i>	-	<i>No existen</i>	<i>Continua</i>	<i>Borrosa</i>	<i>Blanco</i>	<i>No existen</i>
<i>7+200</i>	<i>7+300</i>	<i>Doble Continua</i>	<i>Borrosa</i>	<i>Amarillo</i>	<i>No existen</i>	-	<i>No se ve</i>	-	<i>No existen</i>	<i>Continua</i>	<i>Borrosa</i>	<i>Blanco</i>	<i>No existen</i>
<i>7+300</i>	<i>7+400</i>	-	<i>No se ve</i>	-	<i>No existen</i>	<i>Continua</i>	<i>Borrosa</i>	<i>Blanco</i>	<i>No existen</i>	-	<i>No se ve</i>	-	<i>No existen</i>
<i>7+400</i>	<i>7+500</i>	-	<i>No se ve</i>	-	<i>Desgastadas Incompletas</i>	-	<i>No se ve</i>	-	<i>Desgastadas Incompletas</i>	-	<i>No se ve</i>	-	<i>Desgastadas Incompletas</i>
<i>7+500</i>	<i>7+600</i>	-	<i>No se ve</i>	-	<i>No existen</i>	-	<i>No se ve</i>	-	<i>No existen</i>	-	<i>No se ve</i>	-	<i>No existen</i>
<i>7+600</i>	<i>7+700</i>	-	<i>No se ve</i>	-	<i>No existen</i>	-	<i>No se ve</i>	-	<i>No existen</i>	-	<i>No se ve</i>	-	<i>No existen</i>
<i>7+700</i>	<i>7+800</i>	-	<i>No se ve</i>	-	<i>No existen</i>	-	<i>No se ve</i>	-	<i>No existen</i>	-	<i>No se ve</i>	-	<i>No existen</i>
<i>7+800</i>	<i>7+900</i>	-	<i>No se ve</i>	-	<i>No existen</i>	-	<i>No se ve</i>	-	<i>No existen</i>	-	<i>No se ve</i>	-	<i>No existen</i>
<i>7+900</i>	<i>8+000</i>	<i>Doble Continua</i>	<i>Borrosa</i>	<i>Amarillo</i>	<i>Desgastadas Incompletas</i>	-	<i>No se ve</i>	-	<i>Desgastadas Incompletas</i>	-	<i>No se ve</i>	-	<i>Desgastadas Incompletas</i>
<i>8+000</i>	<i>8+100</i>	<i>Doble Continua</i>	<i>Borrosa</i>	<i>Amarillo</i>	<i>Desgastadas Incompletas</i>	-	<i>No se ve</i>	-	<i>Desgastadas Incompletas</i>	-	<i>No se ve</i>	-	<i>Desgastadas Incompletas</i>
<i>8+100</i>	<i>8+200</i>	-	<i>No se ve</i>	-	<i>Desgastadas Incompletas</i>	-	<i>No se ve</i>	-	<i>Desgastadas Incompletas</i>	-	<i>No se ve</i>	-	<i>Desgastadas Incompletas</i>

Tabla 132. Evaluación de señales de tránsito horizontales.

Fuente; Autora del proyecto, 2015

Abscisa Inicial	Abscisa Final	Eje				Borde Derecho				Borde Izquierdo			
		Tipo	Calificación	Color	Tachas	Tipo	Calificación	Color	Tachas	Tipo	Calificación	Color	Tachas
8+200	8+300	-	No se ve	-	Desgastadas Incompletas	-	No se ve	-	Desgastadas Incompletas	-	No se ve	-	Desgastadas Incompletas
8+300	8+400	-	No se ve	-	Desgastadas Incompletas	-	No se ve	-	Desgastadas Incompletas	-	No se ve	-	Desgastadas Incompletas
8+400	8+500	-	No se ve	-	Desgastadas Incompletas	-	No se ve	-	Desgastadas Incompletas	-	No se ve	-	Desgastadas Incompletas
8+500	8+600	-	No se ve	-	Desgastadas Incompletas	-	No se ve	-	Desgastadas Incompletas	-	No se ve	-	Desgastadas Incompletas
8+600	8+700	-	No se ve	-	Desgastadas Incompletas	-	No se ve	-	Desgastadas Incompletas	-	No se ve	-	Desgastadas Incompletas
8+700	8+800	-	No se ve	-	Desgastadas Incompletas	-	No se ve	-	Desgastadas Incompletas	-	No se ve	-	Desgastadas Incompletas
8+800	8+900	-	No se ve	-	Desgastadas Incompletas	-	No se ve	-	Desgastadas Incompletas	-	No se ve	-	Desgastadas Incompletas
8+900	9+000	-	No se ve	-	Desgastadas Incompletas	-	No se ve	-	Desgastadas Incompletas	-	No se ve	-	Desgastadas Incompletas
9+000	9+100	-	No se ve	-	Desgastadas Incompletas	-	No se ve	-	Desgastadas Incompletas	-	No se ve	-	Desgastadas Incompletas
9+100	9+200	-	No se ve	-	Desgastadas Incompletas	-	No se ve	-	Desgastadas Incompletas	-	No se ve	-	Desgastadas Incompletas
9+200	9+300	Doble Continua	Borrosa	Amarillo	Desgastadas Incompletas	-	No se ve	-	Desgastadas Incompletas	-	No se ve	-	Desgastadas Incompletas
9+300	9+400	Doble Continua	Borrosa	Amarillo	Desgastadas Incompletas	-	No se ve	-	Desgastadas Incompletas	-	No se ve	-	Desgastadas Incompletas
9+400	9+500	Doble Continua	Borrosa	Amarillo	Desgastadas Incompletas	-	No se ve	-	Desgastadas Incompletas	-	No se ve	-	Desgastadas Incompletas

Tabla 133. Evaluación de señales de tránsito horizontales.

Fuente; Autora del proyecto, 2015

Abscisa Inicial	Abscisa Final	Eje				Borde Derecho				Borde Izquierdo			
		Tipo	Calificación	Color	Tachas	Tipo	Calificación	Color	Tachas	Tipo	Calificación	Color	Tachas
9+500	9+600	Discontinua	Borrosa	Amarillo	Desgastadas Incompletas	Continua	Borrosa	Blanco	Desgastadas Incompletas	Continua	Borrosa	Blanco	Desgastadas Incompletas
9+600	9+700	Discontinua	Borrosa	Amarillo	Desgastadas Incompletas	-	No se ve	-	Desgastadas Incompletas	Continua	Borrosa	Blanco	Desgastadas Incompletas
9+700	9+800	Discontinua	Borrosa	Amarillo	Desgastadas Incompletas	Continua	Borrosa	Blanco	Desgastadas Incompletas	Continua	Borrosa	Blanco	Desgastadas Incompletas
9+800	9+900	Discontinua	Borrosa	Amarillo	Desgastadas Incompletas	-	No se ve	-	Desgastadas Incompletas	-	No se ve	-	Desgastadas Incompletas
9+900	10+000	Discontinua	Borrosa	Amarillo	Desgastadas Incompletas	Continua	Borrosa	Blanco	Desgastadas Incompletas	Continua	Borrosa	Blanco	Desgastadas Incompletas
10+000	10+100	Doble Continua	Borrosa	Amarillo	No existen	Continua	Borrosa	Blanco	No existen	-	No se ve	-	No existen
10+100	10+200	-	No se ve	-	No existen	-	No se ve	-	No existen	-	No se ve	-	No existen
10+200	10+300	-	No se ve	-	No existen	-	No se ve	-	No existen	-	No se ve	-	No existen
10+300	10+400	Doble Continua	Buena	Amarillo	No existen	Continua	Buena	Blanco	No existen	Continua	Buena	Blanco	No existen
10+400	10+500	Doble Continua	Buena	Amarillo	No existen	-	No se ve	-	No existen	Continua	Buena	Blanco	No existen
10+500	10+600	Doble Continua	Borrosa	Amarillo	No existen	Continua	Borrosa	Blanco	No existen	Continua	Borrosa	Blanco	No existen
10+600	10+700	Doble Continua	Borrosa	Amarillo	No existen	Continua	Borrosa	Blanco	No existen	Continua	Borrosa	Blanco	No existen
10+700	10+800	Doble Continua	Borrosa	Amarillo	No existen	Continua	Borrosa	Blanco	No existen	-	No se ve	-	No existen
10+800	10+900	Doble Continua	Borrosa	Amarillo	No existen	Continua	Borrosa	Blanco	No existen	Continua	Borrosa	Blanco	No existen
10+900	11+000	Doble Continua	Borrosa	Amarillo	No existen	Continua	Borrosa	Blanco	No existen	-	No se ve	-	No existen
11+000	11+100	Doble Continua	Borrosa	Amarillo	Desgastadas Incompletas	-	No se ve	-	Desgastadas Incompletas	-	No se ve	-	Desgastadas Incompletas
11+100	11+200	-	No se ve	-	No existen	-	No se ve	-	No existen	-	No se ve	-	No existen
11+200	11+300	-	No se ve	-	No existen	-	No se ve	-	No existen	-	No se ve	-	No existen
11+300	11+400	-	No se ve	-	No existen	-	No se ve	-	No existen	-	No se ve	-	No existen
11+400	11+500	-	No se ve	-	No existen	-	No se ve	-	No existen	-	No se ve	-	No existen
11+500	11+600	-	No se ve	-	No existen	-	No se ve	-	No existen	-	No se ve	-	No existen
11+600	11+700	-	No se ve	-	No existen	-	No se ve	-	No existen	-	No se ve	-	No existen
11+700	11+800	Doble Continua	Borrosa	Amarillo	No existen	-	No se ve	-	No existen	-	No se ve	-	No existen

Tabla 134. Evaluación de señales de tránsito horizontales.

Fuente; Autora del proyecto, 2015

Abscisa Inicial	Abscisa Final	Eje				Borde Derecho				Borde Izquierdo			
		Tipo	Calificación	Color	Tachas	Tipo	Calificación	Color	Tachas	Tipo	Calificación	Color	Tachas
11+800	11+900	-	No se ve	-	No existen	-	No se ve	-	No existen	-	No se ve	-	No existen
11+900	12+000	Doble Continua	Borrosa	Amarillo	No existen	-	No se ve	-	No existen	-	No se ve	-	No existen
12+000	12+100	-	No se ve	-	No existen	-	No se ve	-	No existen	-	No se ve	-	No existen
12+100	12+200	Doble Continua	Borrosa	Amarillo	Desgastadas Incompletas	-	No se ve	-	Desgastadas Incompletas	-	No se ve	-	Desgastadas Incompletas
12+200	12+300	Doble Continua	Borrosa	Amarillo	Desgastadas Incompletas	Continua	Borrosa	Blanco	Desgastadas Incompletas	-	No se ve	-	Desgastadas Incompletas
12+300	12+400	Doble Continua	Borrosa	Amarillo	Desgastadas Incompletas	Continua	Borrosa	Blanco	Desgastadas Incompletas	-	No se ve	-	Desgastadas Incompletas
12+400	12+500	Doble Continua	Borrosa	Amarillo	Desgastadas Incompletas	-	No se ve	-	Desgastadas Incompletas	Continua	Borrosa	Blanco	Desgastadas Incompletas
12+500	12+600	Doble Continua	Borrosa	Amarillo	No existen	-	No se ve	-	No existen	Continua	Borrosa	Blanco	No existen
12+600	12+700	Doble Continua	Borrosa	Amarillo	Desgastadas Incompletas	-	No se ve	-	Desgastadas Incompletas	-	No se ve	-	Desgastadas Incompletas
12+700	12+800	Doble Continua	Borrosa	Amarillo	Desgastadas Incompletas	-	No se ve	-	Desgastadas Incompletas	-	No se ve	-	Desgastadas Incompletas
12+800	12+900	Doble Continua	Borrosa	Amarillo	Desgastadas Incompletas	-	No se ve	-	Desgastadas Incompletas	-	No se ve	-	Desgastadas Incompletas
12+900	13+000	-	No se ve	-	Desgastadas Incompletas	-	No se ve	-	Desgastadas Incompletas	-	No se ve	-	Desgastadas Incompletas
13+000	13+100	-	No se ve	-	Desgastadas Incompletas	-	No se ve	-	Desgastadas Incompletas	-	No se ve	-	Desgastadas Incompletas
13+100	13+200	-	No se ve	-	Desgastadas Incompletas	-	No se ve	-	Desgastadas Incompletas	-	No se ve	-	Desgastadas Incompletas
13+200	13+300	Doble Continua	Buena	Amarillo	No existen	Continua	Buena	Blanco	No existen	Continua	Buena	Blanco	No existen
13+300	13+400	Doble Continua	Buena	Amarillo	No existen	-	No se ve	-	No existen	Continua	Buena	Blanco	No existen
13+400	13+500	Doble Continua	Buena	Amarillo	No existen	-	No se ve	-	No existen	Continua	Buena	Blanco	No existen

Tabla 135. Evaluación de señales de tránsito horizontales.

Fuente; Autora del proyecto, 2015

Abscisa Inicial	Abscisa Final	Eje				Borde Derecho				Borde Izquierdo			
		Tipo	Calificación	Color	Tachas	Tipo	Calificación	Color	Tachas	Tipo	Calificación	Color	Tachas
13+500	13+600	Doble Continua	Buena	Amarillo	No existen	-	No se ve	-	No existen	Continua	Buena	Blanco	No existen
13+600	13+700	Doble Continua	Buena	Amarillo	No existen	Continua	Buena	Blanco	No existen	Continua	Buena	Blanco	No existen
13+700	13+800	Doble Continua	Buena	Amarillo	No existen	Continua	Buena	Blanco	No existen	Continua	Buena	Blanco	No existen
13+800	13+900	Doble Continua	Borrosa	Amarillo	Desgastadas Incompletas	-	No se ve	-	Desgastadas Incompletas	-	No se ve	-	Desgastadas Incompletas
13+900	14+000	Doble Continua	Borrosa	Amarillo	No existen	-	No se ve	-	No existen	-	No se ve	-	No existen
14+000	14+100	Doble Continua	Borrosa	Amarillo	Desgastadas Incompletas	Continua	Borrosa	Blanco	Desgastadas Incompletas	-	No se ve	-	Desgastadas Incompletas
14+100	14+200	Doble Continua	Borrosa	Amarillo	Desgastadas Incompletas	Continua	Borrosa	Blanco	Desgastadas Incompletas	-	No se ve	-	Desgastadas Incompletas
14+200	14+300	Doble Continua	Borrosa	Amarillo	Desgastadas Incompletas	Continua	Borrosa	Blanco	Desgastadas Incompletas	-	No se ve	-	Desgastadas Incompletas
14+300	14+400	Doble Continua	Borrosa	Amarillo	Desgastadas Incompletas	Continua	Borrosa	Blanco	Desgastadas Incompletas	-	No se ve	-	Desgastadas Incompletas
14+400	14+500	Doble Continua	Buena	Amarillo	Desgastadas Incompletas	Continua	Buena	Blanco	Desgastadas Incompletas	-	No se ve	-	Desgastadas Incompletas
14+500	14+600	Doble Continua	Borrosa	Amarillo	Desgastadas Incompletas	Continua	Borrosa	Blanco	Desgastadas Incompletas	-	No se ve	-	Desgastadas Incompletas
14+600	14+700	Doble Continua	Borrosa	Amarillo	Desgastadas Incompletas	Continua	Borrosa	Blanco	Desgastadas Incompletas	Continua	Borrosa	Blanco	Desgastadas Incompletas
14+700	14+800	Doble Continua	Borrosa	Amarillo	Desgastadas Incompletas	Continua	Borrosa	Blanco	Desgastadas Incompletas	-	No se ve	-	Desgastadas Incompletas
14+800	14+900	Doble Continua	Buena	Amarillo	Desgastadas Incompletas	Continua	Buena	Blanco	Desgastadas Incompletas	Continua	Buena	Blanco	Desgastadas Incompletas
14+900	15+000	Doble Continua	Borrosa	Amarillo	Desgastadas Incompletas	Continua	Borrosa	Blanco	Desgastadas Incompletas	Continua	Borrosa	Blanco	Desgastadas Incompletas

### 5.5.6.5 Desarrollo de otras Señales Horizontales. Dirección de flujo vehicular

#### Calpi- San Juan de Chimborazo.

Tabla 136. Evaluación de señales de tránsito verticales.

Fuente; Autora del proyecto, 2015

 <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA</b> <b>ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL</b> <b>EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO</b>						
<b>Evaluado por:</b>	Ibeth García			<b>Fecha:</b>	03/09/2015	
<b>Dirección del Flujo Vehicular:</b>	Calpi- San Juan de Chimborazo			<b>Tramo:</b>	Completo	
<b>Parámetros de Evaluación</b>						
<b>Calificación de la Visibilidad de las Líneas</b>						
Excelente		Borrosa		Buena		No se ve
<b>Evaluación de Señales del Pavimento</b>						
<b>Abscisa Inicial</b>	<b>Abscisa Final</b>	<b>Descripción</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Forma</b>	<b>Color</b>	<b>Calificación</b>
0+090	-	Paso Cebra 3x0,45@0,75	3x 15,55	-	Blanco	Buena
3+100	3+315	Líneas Logarítmicas para velocidad mayor de 50 km/h	3,3x4,6	-	Blanco	Buena
3+260	-	Velocidad de Circulación 50	4,8x2,0	Circulo	Blanco	Buena
3+360	-	Velocidad de Circulación 50	4,8x2,0	Circulo	Blanco	Borroso
3+450	-	Velocidad de Circulación 30	4,8x2,0	Circulo	Blanco	Borroso
3+550	-	Velocidad de Circulación 31	4,8x2,0	Circulo	Blanco	Buena
3+600	-	Velocidad de Circulación 32	4,8x2,0	Circulo	Blanco	Buena
3+700	-	Velocidad de Circulación 50	4,8x2,0	Circulo	Blanco	Buena
5+400	5+615	Líneas Logarítmicas para velocidad mayor de 50 km/h	3,3x4,5	-	Blanco	Borroso
5+410	-	Velocidad de Circulación 50	4,8x2,0	Circulo	Blanco	Borroso
5+560	-	Velocidad de Circulación 50	4,8x2,0	Circulo	Blanco	Borroso
5+640	-	Velocidad de Circulación 50	4,8x2,0	Circulo	Blanco	No se ve
5+700	-	Velocidad de Circulación 30	4,8x2,0	Circulo	Blanco	Borroso
6+000	-	Paso Cebra 3x0,45@0,75	3x 17,00	-	Blanco	Borroso

Tabla 137. Evaluación de señales de tránsito verticales.

Fuente; Autora del proyecto, 2015

<b>Abscisa Inicial</b>	<b>Abscisa Final</b>	<b>Descripción</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Forma</b>	<b>Color</b>	<b>Calificación</b>
6+270	-	Paso Cebra 3x0,45@0,75	3x 8,1	-	Blanco	Buena
6+360	-	Paso Cebra 3x0,45@0,75	3x 8,1	-	Blanco	Buena
10+310	10+525	Líneas Logarítmicas para velocidad mayor de 50 km/h	3,3x4,5	-	Blanco	Buena
10+350	-	Velocidad de Circulación 50	4,8x2,0	Circulo	Blanco	Borroso
10+320	-	Velocidad de Circulación 30	4,8x2,0	Circulo	Blanco	Borroso
10+720	-	Velocidad de Circulación 50	4,8x2,0	Circulo	Blanco	Borroso
10+900	-	Velocidad de Circulación 50	4,8x2,0	Circulo	Blanco	Borroso
13+200	13+415	Líneas Logarítmicas para velocidad mayor de 50 km/h	3,3x4,5	-	Blanco	Buena
13+240	-	Velocidad de Circulación 50	4,8x2,0	Circulo	Blanco	Borroso
13+300	-	Velocidad de Circulación 50	4,8x2,0	Circulo	Blanco	Borroso
13+400	-	Velocidad de Circulación 30	4,8x2,0	Circulo	Blanco	Borroso
13+410	-	Paso Cebra 3x0,45@0,70	4,8x2,0	-	Blanco	Borroso
13+490	-	Velocidad de Circulación 30	4,8x2,0	Circulo	Blanco	Borroso
13+550	-	Velocidad de Circulación 30	4,8x2,0	Circulo	Blanco	Borroso
13+650	-	Velocidad de Circulación 30	4,8x2,0	Circulo	Blanco	Borroso
13+740	-	Velocidad de Circulación 50	4,8x2,0	Circulo	Blanco	Borroso
13+780	-	Velocidad de Circulación 50	4,8x2,0	Circulo	Blanco	Borroso
13+900	-	Reductores de velocidad de tachuelas de metal	3x3,3	-	Metálico	Bueno
13+904	-	Reductores de velocidad de tachuelas de metal	3x3,3	-	Metálico	Bueno
13+908	-	Reductores de velocidad de tachuelas de metal	3x3,3	-	Metálico	Bueno

5.5.6.1 *Desarrollo de otras Señales Horizontales. Dirección de flujo vehicular San Juan de Chimborazo – Calpi.*

Tabla 138. Evaluación de señales de tránsito verticales.

Fuente; Autora del proyecto, 2015

 <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA</b> <b>ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL</b> <b>EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO</b>						
<b>Evaluado por:</b>	Ibeth García			<b>Fecha:</b>	03/09/2015	
<b>Dirección del Flujo Vehicular:</b>	San Juan de Chimborazo- Calpi			<b>Tramo:</b>	Completo	
<b>Parámetros de Evaluación</b>						
<b>Calificación de la Visibilidad de las Líneas</b>						
Excelente		Borrosa		Buena		No se ve
<b>Evaluación de Señales del Pavimento</b>						
<b>Abscisa Inicial</b>	<b>Abscisa Final</b>	<b>Descripción</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Forma</b>	<b>Color</b>	<b>Calificación</b>
3+260	-	Velocidad de Circulación 50	4,8x2,0	Circulo	Blanco	Buena
3+340	3+420	Líneas Logarítmicas para velocidad menor de 50 km/h	3,3x4,6	-	Blanco	Borroso
3+360	-	Velocidad de Circulación 50	4,8x2,0	Circulo	Blanco	Borroso
3+450	-	Velocidad de Circulación 30	4,8x2,0	Circulo	Blanco	Borroso
3+550	-	Velocidad de Circulación 30	4,8x2,0	Circulo	Blanco	Borroso
3+600	-	Velocidad de Circulación 30	4,8x2,0	Circulo	Blanco	Borroso
3+650	3+865	Líneas Logarítmicas para velocidad mayor de 50 km/h	3,3x4,6	-	Blanco	Bueno
3+700	-	Velocidad de Circulación 50	4,8x2,0	Circulo	Blanco	Borroso
5+410	-	Velocidad de Circulación 50	4,8x2,0	Circulo	Blanco	No se ve
5+560	-	Velocidad de Circulación 50	4,8x2,0	Circulo	Blanco	Borroso
5+640	-	Velocidad de Circulación 50	4,8x2,0	Circulo	Blanco	Borroso
5+700	-	Velocidad de Circulación 30	4,8x2,0	Circulo	Blanco	Borroso
6+265	-	Paso Cebra 3x0,45@0,75	3x 9,00	-	Blanco	Bueno
6+275	-	Paso Cebra 3x0,45@0,75	3x 9,00	-	Blanco	Bueno
6+360	-	Paso Cebra 3x0,45@0,75	3x 9,00	-	Blanco	Buena

Tabla 139. Evaluación de señales de tránsito verticales.

Fuente; Autora del proyecto, 2015

<b>Abscisa Inicial</b>	<b>Abscisa Final</b>	<b>Descripción</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Forma</b>	<b>Color</b>	<b>Calificación</b>
7+100	7+315	Líneas Logarítmicas para velocidad mayor de 50 km/h	3,3x4,5	-	Blanco	Borroso
10+350	-	Velocidad de Circulación 50	4,8x2,0	Circulo	Blanco	Borroso
10+520	-	Velocidad de Circulación 30	4,8x2,0	Circulo	Blanco	Borroso
10+720	-	Velocidad de Circulación 50	4,8x2,0	Circulo	Blanco	Borroso
10+760	10+975	Líneas Logarítmicas para velocidad mayor de 50 km/h	3,3x4,5	-	Blanco	Borroso
10+900	-	Velocidad de Circulación 50	4,8x2,0	Circulo	Blanco	Borroso
13+240	-	Velocidad de Circulación 50	4,8x2,0	Circulo	Blanco	No se ve
13+300	-	Velocidad de Circulación 50	4,8x2,0	Circulo	Blanco	Borroso
13+400	-	Velocidad de Circulación 30	4,8x2,0	Circulo	Blanco	Borroso
13+490	-	Velocidad de Circulación 30	4,8x2,0	Circulo	Blanco	Borroso
13+550	-	Velocidad de Circulación 30	4,8x2,0	Circulo	Blanco	Borroso
13+650	-	Velocidad de Circulación 30	4,8x2,0	Circulo	Blanco	Bueno
13+600	13+815	Líneas Logarítmicas para velocidad mayor de 50 km/h	3,3x4,5	-	Blanco	Bueno
13+740	-	Velocidad de Circulación 50	4,8x2,0	Circulo	Blanco	Borroso
13+780	-	Velocidad de Circulación 50	4,8x2,0	Circulo	Blanco	Borroso
13+970	-	Reductores de velocidad de tachuelas de metal	3x3,3	-	Metálico	Bueno
13+974	-	Reductores de velocidad de tachuelas de metal	3x3,3	-	Metálico	Bueno
13+978	-	Reductores de velocidad de tachuelas de metal	3x3,3	-	Metálico	Bueno
13+990	14+070	Líneas Logarítmicas para velocidad menor de 50 km/h	4,5x4,0	-	Blanco	Borroso
14+000	-	Paso Cebra 3x0,45@0,75	3x 9,00	-	Blanco	Bueno

5.5.6.2 Desarrollo Señales Verticales. Tramo I. Dirección de flujo vehicular Calpi - San Juan de Chimborazo.

Tabla 140. Evaluación de señales de tránsito verticales.

Fuente; Autora del proyecto, 2015

 <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA</b> <b>ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL</b> <b>EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO</b>													
<b>Evaluado por:</b>		Ibeth García						<b>Fecha:</b>		04/09/2015			
<b>Dirección del Flujo Vehicular:</b>		Calpi- San Juan de Chimborazo						<b>Tramo:</b>		I			
<b>SEÑALIZACIÓN VERTICAL</b>													
<b>Parámetros de Evaluación</b>													
<b>Calificación de la Visibilidad de los rótulos</b>				<b>Estado de conservación de los rótulos</b>				<b>Forma del Poste</b>					
Excelente		Borrosa		Bueno		Pintado		Perfil U		Perfil Cuadrado			
Buena		No se ve		Oxidado		Doblado		Perfil Redondo					
<b>Evaluación</b>													
Nro.	Abscisa	<b>Rótulo</b>								<b>Poste</b>			
		Descripción	Tipo	Forma	Color	Estado de Conservación	Sentido de Colocación	Dimensiones	Visibilidad	Forma	Nro. De Postes	Altura	Estado de Conservación
1	0+020	Calpi San Juan El Arenal	Informativa de Destino	Rectángulo	Verde	Bueno	En dirección del flujo vehicular	1,2x0,9	Excelente	Perfil Redondo	1	2,0	Bueno
2	0+100	Camino Lateral	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil U	1	2,1	Bueno
3	0+160	Cruce de caminos	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil U	1	2,1	Bueno
4	0+420	Curva	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil U	1	2,1	Bueno
5	0+700	Curva	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil U	1	2,1	Bueno
6	0+850	Curva	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil U	1	2,1	Bueno
7	0+850	Semáforo intermitente	Dispositivo	-	-	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,1	Apagado	Perfil redondo	1	2,6	Bueno

Tabla 141. Evaluación de señales de tránsito verticales.

Fuente; Autora del proyecto, 2015

Nro.	Abscisa	Rótulo								Poste			
		Descripción	Tipo	Forma	Color	Estado de Conservación	Sentido de Colocación	Dimensiones	Visibilidad	Forma	Nro. De Postes	Altura	Estado de Conservación
8	0+860	Asunción	Informativa de Destino	Rectángulo	Verde	Bueno	Contrario a la dirección del flujo vehicular	1,2x0,9	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2,1	Bueno
9	0+870	Asunción	Informativa de Destino	Rectángulo	Verde	Bueno	En dirección del flujo vehicular	1,2x0,9	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2,1	Bueno
10	1+010	Curva	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil U	1	2,1	Bueno
11	1+150	Cruce de caminos	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil U	1	2,1	Bueno
12	1+160	Entrada a Palacio Real	Informativa de Destino	Rectángulo	Verde	Bueno	En dirección del flujo vehicular	1,2x0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2,1	Bueno
13	1+300	Curva	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil U	1	2,1	Bueno
14	1+650	Curva	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil U	1	2,1	Bueno
15	2+180	Curva	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil U	1	2,1	Bueno
16	2+190	Camino Lateral	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil U	1	2,1	Bueno
17	2+650	Curva	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil U	1	2,1	Bueno
18	3+000	Reduzca la Velocidad	Reglamentación	Cuadrado	Rojo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,75x0,60	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2	Bueno
		Peatones en la vía	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente			2,1	

Tabla 142. Evaluación de señales de tránsito verticales.

Fuente; Autora del proyecto, 2015

Nro.	Abscisa	Rótulo								Poste			
		Descripción	Tipo	Forma	Color	Estado de Conservación	Sentido de Colocación	Dimensiones	Visibilidad	Forma	Nro. De Postes	Altura	Estado de Conservación
19	3+030	Camino Lateral	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil U	1	2,1	Bueno
20	3+040	Bandas Transversales de Alerta	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil U	1	2,1	Bueno
21	3+080	Entrada a terminal de productos limpios	Informativa de Destino	Rectángulo	Blanco	Borrosa	En dirección del flujo vehicular	0,6x1,2	Buena	Perfil Redondo	2	2,1	Bueno
22	3+140	50 km/h	Reglamentación	Cuadrado	Blanco y rojo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6x0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2	Bueno
		Bandas Transversales de Alerta	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente			2,6	
23	3+190	25 km/h	Reglamentación	Cuadrado	Blanco y rojo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6x0,6	Excelente	Perfil Redondo	1	2,1	Bueno
24	3+210	No rebasar	Reglamentación	Cuadrado	Blanco y rojo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6x0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2,1	Bueno
25	3+215	Camino Lateral	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil U	1	2,1	Bueno
26	3+220	Guaranda Terminal de productos limpios	Informativa de Destino	Rectángulo	Verde	Bueno	En dirección del flujo vehicular	1,2x1,2	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2,1	Bueno
27	3+250	Bandas Transversales de Alerta	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2,25	Bueno
		60 m	Prevención	Rectángulo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6x0,25	Excelente			2	

Tabla 143. Evaluación de señales de tránsito verticales.

Fuente; Autora del proyecto, 2015

Nro.	Abscisa	Rótulo								Poste			
		Descripción	Tipo	Forma	Color	Estado de Conservación	Sentido de Colocación	Dimensiones	Visibilidad	Forma	Nro. De Postes	Altura	Estado de Conservación
28	3+300	Bandas Transversales de Alerta	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2,6	Bueno
		30 km/h	Reglamentación	Cuadrado	Blanco y rojo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6x0,6	Excelente			2	
29	3+360	Bandas Transversales de Alerta	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2	Bueno
30	3+365	Curva	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil U	1	2,6	Bueno
31	3+370	Peligro Entrada y Salida de vehículos pesados	Prevención	Rombo	Verde	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil Redondo	1	1,8	Bueno
32	3+400	Guaranda Terminal de productos limpios	Informativa de Destino	Rectángulo	Verde	Bueno	En dirección del flujo vehicular	1,2x1,2	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2,1	Bueno
33	3+450	Peatones en la vía	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2,1	Bueno
34	3+470	Parada de Bus	Informativa	Rectángulo	Azul	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,45x0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2,1	Bueno
35	3+600	Peligro	Prevención	Rectángulo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	1,6x1,2	Excelente	Perfil Cuadrado	2	2	Bueno
36	3+760	Nuvinat Panamericana	Informativa de Destino	Rectángulo	Verde	Bueno	En dirección del flujo vehicular	1,6x1,2	Excelente	Perfil Cuadrado	2	2	Bueno
37	3+770	Termina Restricción de velocidad	Reglamentación	Rectángulo	Blanco y negro	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,45x0,75	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2,1	Bueno

Tabla 144. Evaluación de señales de tránsito verticales.

Fuente; Autora del proyecto, 2015

Nro.	Abscisa	Rótulo								Poste			
		Descripción	Tipo	Forma	Color	Estado de Conservación	Sentido de Colocación	Dimensiones	Visibilidad	Forma	Nro. De Postes	Altura	Estado de Conservación
38	3+820	Camino Lateral	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil U	1	2,1	Bueno
39	4+000	Curva	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil U	1	2,6	Bueno
40	4+490	Curva	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil U	1	2,6	Bueno
41	4+600	Barrio San Francisco	Informativa	Rectángulo	Verde	Bueno	En dirección del flujo vehicular	1,2x1,2	Excelente	Perfil Cuadrado	1	1,5	Bueno
42	4+690	Albergue	Informativa	Rectángulo	Verde	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,4x0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2,1	Bueno
43	4+810	Vía al Chimborazo	Informativa de Destino	Rectángulo	Verde	Bueno	En dirección del flujo vehicular	1,2x0,4	Excelente	Perfil Redondo	1	2	Bueno
44	4+920	Peatones	Reglamentación	Triangulo	Blanco y rojo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6x0,6x0,6	Excelente	Perfil U	1	2,1	Bueno
45	5+300	Bandas Transversales de Alerta	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2,25	Bueno
		100 m	Prevención	Rectángulo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6x0,25	Excelente			2	
46	5+400	Bandas Transversales de Alerta	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2,6	Bueno
		50 km/h	Reglamentación	Cuadrado	Blanco y rojo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente			2	
47	5+470	No rebasar	Reglamentación	Cuadrado	Blanco y rojo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2,1	Bueno

Tabla 145. Evaluación de señales de tránsito verticales.

Fuente; Autora del proyecto, 2015

Nro.	Abscisa	Rótulo								Poste			
		Descripción	Tipo	Forma	Color	Estado de Conservación	Sentido de Colocación	Dimensiones	Visibilidad	Forma	Nro. De Postes	Altura	Estado de Conservación
48	5+520	Bandas Transversales de Alerta	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2,25	Bueno
		60 m	Prevención	Rectángulo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6x0,25	Excelente			2	
49	5+570	Bandas Transversales de Alerta	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2,6	Bueno
		30 km/h	Reglamentación	Cuadrado	Blanco y rojo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente			2	
50	5+610	Bandas Transversales de Alerta	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2	Bueno
51	5+620	Reductor de Velocidad	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2,25	Bueno
		80 m	Prevención	Rectángulo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6x0,25	Excelente			2	
52	5+690	Peatones en la vía	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2	Bueno
53	5+720	Reductor de Velocidad	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2	Bueno
54	5+790	Cantarilla Capilla Loma	Informativa de Destino	Rectángulo	Verde	Bueno	En dirección del flujo vehicular	1,2x0,9	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2,2	Bueno
55	5+800	Albergue	Informativa	Rectángulo	Verde	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,4x0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2,1	Volteado
56	5+810	Parada de Bus	Informativa	Rectángulo	Azul	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,45x0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2,1	Bueno

5.5.6.1 Desarrollo Señales Verticales. Tramo I. Dirección de flujo vehicular San Juan de Chimborazo – Calpi.

Tabla 146. Evaluación de señales de tránsito verticales.

Fuente; Autora del proyecto, 2015

 <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA</b> <b>ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL</b> <b>EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO</b>															
<b>Evaluado por:</b>		<i>Ibeth García</i>						<b>Fecha:</b>		<i>04/09/2015</i>					
<b>Dirección del Flujo Vehicular:</b>		<i>San Juan de Chimborazo - Calpi</i>						<b>Tramo:</b>		<i>I</i>					
<b>SEÑALIZACIÓN VERTICAL</b>															
<b>Parámetros de Evaluación</b>															
<b>Calificación de la Visibilidad de los rótulos</b>				<b>Estado de conservación de los rótulos</b>				<b>Forma del Poste</b>							
<i>Excelente</i>				<i>Borrosa</i>				<i>Bueno</i>		<i>Pintado</i>		<i>Perfil U</i>		<i>Perfil Cuadrado</i>	
<i>Buena</i>				<i>No se ve</i>				<i>Oxidado</i>		<i>Doblado</i>		<i>Perfil Redondo</i>			
<b>Evaluación</b>															
<b>Nro.</b>	<b>Abscisa</b>	<b>Rótulo</b>								<b>Poste</b>					
		<b>Descripción</b>	<b>Tipo</b>	<b>Forma</b>	<b>Color</b>	<b>Estado de Conservación</b>	<b>Sentido de Colocación</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Visibilidad</b>	<b>Forma</b>	<b>Nro. De Postes</b>	<b>Altura</b>	<b>Estado de Conservación</b>		
<i>1</i>	<i>0+020</i>	<i>Bifurcación T</i>	<i>Prevención</i>	<i>Rombo</i>	<i>Amarillo</i>	<i>Bueno</i>	<i>En dirección del flujo vehicular</i>	<i>0,6</i>	<i>Excelente</i>	<i>Perfil U</i>	<i>1</i>	<i>2,1</i>	<i>Bueno</i>		
<i>2</i>	<i>0+030</i>	<i>Reduzca la Velocidad</i>	<i>Informativa</i>	<i>Rectángulo</i>	<i>Verde</i>	<i>Bueno</i>	<i>En dirección del flujo vehicular</i>	<i>1,2x0,9</i>	<i>Excelente</i>	<i>Perfil U</i>	<i>2</i>	<i>2,1</i>	<i>Bueno</i>		
<i>3</i>	<i>0+100</i>	<i>Camino Lateral</i>	<i>Prevención</i>	<i>Rombo</i>	<i>Amarillo</i>	<i>Bueno</i>	<i>En dirección del flujo vehicular</i>	<i>0,6</i>	<i>Excelente</i>	<i>Perfil U</i>	<i>1</i>	<i>2,1</i>	<i>Bueno</i>		
<i>4</i>	<i>0+200</i>	<i>Iglesia</i>	<i>Información Turística</i>	<i>Rectángulo</i>	<i>Café</i>	<i>Regular</i>	<i>En dirección del flujo vehicular</i>	<i>0,6x0,9</i>	<i>Excelente</i>	<i>Perfil redondo</i>	<i>1</i>	<i>2,1</i>	<i>Bueno</i>		
<i>5</i>	<i>0+250</i>	<i>Cruce de caminos</i>	<i>Prevención</i>	<i>Rombo</i>	<i>Amarillo</i>	<i>Bueno</i>	<i>En dirección del flujo vehicular</i>	<i>0,6</i>	<i>Excelente</i>	<i>Perfil U</i>	<i>1</i>	<i>2,1</i>	<i>Bueno</i>		
<i>6</i>	<i>0+410</i>	<i>Curva</i>	<i>Prevención</i>	<i>Rombo</i>	<i>Amarillo</i>	<i>Bueno</i>	<i>En dirección del flujo vehicular</i>	<i>0,6</i>	<i>Excelente</i>	<i>Perfil U</i>	<i>1</i>	<i>2,1</i>	<i>Bueno</i>		
<i>7</i>	<i>0+650</i>	<i>Curva</i>	<i>Prevención</i>	<i>Rombo</i>	<i>Amarillo</i>	<i>Bueno</i>	<i>En dirección del flujo vehicular</i>	<i>0,6</i>	<i>Excelente</i>	<i>Perfil U</i>	<i>1</i>	<i>2,1</i>	<i>Bueno</i>		

Tabla 147. Evaluación de señales de tránsito verticales.

Fuente; Autora del proyecto, 2015

Nro.	Abscisa	Rótulo								Poste			
		Descripción	Tipo	Forma	Color	Estado de Conservación	Sentido de Colocación	Dimensiones	Visibilidad	Forma	Nro. De Postes	Altura	Estado de Conservación
8	0+870	Curva	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil U	1	2,1	Bueno
9	0+880	Semáforo intermitente	Dispositivo	-	-	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,1	Apagado	Perfil redondo	1	2,6	Bueno
10	0+950	Precaución niños	Reglamentación	Triangulo	Blanco y rojo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6x0,6x0,6	Excelente	Perfil U	1	2,1	Bueno
11	1+180	Entrada a Palacio Real	Informativa de Destino	Rectángulo	Verde	Bueno	Contrario a la dirección del flujo vehicular	1,2x0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2,0	Volteado
12	1+280	Cruce de caminos	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil U	1	2,1	Bueno
13	1+310	Curva	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil U	1	2,1	Volteado
14	1+550	Curva	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil U	1	2,1	Bueno
15	1+910	Curva	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil U	1	2,1	Bueno
16	2+300	Camino Lateral	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil U	1	2,1	Bueno
17	2+470	No arroje desechos	Reglamentación	Rectángulo	Blanco y rojo	Bueno	Contrario a la dirección del flujo vehicular	1,2x0,6	Excelente	Perfil redondo	2	2,1	Bueno

Tabla 148. Evaluación de señales de tránsito verticales.

Fuente; Autora del proyecto, 2015

Nro.	Abscisa	Rótulo								Poste			
		Descripción	Tipo	Forma	Color	Estado de Conservación	Sentido de Colocación	Dimensiones	Visibilidad	Forma	Nro. De Postes	Altura	Estado de Conservación
18	2+700	A 500 m Terminal de productos Limpios	Informativa	Rectángulo	Verde	Bueno	Contrario a la dirección del flujo vehicular	1,2x0,6	Excelente	Perfil redondo	2	2,1	Bueno
	2+750	No arroje desechos	Reglamentación	Rectángulo	Blanco y rojo	Bueno	Contrario a la dirección del flujo vehicular	1,2x0,6	Excelente	Perfil redondo	2	2,1	Bueno
19	2+970	Curva	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil U	1	2,1	Bueno
20	3+130	Camino Lateral	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil U	1	2,1	Bueno
21	3+150	Termina Restricción de velocidad	Reglamentación	Rectángulo	Blanco y negro	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,45x0,75	Excelente	Perfil redondo	1	2,1	Bueno
22	3+210	Curva	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil U	1	2,1	Bueno
23	3+220	Peatones en la vía	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	Contrario a la dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil redondo	1	2,1	Bueno
24	3+280	Pare	Reglamentación	Octágono	Blanco y rojo	Doblado	En dirección del flujo vehicular	0,2	Mala	Perfil Cuadrado	1	2,1	Bueno
25	3+300	Camino Lateral	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil U	1	2,1	Bueno
26	3+320	Trabajos en la vía	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	Contrario a la dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil redondo	1	2,1	Bueno

Tabla 149. Evaluación de señales de tránsito verticales.

Fuente; Autora del proyecto, 2015

Nro.	Abscisa	Rótulo								Poste			
		Descripción	Tipo	Forma	Color	Estado de Conservación	Sentido de Colocación	Dimensiones	Visibilidad	Forma	Nro. De Postes	Altura	Estado de Conservación
27	3+520	Parada de Bus	Informativa	Rectángulo	Azul	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,45x0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2,1	Bueno
28	3+530	Peatones en la vía	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil redondo	1	2,1	Bueno
29	3+550	Bandas Transversales de Alerta	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil U	1	2,1	Bueno
30	3+600	Bandas Transversales de Alerta	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2,6	Bueno
		30 km/h	Reglamentación	Cuadrado	Blanco y rojo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6x0,6	Excelente			2	
31	3+670	Bandas Transversales de Alerta	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2,25	Bueno
		60 m	Prevención	Rectángulo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6x0,25	Excelente			2	
32	3+671	Peligro Entrada y Salida de plataformas	Prevención	Rectángulo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	1,2x1,2	Excelente	Perfil Cuadrado	2	2	Bueno
33	3+700	Peligro Entrada y Salida de vehículos pesados	Prevención	Rombo	Verde	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil Redondo	1	2	Bueno
34	3+720	No rebasar	Reglamentación	Cuadrado	Blanco y rojo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2	Bueno

Tabla 150. Evaluación de señales de tránsito verticales.

Fuente; Autora del proyecto, 2015

Nro.	Abscisa	Rótulo								Poste			
		Descripción	Tipo	Forma	Color	Estado de Conservación	Sentido de Colocación	Dimensiones	Visibilidad	Forma	Nro. De Postes	Altura	Estado de Conservación
35	3+790	Bandas Transversales de Alerta	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2,6	Bueno
		50 km/h	Reglamentación	Cuadrado	Blanco y rojo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6x0,6	Excelente			2	
36	3+890	Bandas Transversales de Alerta	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2,1	Bueno
37	3+900	Camino Lateral	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil U	1	2,1	Bueno
38	3+930	Peatones en la vía	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2,1	Bueno
39	4+150	A 500 m Terminal de productos Limpios	Informativa	Rectángulo	Verde	Bueno	Contrario a la dirección del flujo vehicular	1,2x0,6	Excelente	Perfil redondo	2	2,1	Bueno
40	4+480	No deje obstáculos	Reglamentación	Rectángulo	Blanco	Bueno	En dirección del flujo vehicular	1,2x0,6	Excelente	Perfil redondo	2	2,1	Bueno
41	4+710	Curva Cerrada a la derecha	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil redondo	1	2,1	Bueno
42	5+400	Termina Restricción de velocidad	Reglamentación	Rectángulo	Blanco y negro	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,45x0,75	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2,2	Bueno
43	5+780	Reductor de Velocidad	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2,25	Volteado
		80 m	Prevención	Rectángulo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6x0,25	Excelente			2	
44	5+780	50 km/h	Reglamentación	Cuadrado	Blanco y rojo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6x0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	1,5	Bueno

5.5.6.1 Desarrollo Señales Verticales. Tramo II. Dirección de flujo vehicular Calpi - San Juan de Chimborazo.

Tabla 151. Evaluación de señales de tránsito verticales.

Fuente; Autora del proyecto, 2015

 <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA</b> <b>ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL</b> <b>EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO</b>													
<b>Evaluado por:</b>		Ibeth García						<b>Fecha:</b>		06/09/2015			
<b>Dirección del Flujo Vehicular:</b>		Calpi- San Juan de Chimborazo						<b>Tramo:</b>		II			
<b>SEÑALIZACIÓN VERTICAL</b>													
<b>Parámetros de Evaluación</b>													
<b>Calificación de la Visibilidad de los rótulos</b>				<b>Estado de conservación de los rótulos</b>				<b>Forma del Poste</b>					
Excelente		Borrosa		Bueno		Pintado		Perfil U		Perfil Cuadrado			
Buena		No se ve		Oxidado		Doblado		Perfil Redondo					
<b>Evaluación</b>													
Nro.	Abscisa	<b>Rótulo</b>								<b>Poste</b>			
		Descripción	Tipo	Forma	Color	Estado de Conservación	Sentido de Colocación	Dimensiones	Visibilidad	Forma	Nro. De Postes	Altura	Estado de Conservación
1	6+900	Reductor de Velocidad	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2,25	Bueno
		80 m	Prevención	Rectángulo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6x0,25	Excelente			2	
2	6+950	A Pisicaz	Informativa de Destino	Rectángulo	Verde	Bueno	En dirección del flujo vehicular	1,2x0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2,1	Bueno
3	6+980	Reductor de Velocidad	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2	Bueno

5.5.6.1 Desarrollo Señales Verticales. Tramo II. Dirección de flujo vehicular San Juan de Chimborazo – Calpi.

Tabla 152. Evaluación de señales de tránsito verticales.

Fuente; Autora del proyecto, 2015

 <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA</b> <b>ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL</b> <b>EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO</b>															
<b>Evaluado por:</b>		<i>Ibeth García</i>						<b>Fecha:</b>		<i>06/09/2015</i>					
<b>Dirección del Flujo Vehicular:</b>		<i>San Juan de Chimborazo- Calpi</i>						<b>Tramo:</b>		<i>II</i>					
<b>SEÑALIZACIÓN VERTICAL</b>															
<b>Parámetros de Evaluación</b>															
<b>Calificación de la Visibilidad de los rótulos</b>				<b>Estado de conservación de los rótulos</b>				<b>Forma del Poste</b>							
<i>Excelente</i>				<i>Borrosa</i>				<i>Bueno</i>		<i>Pintado</i>		<i>Perfil U</i>		<i>Perfil Cuadrado</i>	
<i>Buena</i>				<i>No se ve</i>				<i>Oxidado</i>		<i>Doblado</i>		<i>Perfil Redondo</i>			
<b>Evaluación</b>															
<b>Nro.</b>	<b>Abscisa</b>	<b>Rótulo</b>								<b>Poste</b>					
		<b>Descripción</b>	<b>Tipo</b>	<b>Forma</b>	<b>Color</b>	<b>Estado de Conservación</b>	<b>Sentido de Colocación</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Visibilidad</b>	<b>Forma</b>	<b>Nro. De Postes</b>	<b>Altura</b>	<b>Estado de Conservación</b>		
1	6+395	<i>Iglesia</i>	<i>Información Turística</i>	<i>Cuadrado</i>	<i>Café</i>	<i>Regular</i>	<i>En ninguna dirección del flujo vehicular</i>	<i>0,6</i>	<i>Excelente</i>	<i>Perfil Redondo</i>	<i>1</i>	<i>2,1</i>	<i>Bueno</i>		
2	6+980	<i>Albergue</i>	<i>Informativa</i>	<i>Rectángulo</i>	<i>Verde</i>	<i>Bueno</i>	<i>En dirección del flujo vehicular</i>	<i>0,4x0,6</i>	<i>Excelente</i>	<i>Perfil Cuadrado</i>	<i>1</i>	<i>2,1</i>	<i>Bueno</i>		
3	6+985	<i>Reductor de Velocidad</i>	<i>Prevención</i>	<i>Rombo</i>	<i>Amarillo</i>	<i>Bueno</i>	<i>En dirección del flujo vehicular</i>	<i>0,6</i>	<i>Excelente</i>	<i>Perfil Cuadrado</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>Bueno</i>		
4	6+995	<i>A Pisticaz</i>	<i>Informativa de Destino</i>	<i>Rectángulo</i>	<i>Verde</i>	<i>Bueno</i>	<i>En dirección del flujo vehicular</i>	<i>1,2x0,6</i>	<i>Excelente</i>	<i>Perfil Cuadrado</i>	<i>1</i>	<i>2,1</i>	<i>Bueno</i>		

**5.5.6.2 Desarrollo Señales Verticales. Tramo II. Parterre de la Avenida de la parroquia San Juan.**

*Tabla 153. Evaluación de señales de tránsito verticales.*

*Fuente; Autora del proyecto, 2015*

		<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</b>											
		<b>FACULTAD DE INGENIERÍA</b>											
		<b>ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL</b>											
		<b>EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO</b>											
<b>Evaluado por:</b>		<i>Ibeth García</i>						<b>Fecha:</b>		<i>06/09/2015</i>			
<b>Dirección del Flujo Vehicular:</b>		<i>Parterre</i>						<b>Tramo:</b>		<b>II</b>			
<b>SEÑALIZACIÓN VERTICAL</b>													
<b>Parámetros de Evaluación</b>													
<b>Calificación de la Visibilidad de los rótulos</b>				<b>Estado de conservación de los rótulos</b>				<b>Forma del Poste</b>					
<i>Excelente</i>		<i>Borrosa</i>		<i>Bueno</i>		<i>Pintado</i>		<i>Perfil U</i>		<i>Perfil Cuadrado</i>			
<i>Buena</i>		<i>No se ve</i>		<i>Oxidado</i>		<i>Doblado</i>		<i>Perfil Redondo</i>					
<b>Evaluación</b>													
<b>Nro.</b>	<b>Abscisa</b>	<b>Rótulo</b>								<b>Poste</b>			
		<b>Descripción</b>	<b>Tipo</b>	<b>Forma</b>	<b>Color</b>	<b>Estado de Conservación</b>	<b>Sentido de Colocación</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Visibilidad</b>	<b>Forma</b>	<b>Nro. De Postes</b>	<b>Altura</b>	<b>Estado de Conservación</b>
1	6+010	<i>Peatones en la vía</i>	<i>Prevención</i>	<i>Rombo</i>	<i>Amarillo</i>	<i>Bueno</i>	<i>En dirección del flujo vehicular Calpi - San Juan de Chimborazo</i>	<i>0,6</i>	<i>No se ve</i>	<i>Perfil Redondo</i>	<i>1</i>	<i>2,1</i>	<i>Volteado</i>
2	6+015	<i>Croquis</i>	<i>Informativa de Destino</i>	<i>Rectángulo</i>	<i>Verde</i>	<i>Bueno</i>	<i>En dirección del flujo vehicular Calpi - San Juan de Chimborazo</i>	<i>1,8x1,2</i>	<i>Excelente</i>	<i>Perfil Cuadrado</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>Bueno</i>
		<i>Bienvenidos</i>	<i>Informativa de Destino</i>	<i>Rectángulo</i>	<i>Verde</i>	<i>Bueno</i>	<i>En dirección del flujo vehicular Calpi - San Juan de Chimborazo</i>	<i>0,3x1,2</i>	<i>Excelente</i>			<i>3,2</i>	
3	6+150	<i>Cruce</i>	<i>Prevención</i>	<i>Círculo</i>	<i>Amarillo</i>	<i>Bueno</i>	<i>En dirección del flujo vehicular Calpi - San Juan de Chimborazo</i>	<i>0,6</i>	<i>Borrosa</i>	<i>Perfil Cuadrado</i>	<i>1</i>	<i>1,5</i>	<i>Bueno</i>

*Tabla 154. Evaluación de señales de tránsito verticales.*

*Fuente; Autora del proyecto, 2015*

<i>Nro.</i>	<i>Abscisa</i>	<i>Rótulo</i>								<i>Poste</i>			
		<i>Descripción</i>	<i>Tipo</i>	<i>Forma</i>	<i>Color</i>	<i>Estado de Conservación</i>	<i>Sentido de Colocación</i>	<i>Dimensiones</i>	<i>Visibilidad</i>	<i>Forma</i>	<i>Nro. De Postes</i>	<i>Altura</i>	<i>Estado de Conservación</i>
4	6+210	<i>Peligro</i>	<i>Prevención</i>	<i>Triangulo</i>	<i>Verde</i>	<i>Malo</i>	<i>En dirección del flujo vehicular San Juan de Chimborazo-Calpi</i>	<i>0,9</i>	<i>Excelente</i>	<i>Perfil Redondo</i>	<i>1</i>	<i>1,0</i>	<i>Oxidado</i>
5	6+390	<i>Cruce</i>	<i>Prevención</i>	<i>Circulo</i>	<i>Amarillo</i>	<i>Bueno</i>	<i>En dirección del flujo vehicular Calpi - San Juan de Chimborazo</i>	<i>0,6</i>	<i>Borrosa</i>	<i>Perfil Cuadrado</i>	<i>1</i>	<i>2,1</i>	<i>Volteado</i>

5.5.6.3 Desarrollo Señales Verticales. Tramo III. Dirección de flujo vehicular Calpi - San Juan de Chimborazo.

Tabla 155. Evaluación de señales de tránsito verticales.

Fuente; Autora del proyecto, 2015

 <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA</b> <b>ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL</b> <b>EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO</b>													
<b>Evaluado por:</b>		Ibeth García						<b>Fecha:</b>		06/09/2015			
<b>Dirección del Flujo Vehicular:</b>		San Juan de Chimborazo - Calpi						<b>Tramo:</b>		III			
<b>SEÑALIZACIÓN VERTICAL</b>													
<b>Parámetros de Evaluación</b>													
<b>Calificación de la Visibilidad de los rótulos</b>				<b>Estado de conservación de los rótulos</b>				<b>Forma del Poste</b>					
Excelente		Borrosa		Bueno		Pintado		Perfil U		Perfil Cuadrado			
Buena		No se ve		Oxidado		Doblado		Perfil Redondo					
<b>Evaluación</b>													
Nro.	Abscisa	<b>Rótulo</b>								<b>Poste</b>			
		Descripción	Tipo	Forma	Color	Estado de Conservación	Sentido de Colocación	Dimensiones	Visibilidad	Forma	Nro. De Postes	Altura	Estado de Conservación
1	7+050	Peatones en la vía	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2	Bueno
2	7+060	Reductor de Velocidad	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2,1	Bueno
3	7+120	Bandas Transversales de Alerta	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2,6	Bueno
		30 km/h	Reglamentación	Cuadrado	Blanco y rojo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6x0,6	Excelente			2	
4	7+100	Bandas Transversales de Alerta	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2	Bueno
5	7+190	Bandas Transversales de Alerta	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2,1	Bueno
6	7+230	No rebasar	Reglamentación	Cuadrado	Blanco y rojo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6x,0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2,1	Bueno

Tabla 156. Evaluación de señales de tránsito verticales.

Fuente; Autora del proyecto, 2015

Nro.	Abscisa	Rótulo								Poste			
		Descripción	Tipo	Forma	Color	Estado de Conservación	Sentido de Colocación	Dimensiones	Visibilidad	Forma	Nro. De Postes	Altura	Estado de Conservación
7	7+280	Larcaloma Ballagan	Informativa de Destino	Rectángulo	Verde	Bueno	Contrario a la dirección del flujo vehicular	1,6x1,2	Excelente	Perfil Cuadrado	1	1,5	Bueno
8	7+300	Bandas Transversales de Alerta	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2,6	Bueno
		50 km/h	Reglamentación	Cuadrado	Blanco y rojo	Doblado	En dirección del flujo vehicular	0,6x0,6	Excelente			2	
9	7+400	Bandas Transversales de Alerta	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2,1	Bueno
10	7+470	Reduzca la Velocidad	Reglamentación	Rectángulo	Rojo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	1,2x0,9	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2	Bueno
		Peatones en la vía	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente			2,6	
11	7+800	Chimborazo 26 km	Información Turística	Rectángulo	Café	Bueno	Contrario a la dirección del flujo vehicular	1,6x0,3	Excelente	Perfil Redondo	2	2,1	Bueno
12	7+810	Camino Lateral	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil U	1	2,1	Bueno
13	7+900	Curva	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil U	1	2,1	Bueno
14	8+080	Barrio san Antonio	Informativa de Destino	Rectángulo	Verde	Bueno	Contrario a la dirección del flujo vehicular	1,2x0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2	Bueno
15	8+950	Prevención peatones	Reglamentación	Triangulo	Blanco y rojo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,4x0,4x0,4	Excelente	Perfil U	1	2,1	Bueno

Tabla 157. Evaluación de señales de tránsito verticales.

Fuente; Autora del proyecto, 2015

Nro.	Abscisa	Rótulo								Poste			
		Descripción	Tipo	Forma	Color	Estado de Conservación	Sentido de Colocación	Dimensiones	Visibilidad	Forma	Nro. De Postes	Altura	Estado de Conservación
16	9+040	Zona Poblada	Prevención	Rectángulo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6x0,4	Excelente	Perfil Redondo	1	2	Bueno
17	9+470	Shobol Llinllin	Informativa de Destino	Rectángulo	Verde	Bueno	En dirección del flujo vehicular	1,2x0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2,1	Bueno
18	9+500	Camino Lateral	Prevención	Rombo	Amarillo	Regular	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil Redondo	1	2	Volteado
19	10+050	Curva	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil U	1	2,1	Bueno
20	10+250	Cruce	Prevención	Círculo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2,1	Bueno
21	10+260	Curva	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil U	1	2,1	Bueno
22	10+310	Termina Restricción de velocidad	Reglamentación	Rectángulo	Blanco y negro	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,45x0,75	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2	Bueno
23	10+610	Parada de Bus	Informativa	Rectángulo	Azul	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,45x0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2,1	Bueno
24	10+670	Cruce	Prevención	Círculo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Tapado	Perfil Cuadrado	1	2,1	Volteado
25	10+671	Peatones en la vía	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2	Bueno
26	10+720	Peatones en la vía	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Tapado	Perfil Cuadrado	1	2,1	Bueno
		Escuela	Prevención	Rectángulo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,9x0,1	Tapado	Perfil Cuadrado	1	2	Bueno

Tabla 158. Evaluación de señales de tránsito verticales.

Fuente; Autora del proyecto, 2015

Nro.	Abscisa	Rótulo								Poste			
		Descripción	Tipo	Forma	Color	Estado de Conservación	Sentido de Colocación	Dimensiones	Visibilidad	Forma	Nro. De Postes	Altura	Estado de Conservación
27	10+721	Reductor de Velocidad	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2,25	Bueno
		80 m	Prevención	Rectángulo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,9x0,25	Excelente			2	
28	10+740	Bandas Transversales de Alerta	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	1,6	Bueno
29	10+780	Bandas Transversales de Alerta	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2,6	Bueno
		30 km/h	Reglamentación	Cuadrado	Blanco y rojo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6x0,6	Excelente			2	
30	10+810	Bandas Transversales de Alerta	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2,1	Bueno
31	10+830	Reductor de Velocidad	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2,25	Bueno
		100 m	Prevención	Rectángulo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,9x0,25	Excelente			2	
32	10+850	No rebasar	Reglamentación	Cuadrado	Blanco y rojo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6x0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2,1	Bueno
33	10+855	Prevención peatones	Reglamentación	Triangulo	Blanco y rojo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,4x0,4x0,4	Excelente	Perfil U	1	2,1	Bueno
34	10+920	Bandas Transversales de Alerta	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2,6	Bueno
		50 km/h	Reglamentación	Cuadrado	Blanco y rojo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6x0,6	Excelente			2	

Tabla 159. Evaluación de señales de tránsito verticales.

Fuente; Autora del proyecto, 2015

Nro.	Abscisa	Rótulo								Poste			
		Descripción	Tipo	Forma	Color	Estado de Conservación	Sentido de Colocación	Dimensiones	Visibilidad	Forma	Nro. De Postes	Altura	Estado de Conservación
35	10+980	Camino Lateral	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil U	1	2,1	Bueno
36	10+990	Animales en la vía	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2,1	Bueno
37	11+050	Reductor de Velocidad	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2,25	Bueno
		100 m	Prevención	Rectángulo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,9x0,25	Excelente			2	
38	11+090	50 km/h	Reglamentación	Cuadrado	Blanco y rojo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,4x0,4	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2,1	Bueno
39	11+100	Reduzca la Velocidad	Reglamentación	Rectángulo	Rojo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	1,2x0,9	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2	Bueno
		Peatones en la vía	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente			2,6	
40	11+350	Curva	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil U	1	2,1	Bueno
41	11+500	Curva	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil U	1	2,1	Bueno
42	12+395	Curva	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil U	1	2,1	Bueno
43	12+650	Curva	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil U	1	2,1	Bueno
44	13+180	Termina Restricción de velocidad	Reglamentación	Rectángulo	Blanco y negro	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,45x0,75	Excelente	Perfil Redondo	1	2	Bueno

Tabla 160. Evaluación de señales de tránsito verticales.

Fuente; Autora del proyecto, 2015

Nro.	Abscisa	Rótulo								Poste			
		Descripción	Tipo	Forma	Color	Estado de Conservación	Sentido de Colocación	Dimensiones	Visibilidad	Forma	Nro. De Postes	Altura	Estado de Conservación
45	13+460	Parada de Bus	Informativa	Rectángulo	Azul	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,45x0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2,1	Bueno
46	13+510	Reductor de Velocidad	Prevención	Rombo	Amarillo	Doblado	En dirección del flujo vehicular	0,6	No se ve	Perfil U	1	2	Bueno
47	13+540	Camino Lateral	Prevención	Rombo	Amarillo	Regular	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil U	1	2,1	Volteado
48	13+550	Peatones en la vía	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2	Bueno
49	13+580	Reductor de Velocidad	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2,25	Bueno
		80 m	Prevención	Rectángulo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,9x0,25	Excelente			2	
50	13+610	Bandas Transversales de Alerta	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2	Bueno
51	13+660	Bandas Transversales de Alerta	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2,6	Bueno
		30 km/h	Reglamentación	Cuadrado	Blanco y rojo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6x0,6	Excelente			2	
52	13+700	Bandas Transversales de Alerta	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2,25	Bueno
		60 m	Prevención	Rectángulo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6x0,25	Excelente			2	
53	13+750	No rebasar	Reglamentación	Cuadrado	Blanco y rojo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6x0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2,1	Bueno

Tabla 161. Evaluación de señales de tránsito verticales.

Fuente; Autora del proyecto, 2015

Nro.	Abscisa	Rótulo								Poste			
		Descripción	Tipo	Forma	Color	Estado de Conservación	Sentido de Colocación	Dimensiones	Visibilidad	Forma	Nro. De Postes	Altura	Estado de Conservación
54	13+830	Bandas Transversales de Alerta	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2,6	Bueno
		50 km/h	Reglamentación	Cuadrado	Blanco y rojo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6x0,6	Excelente			2	
55	13+930	Bandas Transversales de Alerta	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2,25	Bueno
		100 m	Prevención	Rectángulo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6x0,25	Excelente			2	
56	13+990	Reduzca la Velocidad	Reglamentación	Rectángulo	Rojo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	1,2x0,9	Excelente	Perfil Redondo	1	2	Bueno
		Peatones en la vía	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente			2,6	
57	14+270	Curva	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil U	1	2,1	Bueno
58	14+370	Prevención peatones	Reglamentación	Triangulo	Blanco y rojo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,4x0,4x0,4	Excelente	Perfil U	1	2,1	Bueno
59	14+720	Curva	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil U	1	2,1	Bueno
60	14+920	Curva	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil U	1	2,1	Bueno

5.5.6.4 Desarrollo Señales Verticales. Tramo III. Dirección de flujo vehicular San Juan de Chimborazo – Calpi.

Tabla 162. Evaluación de señales de tránsito verticales.

Fuente; Autora del proyecto, 2015

 <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA</b> <b>ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL</b> <b>EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO</b>													
<b>Evaluado por:</b>		Ibeth García						<b>Fecha:</b>		06/09/2015			
<b>Dirección del Flujo Vehicular:</b>		Calpi- San Juan de Chimborazo						<b>Tramo:</b>		III			
<b>SEÑALIZACIÓN VERTICAL</b>													
<b>Parámetros de Evaluación</b>													
<b>Calificación de la Visibilidad de los rótulos</b>				<b>Estado de conservación de los rótulos</b>				<b>Forma del Poste</b>					
Excelente		Borrosa		Bueno		Pintado		Perfil U		Perfil Cuadrado			
Buena		No se ve		Oxidado		Doblado		Perfil Redondo					
<b>Evaluación</b>													
Nro.	Abscisa	<b>Rótulo</b>								<b>Poste</b>			
		Descripción	Tipo	Forma	Color	Estado de Conservación	Sentido de Colocación	Dimensiones	Visibilidad	Forma	Nro. De Postes	Altura	Estado de Conservación
1	7+285	Termina Restricción de velocidad	Reglamentación	Rectángulo	Blanco y negro	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,45x0,75	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2,1	Bueno
2	7+610	70 km/h	Reglamentación	Cuadrado	Blanco y rojo	Doblado	En dirección del flujo vehicular	0,6x0,6	Tapado con vegetación	Perfil U	1	2,1	Bueno
3	7+650	Calera Shobolpamba	Señal Informativa elevada tipo bandera	Rectángulo	Verde	Bueno	En 2 direcciones	9,0x2,4	Excelente	Perfil Redondo	2	5	Oxidado
4	7+710	Reserva de Producción faunística de Chimborazo	Informativa de turismo	Rectángulo	Café	Bueno	En dirección del flujo vehicular	1,8x0,3	Excelente	Perfil Cuadrado	2	2,1	Bueno
5	7+715	Camino Lateral	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil U	1	2,1	Bueno
6	7+720	Calera Shobolpamba	Información Turística	Rectángulo	Café	Bueno	En dirección del flujo vehicular	1,8x0,3	Excelente	Perfil Cuadrado	2	2,1	Bueno
7	8+010	Curva	Reglamentación	Cuadrado	Blanco y rojo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6x,0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2,1	Bueno

Tabla 163. Evaluación de señales de tránsito verticales.

Fuente; Autora del proyecto, 2015

Nro.	Abscisa	Rótulo								Poste			
		Descripción	Tipo	Forma	Color	Estado de Conservación	Sentido de Colocación	Dimensiones	Visibilidad	Forma	Nro. De Postes	Altura	Estado de Conservación
8	8+320	Animales en la vía	Informativa de Destino	Rectángulo	Verde	Bueno	Contrario a la dirección del flujo vehicular	1,6x1,2	Excelente	Perfil Cuadrado	1	1,5	Bueno
9	7+300	Bandas Transversales de Alerta	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2,6	Bueno
		50 km/h	Reglamentación	Cuadrado	Blanco y rojo	Doblado	En dirección del flujo vehicular	0,6x0,6	Excelente			2	
10	7+400	Bandas Transversales de Alerta	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2,1	Bueno
11	7+470	Reduzca la Velocidad	Reglamentación	Rectángulo	Rojo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	1,2x0,9	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2	Bueno
		Peatones en la vía	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente			2,6	
12	7+800	Chimborazo 26 km	Información Turística	Rectángulo	Café	Bueno	Contrario a la dirección del flujo vehicular	1,6x0,3	Excelente	Perfil Redondo	2	2,1	Bueno
13	7+810	Curva	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil U	1	2,1	Bueno
14	8+320	Animales en la vía	Reglamentación	Triangulo	Blanco y rojo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,4x0,4x0,4	Excelente	Perfil U	1	2,6	Volteado
15	8+960	Curva	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil U	1	2,1	Bueno
16	9+380	Camino Lateral	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil U	1	2,1	Bueno
17	9+410	Shobol Llinlin	Informativa de Destino	Rectángulo	Verde	Bueno	En dirección del flujo vehicular	1,2x0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2,1	Bueno

Tabla 164. Evaluación de señales de tránsito verticales.

Fuente; Autora del proyecto, 2015

Nro.	Abscisa	Rótulo								Poste			
		Descripción	Tipo	Forma	Color	Estado de Conservación	Sentido de Colocación	Dimensiones	Visibilidad	Forma	Nro. De Postes	Altura	Estado de Conservación
18	9+890	Curva	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil U	1	2,1	Bueno
19	10+090	Curva	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil U	1	2,1	Bueno
20	10+150	Reduzca la Velocidad	Reglamentación	Rectángulo	Rojo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	1,2x0,9	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2	Doblado
		Peatones en la vía	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente			2,6	
21	10+180	Prevención peatones	Reglamentación	Triangulo	Blanco y rojo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,4x0,4x0,4	Excelente	Perfil U	1	2,1	Bueno
22	10+200	Cruce	Prevención	Circulo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2,1	Bueno
23	10+210	Bandas Transversales de Alerta	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2,25	Bueno
		100 m	Prevención	Rectángulo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6x0,25	Excelente			2	
24	10+310	Bandas Transversales de Alerta	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2,6	Bueno
		50 km/h	Reglamentación	Cuadrado	Blanco y rojo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6x0,6	Excelente			2	
25	10+360	No rebasar	Reglamentación	Cuadrado	Blanco y rojo	Doblado	En dirección del flujo vehicular	0,6x,0,6	No se ve	Perfil Cuadrado	1	2,1	Volteado

Tabla 165. Evaluación de señales de tránsito verticales.

Fuente; Autora del proyecto, 2015

Nro.	Abscisa	Rótulo								Poste			
		Descripción	Tipo	Forma	Color	Estado de Conservación	Sentido de Colocación	Dimensiones	Visibilidad	Forma	Nro. De Postes	Altura	Estado de Conservación
26	10+490	Bandas Transversales de Alerta	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2,6	Bueno
		30 km/h	Reglamentación	Cuadrado	Blanco y rojo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6x0,6	Excelente			2	
27	10+550	Bandas Transversales de Alerta	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	1,6	Bueno
28	10+560	Reductor de Velocidad	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2,25	Bueno
		80 m	Prevención	Rectángulo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,9x0,25	Excelente			2	
29	10+610	Reductor de Velocidad	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2	Bueno
30	10+612	Reductor de Velocidad	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2,3	Bueno
		25 km/h	Reglamentación	Cuadrado	Blanco y rojo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6x0,6	Excelente			1,7	
31	10+630	Parada de Bus	Informativa	Rectángulo	Azul	Doblado	En dirección del flujo vehicular	0,45x0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2,1	Bueno
32	10+700	Peatones en la vía	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2,1	Bueno
		Escuela	Prevención	Rectángulo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,9x0,1	Excelente			2	
33	10+720	Curva	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil Redondo	1	2,1	Bueno

Tabla 166. Evaluación de señales de tránsito verticales.

Fuente; Autora del proyecto, 2015

Nro.	Abscisa	Rótulo								Poste			
		Descripción	Tipo	Forma	Color	Estado de Conservación	Sentido de Colocación	Dimensiones	Visibilidad	Forma	Nro. De Postes	Altura	Estado de Conservación
34	10+930	Termina Restricción de velocidad	Reglamentación	Rectángulo	Blanco y negro	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,45x0,75	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2,1	Bueno
35	11+130	Curva	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil U	1	2,1	Bueno
36	11+200	Curva	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil U	1	2,1	Bueno
37	11+830	Camino Lateral	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil U	1	2,1	Bueno
38	11+870	Cuida la flora y la fauna	Informativa de Destino	Rectángulo	Verde	Bueno	En dirección del flujo vehicular	1,6x0,3	Excelente	Perfil Cuadrado	2	2,6	Bueno
		Croquis		Rectángulo	Verde	Bueno	En dirección del flujo vehicular	1,6x1,2	Excelente			1	
39	12+110	Curva	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil U	1	2,1	Bueno
40	12+400	Curva	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil U	1	2,1	Bueno
41	12+900	Prevención peatones	Reglamentación	Triangulo	Blanco y rojo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,4x0,4x0,4	Excelente	Perfil U	1	2,1	Bueno
42	13+010	Peatones en la vía	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2,6	Bueno
43	13+050	Bandas Transversales de Alerta	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2,1	Bueno

Tabla 167. Evaluación de señales de tránsito verticales.

Fuente; Autora del proyecto, 2015

Nro.	Abscisa	Rótulo								Poste			
		Descripción	Tipo	Forma	Color	Estado de Conservación	Sentido de Colocación	Dimensiones	Visibilidad	Forma	Nro. De Postes	Altura	Estado de Conservación
44	13+180	Bandas Transversales de Alerta	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2,6	Bueno
		50 km/h	Reglamentación	Cuadrado	Blanco y rojo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6x0,6	Excelente			2	
45	13+220	No rebasar	Reglamentación	Cuadrado	Blanco y rojo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6x,0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2	Bueno
46	13+270	Bandas Transversales de Alerta	Prevención	Rombo	Amarillo	Regular	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil U	1	2,1	Volteado
47	13+350	Bandas Transversales de Alerta	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2,6	Bueno
		30 km/h	Reglamentación	Cuadrado	Blanco y rojo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6x0,6	Excelente			2	
48	13+390	Bandas Transversales de Alerta	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Tapado con vegetación	Perfil Cuadrado	1	2	Bueno
49	13+400	Reductor de Velocidad	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil Redondo	1	2,25	Bueno
		80 m	Prevención	Rectángulo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,9x0,25	Excelente			2	
50	13+420	Curva Pronunciada derecha	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,5	Tapado con vegetación	Perfil Redondo	1	2	Bueno
51	13+440	Peatones en la vía	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2	Bueno
52	13+490	Reductor de Velocidad	Prevención	Rectángulo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6x0,25	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2	Bueno

Tabla 168. Evaluación de señales de tránsito verticales.

Fuente; Autora del proyecto, 2015

Nro.	Abscisa	Rótulo							Poste				
		Descripción	Tipo	Forma	Color	Estado de Conservación	Sentido de Colocación	Dimensiones	Visibilidad	Forma	Nro. De Postes	Altura	Estado de Conservación
53	13+500	Parada de Bus	Informativa	Rectángulo	Azul	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,45x0,6	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2	Bueno
54	13+610	Curva	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil U	1	2,1	Bueno
55	13+830	Termina Restricción de velocidad	Reglamentación	Rectángulo	Blanco y negro	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,45x0,75	Excelente	Perfil Cuadrado	1	2,1	Bueno
56	14+100	Curva	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil U	1	2,1	Bueno
57	14+480	Curva	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil U	1	2,1	Bueno
58	14+780	Curva	Prevención	Rombo	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular	0,6	Excelente	Perfil U	1	2,1	Volteado
59	14+930	Curva	Prevención	Rombo	Amarillo	Doblado	En dirección del flujo vehicular	0,6	No se ve	Perfil U	1	2,1	Volteado

### 5.5.6.5 Desarrollo Barreras.

Tabla 169. Evaluación de señales de barreras y postes delineadores.

Fuente; Autora del proyecto, 2015

 <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA</b> <b>ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL</b> <b>EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO</b>								
<b>Evaluado por:</b>			<i>Ibeth García</i>		<b>Fecha:</b>		<i>07/09/2015</i>	
<b>Parámetros de Evaluación</b>								
<b>Calificación de la Visibilidad</b>					<b>Estado de conservación</b>			
<i>Excelente</i>			<i>Borrosa</i>		<i>Bueno</i>		<i>Pintado</i>	
<i>Buena</i>			<i>No se ve</i>		<i>Oxidado</i>		<i>Doblado</i>	
<b>Evaluación</b>								
<b>Abscisa Inicial</b>	<b>Abscisa Final</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tipo</b>	<b>Color</b>	<b>Estado de conservación</b>	<b>Sentido de Colocación</b>	<b>Altura</b>	<b>Visibilidad</b>
<i>0+200</i>	<i>0+300</i>	<i>Postes delineadores</i>	<i>Metálico</i>	<i>Blanco y rojo</i>	<i>Bueno</i>	<i>En dirección del flujo vehicular San Juan de Chimborazo-Calpi</i>	<i>1</i>	<i>Buena</i>
<i>0+300</i>	<i>0+400</i>	<i>Postes delineadores</i>	<i>Metálico</i>	<i>Blanco y rojo</i>	<i>Bueno</i>	<i>En dirección de ambos flujos vehiculares</i>	<i>1</i>	<i>Buena</i>
<i>0+400</i>	<i>0+500</i>	<i>Postes delineadores</i>	<i>Metálico</i>	<i>Blanco y rojo</i>	<i>Bueno</i>	<i>En dirección del flujo vehicular Calpi - San Juan de Chimborazo</i>	<i>1</i>	<i>Buena</i>
<i>0+500</i>	<i>0+600</i>	<i>Postes delineadores</i>	<i>Metálico</i>	<i>Blanco y rojo</i>	<i>Bueno</i>	<i>En dirección del flujo vehicular Calpi - San Juan de Chimborazo</i>	<i>1</i>	<i>Buena</i>
<i>0+600</i>	<i>0+700</i>	<i>Postes delineadores</i>	<i>Metálico</i>	<i>Blanco y rojo</i>	<i>Bueno</i>	<i>En dirección de ambos flujos vehiculares</i>	<i>1</i>	<i>Buena</i>
<i>0+700</i>	<i>0+800</i>	<i>Postes delineadores</i>	<i>Metálico</i>	<i>Blanco y rojo</i>	<i>Bueno</i>	<i>En dirección de ambos flujos vehiculares</i>	<i>1</i>	<i>Buena</i>
<i>0+740</i>	<i>0+840</i>	<i>Barrera en curva</i>	<i>Doble</i>	<i>Amarillo</i>	<i>Bueno</i>	<i>En dirección del flujo vehicular San Juan de Chimborazo-Calpi</i>	<i>1</i>	<i>Buena</i>
<i>0+800</i>	<i>0+900</i>	<i>Postes delineadores</i>	<i>Metálico</i>	<i>Blanco y rojo</i>	<i>Bueno</i>	<i>En dirección de ambos flujos vehiculares</i>	<i>1</i>	<i>Buena</i>
<i>0+900</i>	<i>1+000</i>	<i>Postes delineadores</i>	<i>Metálico</i>	<i>Blanco y rojo</i>	<i>Bueno</i>	<i>En dirección de ambos flujos vehiculares</i>	<i>1</i>	<i>Buena</i>

Tabla 170. Evaluación de señales de barreras y postes delineadores.

Fuente; Autora del proyecto, 2015

<b>Abscisa Inicial</b>	<b>Abscisa Final</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tipo</b>	<b>Color</b>	<b>Estado de conservación</b>	<b>Sentido de Colocación</b>	<b>Altura</b>	<b>Visibilidad</b>
1+000	1+100	Postes delineadores	Metálico	Blanco y rojo	Bueno	En dirección del flujo vehicular Calpi - San Juan de Chimborazo	1	Buena
1+100	-	Poste triangular km 1	Metálico	Blanco y amarillo	Bueno	En dirección de ambos flujos vehiculares	1	Buena
1+180	1+280	Barrera en curva	Doble	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular Calpi - San Juan de Chimborazo	1	Buena
1+200	1+300	Postes delineadores	Metálico	Blanco y rojo	Bueno	En dirección del flujo vehicular Calpi - San Juan de Chimborazo	1	Buena
1+300	1+400	Postes delineadores	Metálico	Blanco y rojo	Bueno	En dirección del flujo vehicular Calpi - San Juan de Chimborazo	1	Buena
1+350	1+450	Barrera en curva	Doble	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular San Juan de Chimborazo-Calpi	1	Buena
1+400	1+500	Postes delineadores	Metálico	Blanco y rojo	Bueno	En dirección del flujo vehicular San Juan de Chimborazo-Calpi	1	Buena
1+670	1+870	Barrera en curva	Doble	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular San Juan de Chimborazo-Calpi	1	Buena
2+100	-	Poste triangular km 2	Metálico	Blanco y amarillo	Bueno	En dirección de ambos flujos vehiculares	1	Buena
2+700	2+800	Postes delineadores	Metálico	Blanco y rojo	Bueno	En dirección del flujo vehicular San Juan de Chimborazo-Calpi	1	Buena
2+800	2+900	Postes delineadores	Metálico	Blanco y rojo	Bueno	En dirección del flujo vehicular San Juan de Chimborazo-Calpi	1	Buena

Tabla 171. Evaluación de señales de barreras y postes delineadores.

Fuente; Autora del proyecto, 2015

<b>Abscisa Inicial</b>	<b>Abscisa Final</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tipo</b>	<b>Color</b>	<b>Estado de conservación</b>	<b>Sentido de Colocación</b>	<b>Altura</b>	<b>Visibilidad</b>
3+100	-	Poste triangular km 3	Metálico	Blanco y amarillo	Bueno	En dirección de ambos flujos vehiculares	1	Buena
4+100	-	Poste triangular km 4	Metálico	Blanco y amarillo	Doblado	En dirección de ambos flujos vehiculares	1	Buena
7+100	-	Poste triangular km 7	Metálico	Blanco y amarillo	Doblado	En dirección de ambos flujos vehiculares	1	No se ve
10+100	-	Poste triangular km 10	Metálico	Blanco y amarillo	Doblado	En dirección de ambos flujos vehiculares	1	No se ve
11+100	-	Poste triangular km 11	Metálico	Blanco y amarillo	Doblado	En dirección de ambos flujos vehiculares	1	No se ve
11+200	11+350	Barrera en curva	Doble	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular San Juan de Chimborazo-Calpi	1	Buena
12+100	-	Poste triangular km 12	Metálico	Blanco y amarillo	Doblado	En dirección del flujo vehicular San Juan de Chimborazo-Calpi	1	No se ve
12+450	12+550	Barrera en curva	Doble	Amarillo	4 m Doblado por choque	En dirección del flujo vehicular San Juan de Chimborazo-Calpi	1	Buena
13+100	-	Poste triangular km 13	Metálico	Blanco y amarillo	Doblado	En dirección del flujo vehicular San Juan de Chimborazo-Calpi	1	No se ve
14+500	14+620	Barrera en curva	Doble	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular San Juan de Chimborazo-Calpi	1	Buena
14+930	15+000	Barrera en curva	Doble	Amarillo	Bueno	En dirección del flujo vehicular San Juan de Chimborazo-Calpi	1	Buena

## CAPITULO IV

### 6. RESULTADOS.

#### 6.1. Evaluación del pavimento.

Para facilitar la evaluación del pavimento flexible de la vía Calpi- San Juan de Chimborazo se procedió a dividir el camino en 3 tramos.

- Tramo I. Calpi- Parroquia San Juan, 6 km.
- Tramo II. Avenida de la Parroquia San Juan, 1 km.
- Tramo III. Parroquia San Juan- Comunidad San Juan de Chimborazo, 8 km.

##### 6.1.1. Tramo I.

En la dirección de flujo vehicular Calpi- Parroquia San Juan se ha obtenido un PCI de 43.43 con calificación Regular y en la dirección de flujo vehicular Parroquia San Juan de Chimborazo - Calpi se ha obtenido un PCI de 30 con calificación Mala.

*Tabla 172. Resumen de PCI. Tramo I.*

*Fuente; Autora del proyecto, 2015.*

Nro. Muestra (s)	Dirección del Flujo Vehicular			
	Calpi- San Juan de Chimborazo		San Juan de Chimborazo- Calpi	
	PCI	Clasificación de la vía	PCI	Clasificación de la vía
5	40,20	Mala	33,40	Mala
17	56,00	Buena	19,00	Muy Mala
29	42,00	Regular	56,00	Buena
41	80,00	Muy Buena	57,00	Buena
53	11,50	Muy Mala	27,00	Mala
65	49,00	Regular	36,00	Mala
77	68,60	Buena	63,00	Buena
89	36,00	Mala	29,00	Mala
101	29,00	Mala	51,10	Regular
113	16,00	Muy Mala	12,00	Muy Mala
125	42,00	Regular	47,60	Regular
137	42,00	Regular	85,30	Muy Buena
149	56,00	Buena	30,00	Mala
161	29,00	Mala	29,00	Mala
173	55,50	Regular	47,37	Regular
185	42,00	Regular	11,50	Muy Mala
<b>PROMEDIO</b>	<b>43,43</b>	<b>Regular</b>	<b>39,64</b>	<b>Mala</b>

### 6.1.2. Tramo II.

En la dirección de flujo vehicular Parroquia San Juan- Comunidad San Juan de Chimborazo se ha obtenido un PCI de 25.21 con calificación Muy Mala y en la dirección de flujo vehicular Comunidad San Juan de Chimborazo - Parroquia San Juan se ha obtenido un PCI de 35.9 con calificación Mala.

*Tabla 173. Resumen de PCI. Tramo II.*

*Fuente; Autora del proyecto, 2015.*

Nro. Muestra (s)	Dirección del Flujo Vehicular			
	Vía Calpi- San Juan de Chimborazo		Vía San Juan de Chimborazo- Calpi	
	PCI	Clasificación de la vía	PCI	Clasificación de la vía
5	29,00	Mala	7,00	Deteriorada
8	55,50	Regular	62,00	Buena
11	32,00	Mala	27,00	Mala
14	10,00	Deteriorada	21,50	Muy Mala
17	5,20	Deteriorada	11,60	Muy Mala
20	12,00	Muy Mala	14,00	Muy Mala
23	29,00	Mala	63,00	Buena
26	29,00	Mala	81,10	Muy Buena
<b>PROMEDIO</b>	<b>25,21</b>	<b>Muy Mala</b>	<b>35,90</b>	<b>Mala</b>

### 6.1.3. Tramo III.

En la dirección de flujo vehicular Parroquia San Juan- Comunidad San Juan de Chimborazo se ha obtenido un PCI de 43.29 con calificación Regular y en la dirección de flujo vehicular Comunidad San Juan de Chimborazo - Parroquia San Juan se ha obtenido un PCI de 35.49 con calificación Mala.

Tabla 174. Resumen de PCI. Tramo III.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

Nro. Muestra (s)	Dirección del Flujo Vehicular			
	Vía Calpi- San Juan de Chimborazo		Vía San Juan de Chimborazo- Calpi	
	PCI	Clasificación de la vía	PCI	Clasificación de la vía
5	63,00	Buena	34,60	Mala
21	56,00	Buena	32,00	Mala
37	65,90	Buena	57,54	Regular
53	36,00	Mala	42,00	Regular
69	40,00	Mala	21,50	Muy Mala
85	49,00	Regular	56,00	Buena
101	19,00	Muy Mala	24,00	Muy Mala
117	82,00	Muy Buena	40,00	Mala
133	7,00	Deteriorada	7,00	Deteriorada
149	73,78	Muy Buena	47,60	Regular
165	6,00	Deteriorada	49,50	Regular
181	68,60	Buena	29,00	Mala
197	42,00	Regular	16,00	Muy Mala
213	4,00	Deteriorada	33,64	Mala
229	37,00	Mala	42,00	Regular
PROMEDIO	43,29	Regular	35,49	Mala

#### 6.1.4. Resumen.

Analizando los 3 tramos de la vía en la dirección de flujo vehicular Calpi – Comunidad San Juan de Chimborazo se obtiene un PCI de 39.09 con calificación Mala y en la dirección de flujo vehicular Comunidad San Juan de Chimborazo - Calpi se obtiene un PCI de 37.01 con calificación Mala. Según el método PAVER, de acuerdo a la calificación de la vía, la intervención más adecuada que se debe dar es la Rehabilitación.

Tabla 175. Clasificación de la vía de acuerdo a cada tramo.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

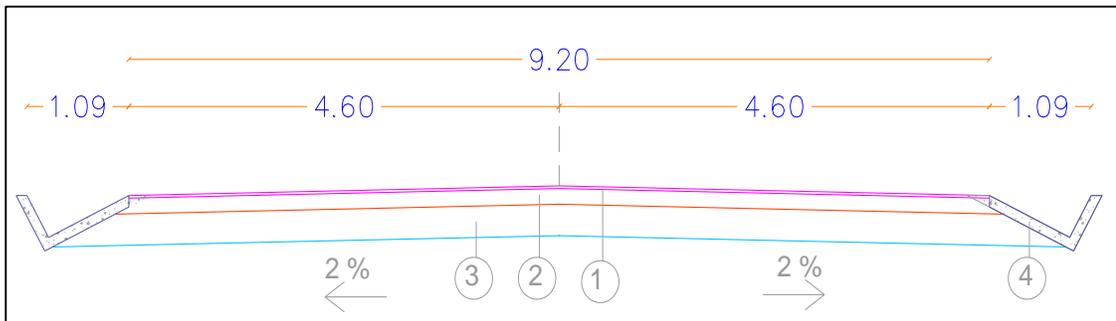
TRAMO	Dirección del Flujo Vehicular					
	Vía Calpi- San Juan de Chimborazo			Vía San Juan de Chimborazo- Calpi		
	PCI	CALIFICACIÓN	INTERVENCIÓN	PCI	CALIFICACIÓN	INTERVENCIÓN
1	43,43	Regular	Rehabilitación	39,64	Mala	Rehabilitación
2	30,56	Mala	Rehabilitación	35,90	Mala	Rehabilitación
3	43,29	Regular	Rehabilitación	35,49	Mala	Rehabilitación
PROMEDIO	39,09	Mala	Rehabilitación	37,01	Mala	Rehabilitación

## 6.2. Sección Típica del pavimento existente.

### 6.2.1. Tramo I, Tramo III.

Para el tramo I y III de la vía Calpi- San Juan de Chimborazo, según fuentes del MTOP se tiene la siguiente estructura.

1. Doble Tratamiento Superficial Bituminoso  $e= 2.5$  cm.
2. Base  $e= 15$  cm.
3. Sub-base  $e= 30$  cm.
4. Cunetas de hormigón



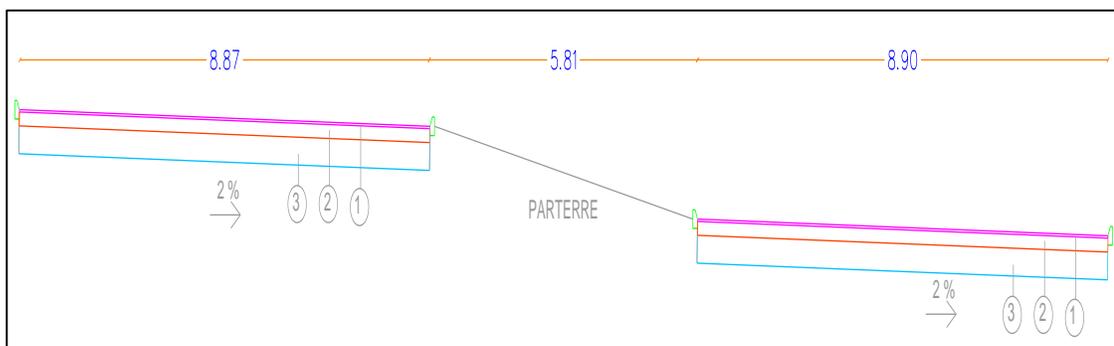
*Ilustración 90. Sección Típica de la vía. Tramos I, III.*

*Fuente; Autora del proyecto, 2015.*

### 6.2.2. Tramo II.

Para el tramo II de la vía Calpi- San Juan de Chimborazo, según fuentes del MTOP se tiene la siguiente estructura.

1. Doble Tratamiento Superficial Bituminoso  $e= 2.5$  cm.
2. Base  $e= 15$  cm.
3. Sub-base  $e= 30$  cm.



*Ilustración 91. Sección Típica de la vía. Tramo II.*

*Fuente; Autora del proyecto, 2015.*

### 6.3. Tráfico Promedio Diario Anual.

El tráfico promedio diario anual de la vía Calpi – San Juan de Chimborazo se encuentra detallado en la siguiente tabla.

*Tabla 176. Tráfico Promedio Diario Anual.*

*Fuente; Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2015.*

Dos direcciones de Circulación								
Tipo de vehículo	Livianos	Buses (2 Ejes)	Camión (2 Ejes)		Camiones (+ de 2 ejes)			TPDA
			Livianos	Medios	3 Ejes	5 Ejes	6 Ejes	
Nro.	2567	152	187	230	75	2	7	3220
%	79,72	4,72	5,81	7,14	2,33	0,06	0,22	100,00

El conteo se realizó en abril del año 2015 en la Avenida de la parroquia San Juan, haciendo uso de contadores automáticos de ejes.

## 6.4. Evaluación del Sistema de Drenaje.

### 6.4.1. Cunetas.

En el siguiente cuadro se resumen las fallas encontradas en las cunetas de la vía Calpi – San Juan de Chimborazo.

*Tabla 177. Resumen de fallas de cunetas.*

*Fuente; Autora del proyecto, 2015.*

<b>Nro.</b>	<b>Tipo de Falla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>
2	Grietas	18391,00	m
3	Desgaste	13782,80	m <sup>2</sup>
4	Despostillamiento	408,00	m
5	Rotura	844,12	m <sup>2</sup>
6	Separación de Cuneta	23950,00	m
7	Obstrucción	9637,00	m
8	No entregan	8,00	u

### 6.4.2. Alcantarillas.

#### Resumen de características de las alcantarillas.

*Tabla 178. Resumen de Características de Alcantarillas.*

*Fuente; Autora del proyecto, 2015.*

<b>Resumen de alcantarillas</b>												
<b>Estructura de entrada</b>		<b>Estructura de Salida</b>		<b>Forma de la alcantarilla</b>			<b>Tipo</b>		<b>Material de la tubería</b>		<b>Funciona</b>	
Muro de Ala	Muro de cajón.	Muro de Ala	Muro de cajón.	Circular	Rectangular	Cuadrada	Simple	Doble	Hormigón	Metal	si	no
18	14	32	0	29	3	1	28	1	3	27	32	0

## Resumen de las fallas de las alcantarillas.

*Tabla 179. Resumen de fallas de alcantarillas.*

*Fuente; Autora del proyecto, 2015.*

Nro.	Tipo de Falla	Nro. de alcantarillas con esta falla		
		Estructura de entrada	Tubería	Estructura de Salida
1	Grietas en muros	6	0	1
3	Grietas en las uniones de Muros	2	0	2
5	Grietas, fracturamiento o daños en canales disipadores y en estructuras que sirvan como encole o descole	10	0	5
7	Hundimiento o aplastamiento de la tubería	1	1	0
9	Exposición del acero de refuerzo de los muros a la Intemperie	13	0	16
10	Socavación del concreto de los muros	10	0	8
14	Hormigueros en estructuras	10	0	14
15	Maleza	4	0	7
16	Sedimentos	22	10	18
17	Basura	13	1	12
18	Se necesita construir un canal de revestimiento para el encole o descole.	9	0	12
19	El canal que lleva el agua de la cuneta a la alcantarilla, no tiene pendiente o esta tapada.	6	0	4
20	Muro socavado por ingreso de agua de la cuneta directamente	1	0	2
21	Emposamiento de agua a la entrada o salida de la alcantarilla	9	0	3
22	Hormigón de la estructura es muy antiguo y dañado	3	0	1
23	Muro roto	3	0	0
24	El canal que lleva el agua de la cuneta a la alcantarilla, es de suelo natural y se producen infiltraciones.	4	0	2

### 6.4.3. Canales.

Existen cuatro canales en los tramos de vía analizados, 2 canales en la Parroquia Calpi, 2 canales en la Parroquia San Juan. En el siguiente cuadro se resumen los daños existentes.

Tabla 180. Resumen de fallas de canales.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

CUADRO DE RESUMEN			
Nro.	Tipo de Falla	Cantidad	Unidad
3	Desgaste	57,40	m <sup>2</sup>
6	Obstrucción	58,00	m
7	No entregan	3,00	m

## 6.5. Señales de Tránsito.

En la vía Calpi - San Juan de Chimborazo, existen señales de tránsito horizontales y verticales.

### 6.5.1. Señales horizontales.

- Están compuestas por:
- Líneas de eje, color amarillo
- Líneas de borde, color blanco.
- Líneas logarítmicas.
- Reductores de velocidad.
- Tachas reflectoras.
- Paso cebra.
- Velocidad de circulación.

**6.5.1.1 Tramo I.**

*Tabla 181. Resumen de señales Horizontales. Tramo I.*

*Fuente; Autora del proyecto, 2015.*

<b>Señalización Horizontal Tramo I</b>														
<b>Eje</b>					<b>Borde Derecho</b>					<b>Borde Izquierdo</b>				
<b>Calificación</b>			<b>Tachas</b>		<b>Calificación</b>			<b>Tachas</b>		<b>Calificación</b>			<b>Tachas</b>	
<i>Buena</i>	<i>Borrosa</i>	<i>No se ve</i>	<i>Desgastadas Incompletas</i>	<i>No existen</i>	<i>Buena</i>	<i>Borrosa</i>	<i>No se ve</i>	<i>Desgastadas Incompletas</i>	<i>No existen</i>	<i>Buena</i>	<i>Borrosa</i>	<i>No se ve</i>	<i>Desgastadas Incompletas</i>	<i>No existen</i>
29	14	17	21	39	25	8	27	21	39	23	7	30	21	39

**6.5.1.2 Tramo II.**

*Tabla 182. Resumen de señales horizontales. Tramo II.*

*Fuente; Autora del proyecto, 2015.*

<b>Señalización Horizontal Tramo II</b>														
<b>Eje</b>					<b>Borde Derecho</b>					<b>Borde Izquierdo</b>				
<b>Calificación</b>			<b>Tachas</b>		<b>Calificación</b>			<b>Tachas</b>		<b>Calificación</b>			<b>Tachas</b>	
<i>Buena</i>	<i>Borrosa</i>	<i>No se ve</i>	<i>Desgastadas Incompletas</i>	<i>No existen</i>	<i>Buena</i>	<i>Borrosa</i>	<i>No se ve</i>	<i>Desgastadas Incompletas</i>	<i>No existen</i>	<i>Buena</i>	<i>Borrosa</i>	<i>No se ve</i>	<i>Desgastadas Incompletas</i>	<i>No existen</i>
2	7	11	0	20	0	0	20	0	20	0	0	20	0	20

**6.5.1.3 Tramo III.**

*Tabla 183. Resumen de Señales Horizontales. Tramo III.*

*Fuente; Autora del proyecto, 2015.*

<b>Señalización Horizontal Tramo III</b>														
<b>Eje</b>					<b>Borde Derecho</b>					<b>Borde Izquierdo</b>				
<b>Calificación</b>			<b>Tachas</b>		<b>Calificación</b>			<b>Tachas</b>		<b>Calificación</b>			<b>Tachas</b>	
<i>Buena</i>	<i>Borrosa</i>	<i>No se ve</i>	<i>Desgastadas Incompletas</i>	<i>No existen</i>	<i>Buena</i>	<i>Borrosa</i>	<i>No se ve</i>	<i>Desgastadas Incompletas</i>	<i>No existen</i>	<i>Buena</i>	<i>Borrosa</i>	<i>No se ve</i>	<i>Desgastadas Incompletas</i>	<i>No existen</i>
10	40	30	44	36	6	21	53	44	36	9	14	57	44	36

**6.5.1.4 Otras señales en el pavimento.**

*Tabla 184. Resumen de otras Señales del Pavimento.*

*Fuente; Autora del proyecto, 2015.*

<b>Nro.de Cada tipo de Señal</b>				<b>Estado de Conservación</b>		
<i>Paso Cebra 3x0,45@0,75</i>	<i>Líneas Logarítmicas para velocidad menor de 50 km/h</i>	<i>Reductores de velocidad de tachuelas de metal</i>	<i>Velocidad de Circulación 30</i>	<i>Bueno</i>	<i>Borroso</i>	<i>No se ve</i>
9	10	6	44	24	42	3

### 6.5.2. Señales Verticales.

Están compuestas por:

- Señales preventivas
- Señales reglamentarias
- Señales informativas
- Señales elevadas.

#### 6.5.2.1 Tramo I.

*Tabla 185. Resumen de señales verticales. Tramo I.*

*Fuente; Autora del proyecto, 2015.*

<b>Rótulo</b>						<b>Poste</b>				
<b>Tipo de Señal</b>			<b>Estado de Conservación</b>			<b>Forma</b>			<b>Estado de Conservación</b>	
<b>Informativa</b>	<b>Prevenición</b>	<b>Reglamentación</b>	<b>Bueno</b>	<b>Regular</b>	<b>Borroso</b>	<b>Perfil Cuadrado</b>	<b>Perfil U</b>	<b>Perfil redondo</b>	<b>Bueno</b>	<b>Volteado</b>
20	70	21	109	1	1	43	39	18	96	4
<b>Total rótulos=</b>		111				<b>Total postes=</b>	100			

6.5.2.2 Tramo II.

Tabla 186. Resumen de señales verticales. Tramo II.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

<b>Rótulo</b>						<b>Poste</b>					
<b>Tipo de Señal</b>			<b>Estado de Conservación</b>			<b>Forma</b>			<b>Estado de Conservación</b>		
<b>Informativa</b>	<b>Prevención</b>	<b>Reglamentación</b>	<b>Bueno</b>	<b>Regular</b>	<b>Borroso</b>	<b>Perfil Cuadrado</b>	<b>Perfil U</b>	<b>Perfil redondo</b>	<b>Bueno</b>	<b>Volteado</b>	<b>Oxidado</b>
5	8	0	12	1	0	9	0	3	9	2	1
<b>Total rótulos=</b>	13					<b>Total postes=</b>	12				

6.5.2.3 Tramo III.

Tabla 187. Resumen de señales verticales. Tramo III.

Fuente; Autora del proyecto, 2015.

<b>Rótulo</b>						<b>Poste</b>						
<b>Tipo de Señal</b>			<b>Estado de Conservación</b>			<b>Forma</b>			<b>Estado de Conservación</b>			
<b>Informativa</b>	<b>Prevención</b>	<b>Reglamentación</b>	<b>Bueno</b>	<b>Regular</b>	<b>Doblado</b>	<b>Perfil Cuadrado</b>	<b>Perfil U</b>	<b>Perfil redondo</b>	<b>Bueno</b>	<b>Volteado</b>	<b>Oxidado</b>	<b>Doblado</b>
15	96	36	137	3	7	72	38	10	110	8	1	1
<b>Total rótulos=</b>	147					<b>Total postes=</b>	120					

#### 6.5.2.4 Barreras y postes.

Las barreras están ubicadas en las curvas con la finalidad de delimitar el pavimento. Los postes de kilometraje informan cada kilómetro que se va avanzando a ambos lados de la carretera.

*Tabla 188. Resumen de barreras y postes.*

*Fuente; Autora del proyecto, 2015.*

<b>Tipo de Señal</b>		<b>Estado de conservación</b>	
<i>Barrera en curva</i>	<i>Postes de kilometraje</i>	<i>Bueno</i>	<i>Doblado</i>
8	23	24	7

## CAPITULO V.

### 7. DISCUSIÓN.

La vía Calpi – San Juan de Chimborazo fue evaluada haciendo uso del Método PAVER, considerando 3 tramos, obteniendo los siguientes resultados.

*Tabla 189. Resumen del Método PAVER.*

*Fuente: Autora del Proyecto, 2015.*

TRAMO	Dirección del Flujo Vehicular						Tramo Completo		
	Vía Calpi- San Juan de Chimborazo			Vía San Juan de Chimborazo- Calpi			PCI	CALIFICACIÓN	INTERVENCIÓN
	PCI	CALIFICACIÓN	INTERVENCIÓN	PCI	CALIFICACIÓN	INTERVENCIÓN			
1	43,43	Regular	Rehabilitación	39,64	Mala	Rehabilitación	41,53	Regular	Rehabilitación
2	30,56	Mala	Rehabilitación	35,90	Mala	Rehabilitación	33,23	Mala	Rehabilitación
3	43,29	Regular	Rehabilitación	35,49	Mala	Rehabilitación	39,39	Mala	Rehabilitación
PROMEDIO	39,09	Mala	Rehabilitación	37,01	Mala	Rehabilitación	38,05	Mala	Rehabilitación

Para los tres tramos de evaluación se aconseja una rehabilitación del pavimento. Es conveniente considerar al resto de complementos de la vía antes de tomar una decisión de intervención.

### **Tramo I.**

- Evaluación del pavimento, PCI = 41.53, Calificación Regular, Intervención Rehabilitación.
- Drenaje, en funcionamiento.
- Cargas de tráfico, influyen directamente en el deterioro del pavimento.
- Clima, el clima es variable, se puede tener un sol muy fuerte y agotador, pero también una fuerte tormenta de lluvia en ocasiones acompañadas de granizo, puede influir considerablemente en el deterioro del asfalto.
- Se ha encontrado principalmente fallas de fisuramiento en el pavimento, cuando llueve se producen infiltraciones, adicionalmente existen altas cargas de tráfico dando lugar a un deterioro acelerado.

### **Tramo II.**

- Evaluación del pavimento, PCI = 33.23, Calificación Mala, Intervención Rehabilitación.
- En este tramo no existe un sistema de drenaje de agua lluvia.
- Cargas de tráfico, influyen directamente en el deterioro del pavimento.
- Clima, el clima es variable, se puede tener un sol muy fuerte y agotador, pero también una fuerte tormenta de lluvia en ocasiones acompañadas de granizo, la mayor parte del tiempo el frío es muy fuerte, considerando que la parroquia San Juan está en un punto cercano al volcán Chimborazo, puede influir considerablemente en el deterioro del asfalto.

- Las fallas más comunes en este tramo son: piel de cocodrilo, desmoronamiento, intemperismo, parches y baches.
- En este tramo tenemos 3 aspectos que influyen en el deterioro acelerado del pavimento, el principal es la acumulación de agua en el pavimento a causa de no existir drenajes, el tráfico que recibe es alto especialmente de volquetas y tráileres, el siguiente factor es el clima.

### **Tramo III.**

- Evaluación del pavimento, PCI = 39.39, Calificación Mala, Intervención Rehabilitación.
- Drenaje, en las cunetas se ha podido observar que un alto índice están rotas, permitiendo pasar agua a las capas estructurales del pavimento.
- Cargas de tráfico, influyen directamente en el deterioro del pavimento.
- Clima, en este sector también se puede encontrar sol y lluvia, pero cuando el ambiente se encuentra seco, el frío suele ser muy brusco, por lo que el pavimento se puede ver afectado por el congelamiento.
- Las fallas más encontradas y que influyen en la calidad de rodaje son: desmoronamiento, intemperismo, parches, y baches.
- Los daños ocasionados guardan relación directa con las cargas de tráfico y el clima frío y lluvioso.

## CAPITULO VI.

### 8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

#### 8.1. CONCLUSIONES.

- La estructura del pavimento está compuesto por: Sub-base e= 30 cm, base= 15 cm, doble tratamiento superficial bituminoso e= 2.5 cm.
- La vía Calpi- San Juan de Chimborazo posee una capa de rodadura de doble tratamiento superficial bituminoso de 2.5 cm de espesor, en el que se encuentran acentuadas mayoritariamente fallas como: piel de cocodrilo, fisuramiento en borde de severidad alta, fisuramientos longitudinales, parches de servicio, baches, desmoronamiento- intemperismo.
- Las fallas se encuentran distribuidas en igual proporción a lo largo de toda la vía, tanto en curvas como en tangentes.
- El estado del pavimento de la via Calpi – san Juan de Chimborazo se resumen en el siguiente cuadro:

TRAMO	Dirección del Flujo Vehicular						Tramo Completo		
	Vía Calpi- San Juan de			Vía San Juan de Chimborazo- Calpi			PCI	CALIFICACIÓN	INTERVENCIÓN
	PCI	CALIFICACIÓN	INTERVENCIÓN	PCI	CALIFICACIÓN	INTERVENCIÓN			
1	43,43	Regular	Rehabilitación	39,64	Mala	Rehabilitación	41,53	Regular	Rehabilitación
2	30,56	Mala	Rehabilitación	35,90	Mala	Rehabilitación	33,23	Mala	Rehabilitación
3	43,29	Regular	Rehabilitación	35,49	Mala	Rehabilitación	39,39	Mala	Rehabilitación
PROMEDIO	39,09	Mala	Rehabilitación	37,01	Mala	Rehabilitación	38,05	Mala	Rehabilitación

- El valor del Índice de Condición de Pavimento para la vía Calpi- San Juan de Chimborazo es de 38.05 con calificación Mala.
- El estado actual de la señalización horizontal se encuentra resumido en el siguiente cuadro:

<i>Eje</i>					<i>Borde Derecho</i>					<i>Borde Izquierdo</i>				
<i>Calificación</i>			<i>Tachas</i>		<i>Calificación</i>			<i>Tachas</i>		<i>Calificación</i>			<i>Tachas</i>	
<i>Buena</i>	<i>Borrosa</i>	<i>No se ve</i>	<i>Desgastadas Incompletas</i>	<i>No existen</i>	<i>Buena</i>	<i>Borrosa</i>	<i>No se ve</i>	<i>Desgastadas Incompletas</i>	<i>No existen</i>	<i>Buena</i>	<i>Borrosa</i>	<i>No se ve</i>	<i>Desgastadas Incompletas</i>	<i>No existen</i>
4,1	6,1	5,8	6,5	9,5	3,1	2,9	10	6,5	9,5	3,2	2,1	10,7	6,5	9,5

- Las señalización horizontal también está compuesta por 9 pasos cebra, 10 Líneas Logarítmicas para velocidad menor de 50 km/h, 6 Reductores de velocidad de tachuelas de metal, 44 avisos de velocidad de circulación de los cuales 3 no se ven o están prácticamente borrados.
- El estado actual de las señales de tránsito verticales se encuentran resumidas en el siguiente cuadro:

<i>Rótulo</i>						<i>Poste</i>							
<i>Tipo de Señal</i>			<i>Estado de Conservación</i>			<i>Forma</i>			<i>Estado de Conservación</i>				
<i>Informativa</i>	<i>Prevención</i>	<i>Reglamentación</i>	<i>Buena</i>	<i>Regular</i>	<i>Borrosa</i>	<i>Perfil Cuadrado</i>	<i>Perfil U</i>	<i>Perfil redondo</i>	<i>Bueno</i>	<i>Volteado</i>	<i>Oxidado</i>	<i>Doblado</i>	
40	174	57	258	5	8	124	77	31	215	14	2	1	
<b>Total rótulos=</b>		271						<b>Total postes=</b>		232			

- Adicionalmente existen 8 barreras que delimitan las curvas que se encuentran en buen estado.

- En la vía Calpi – San Juan de Chimborazo se encuentran 28 km lineales de cunetas con secciones rectangular y triangular, en las que se resumen las siguientes fallas:

<b>Nro. de falla</b>	<b>Tipo de Falla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>
<b>2</b>	Grietas	18 391,00	m
<b>3</b>	Desgaste	13 782,80	m <sup>2</sup>
<b>4</b>	Despostillamiento	408,00	m
<b>5</b>	Rotura	844,12	m <sup>2</sup>
<b>6</b>	Separación de Cuneta	23 950,00	m
<b>7</b>	Obstrucción	9 637,00	m
<b>8</b>	No entregan	8,00	u

- En la vía Calpi – San Juan de Chimborazo, se encontraron 27 alcantarillas metálicas, 3 alcantarillas de hormigón, 3 alcantarillas de suelo natural. Presentan fallas como fisuras y hormigueros en las estructuras de entrada y salida. Todas se encuentran en funcionamiento.
- El Trafico Promedio Diario Anual de la vía Calpi- San Juan de Chimborazo, es de 3 220 vehículos.
- Finalmente se concluye que la vía Calpi - San Juan de Chimborazo, se ve afectada principalmente por: el tiempo de construcción y de servicio que ha brindado el pavimento de 21 años; el aumento de las cargas de tráfico principalmente vehículos pesados como volquetas y tráileres; el clima variable del sector que provoca que el pavimento tenga tensiones y contracciones fuertes; las fallas no corregidas del pavimento que permiten infiltraciones de agua en las capas

estructurales del pavimento y a su vez provocan la aceleración en el deterioro; la inexistencia o el colapso del sistema de drenaje en algunos sectores de la carretera permiten que el agua se quede acumulada en la calzada.

## **8.2. RECOMENDACIONES.**

- Después de haber encontrado el valor del PCI de los 3 tramos que componen de la vía Calpi – San Juan de Chimborazo, igual a 38.05, con calificación Mala, el Método PAVER recomienda realizar una rehabilitación mayor de la calzada, con la finalidad de recuperar las características de confort y seguridad de la capa de rodadura.
- Se debe realizar trabajos de corrección en las cunetas como: sellado de juntas y grietas, reconstrucción de cunetas rotas, desgastadas, despostilladas, limpieza de drenajes.
- Construir un sistema de drenaje en la parroquia San Juan, con la finalidad de evitar la acumulación de agua en la calzada de la vía.
- Se deben tomar medidas para la preservación y buen funcionamiento de alcantarillas, como es el mantenimiento rutinario.

- Reposición de la señalización horizontal en todo el pavimento de la vía, esto incluye, línea de eje y bordes, tachas de reflexión, líneas logarítmicas, indicadores de velocidad de circulación, pasos cebra y reductores de velocidad.
- En la parroquia San Juan se deben colocar señales de prevención, reglamentación e información.

## **CAPITULO VII.**

### **9. PROPUESTA.**

#### **9.1. TITULO DE LA PROPUESTA.**

**“Rehabilitación de la vía Calpi- San Juan de Chimborazo”.**

#### **9.2. INTRODUCCIÓN.**

Conociendo que la vía Calpi- San Juan de Chimborazo tiene un PCI calificado como Regular, por lo que se ha estimado realizar la rehabilitación mayor de la vía, considerando el pavimento, el sistema de drenaje y las señales de tránsito. La rehabilitación mayor del pavimento sugiere realizar un nuevo diseño de la capa de rodadura, pero también se debe prestar atención al aumento de las cargas que soporta actualmente el pavimento, debido al crecimiento rápido del parque automotor en el país, también se realizara un análisis de las capas estructurales del pavimento, en el que se podrá comprobar si las capas de sub-base y base se encuentran dimensionadas para soportar el trafico actual y el trafico futuro después de 20 años. La propuesta de rehabilitación usualmente es para 5 años, pero en este caso considerando que se va a cambiar completamente la capa de rodadura y conociendo que el costo de inversión es alto, verificaremos la opción de incrementar la vida útil del pavimento para 20 años más de funcionamiento. Los problemas encontrados en las cunetas fueron: grietas, desgaste, despostillamiento, rotula, separación de cuneta del asfalto, obstrucción y la falta de entrega. Para corregir estas fallas se realizaran actividades como: sello de grietas, que se encuentran en las juntas, reconstrucción de las cunetas rotas y limpieza de cunetas a

mano. Las fallas encontradas en las alcantarillas fueron principalmente: obstrucción, pequeñas fisuras y desgastes provocados por el agua; por lo que únicamente se realizara limpieza de alcantarillas. Las señales de tránsito horizontales en su mayoría se encuentran desgastadas y al ser retirada la capa de rodadura actual se deberá hacer una reposición completa de las líneas de eje, líneas de borde, líneas de separación de carril, líneas logarítmicas, pasos cebra y tachas de reflexión.

Las señales verticales en su mayoría se encuentran en excelente estado, pero se ha considerado adicionar 27 señales preventivas y reglamentarias, adicionalmente se incrementaran 106 señales de alineamiento horizontal en curvas y 50 postes delineadores en las abscisas: 3+100 hasta 4+600 y desde la abscisa 7+160 hasta la abscisa 10+000, en las abscisas restantes no se considera colocar postes delineadores, porque en el filo de la carretera se encuentran casas y también cerramientos de madera acompañados de árboles que están cumpliendo la función de delinear la vía.

### **9.3. OBJETIVOS.**

#### ***9.3.1. Objetivo General.***

- Incrementar el índice de condición del pavimento de la vía Calpi- San Juan de Chimborazo.

#### ***9.3.2. Objetivos Específicos.***

- Diseñar el pavimento ideal para la Vía Calpi – San Juan de Chimborazo, considerando las cargas de tráfico futuras.

- Dotar a la vía de un sistema de drenaje en condiciones óptima de servicio, para garantizar una evacuación correcta de agua lluvias.
- Conceder a la vía de señales de tránsito que permitan hacer buen uso de la vía, respetando a conductores y peatones.

#### **9.4. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO- TÉCNICA.**

##### ***9.4.1. Comportamiento de un pavimento.***

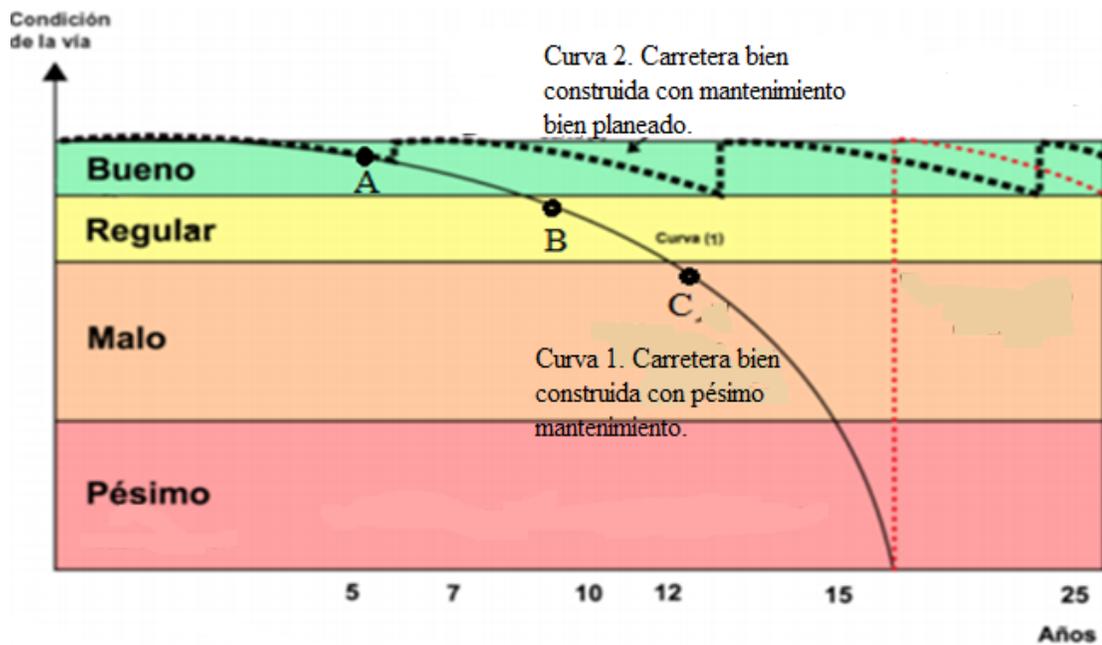
Existen diversos conceptos básicos que deben tenerse en cuenta al analizar el comportamiento de un pavimento. En este sentido es importante tener presente que su estructura sufrirá, con el tiempo, daño y deterioro aun cuando sea adecuadamente diseñado y construido de acuerdo con todas las especificaciones y normas de calidad. Mientras las demás obras de ingeniería tienen una vida indefinida, los pavimentos viales tienen una vida definida; aún con un mantenimiento óptimo alcanzarán un punto de falla. Los pavimentos son probablemente la única estructura de ingeniería que se diseña para que falle dentro de un periodo específico de tiempo.

El modo de deterioro varía sustancialmente, en función de la interacción de varios parámetros, que adicionalmente controlan la rata de deterioro, estos son:

- La resistencia de la estructura del pavimento, incluyendo la sub-rasante.
- El volumen de tráfico y el tipo de cargas.
- Políticas de mantenimiento.

En general la falla de un pavimento puede clasificarse como estructural o funcional. La falla estructural está asociada con la capacidad de carga del pavimento y normalmente se refiere a la fatiga de la estructura. La falla funcional está definida como

la incapacidad del pavimento para proveer una superficie que permita un rodaje confortable, seguro y económico de los vehículos. Adicionalmente, los modos de deterioro o falla son normalmente divididos en: asociados con cargas o no asociados con cargas. Siendo los primeros, inducidos por el tráfico en la estructura del pavimento. Las fallas no asociadas con carga se refieren a las producidas por el medio ambiente y condiciones atmosféricas, calidad de construcción o materiales, y problemas especiales, tales como: temperatura y humedad, características de los suelos y materiales y diseños inadecuados de ingeniería. Los pavimentos muestran distintas relaciones deterioro-tiempo de acuerdo con la combinación particular de los distintos factores involucrados en el mecanismo de deterioro.



*Ilustración 92. Curva de vida útil del pavimento.*

*Fuente; Gutiérrez, C. 2011. Método Paver.*

*Recuperado de: <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/.../6124/10/capitulo%204.pdf>*

Esta figura ilustra lo que pudiera definirse como una curva normal o típica, en la que se distinguen tres puntos de especial importancia, ellos son:

- **Punto A.** El pavimento comienza a mostrar síntomas menores de deterioro que requieren el inicio de labores de mantenimiento rutinario menor como: sellado de grietas, reparación de huecos y bacheo menor. Las acciones menores correctivas son importantes para controlar el deterioro.
- **Punto B.** La rata de deterioro comienza a crecer rápidamente, puede requerirse algún tipo de acción mayor. Este punto está dentro de la zona denominada "óptima de rehabilitación", en la que inversiones relativamente pequeñas producen grandes beneficios. La estructura del pavimento y su calidad de rodaje no se han deteriorado severamente, el pavimento aún conserva buena parte de su resistencia original, y una adecuada acción de rehabilitación mejorará considerablemente su condición y estructura.
- **Punto C:** La condición del pavimento ha caído en un estado crítico, tanto desde el punto de vista funcional como estructural. En este punto, normalmente, se requieren costosos trabajos de mantenimiento mayor, rehabilitación o reconstrucción.

Recientes trabajos y observaciones han generalizado el siguiente concepto: la fase comprendida entre la puesta en servicio de un pavimento nuevo y el punto "B" representa aproximadamente una reducción de 40% de su calidad (de excelente a regular), consumiendo un 75% de la vida del pavimento en términos de repeticiones de cargas (periodo de diseño). Desde este punto, en un 15% del tiempo (referido al periodo

de diseño), se produce una reducción adicional del 40% en calidad (de regular a mala), debido al rápido incremento de la rata de deterioro, lo que se produce por la acción del tráfico sobre una estructura menos resistente y envejecida.

Como se puede observar la definición de estos puntos es de relevante importancia dentro de la configuración de una política efectiva de Mantenimiento y Rehabilitación de pavimentos. El resultado de diferentes estudios para ubicar los puntos A, B y C en la curva de deterioro se puede resumir de la siguiente forma:

*Tabla 190. Mantenimiento y rehabilitación de acuerdo al PCI.*

*Fuente; Gutiérrez, C. 2011. Método Paver.*

*Recuperado de: <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/.../6124/10/capitulo%204.pdf>*

<b>Punto</b>	<b>PCI</b>	<b>Características</b>
A	70±4	El pavimento empieza a necesitar mantenimiento menor.
B	55±7	Se inicia incremento de rata de deterioro. Zona óptima de rehabilitación.
C	40±6	Inicio de zona de falla, se requieren acciones de mantenimiento mayor.

#### **9.4.1.1 Punto de Falla (C).**

La definición de este punto en estructuras que no fallan catastróficamente, como los pavimentos, no es fácil de determinar ya que tiene un importante componente subjetivo. Existen diversos esquemas para clasificar la calidad de un pavimento y consecuentemente definir distintos puntos o etapas en su curva de deterioro.

El método PAVER cuantifica la condición del pavimento entre 0 y 100, en base a la cual se adoptó la siguiente clasificación práctica:

Tabla 191. Tipo de mantenimiento.

Fuente; Gutiérrez, C. 2011. Método Paver.

Recuperado de: <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/.../6124/10/capitulo%204.pdf>

PCI	Condición	Características
>70	Buena	El pavimento no requiere acción especial solo mantenimiento menor.
40-70	Regular	Condición intermedia. Acciones recomendables/ diferibles.
<40	Mala	El pavimento requiere mejoras.

#### 9.4.2. Clasificación del mantenimiento.

Generalmente las actividades de mantenimiento de pavimentos se agrupan en dos categorías, preventivas y correctivas. El mantenimiento preventivo incluye aquellas actividades realizadas para proteger el pavimento y reducir su tasa de deterioro. Por su parte el mantenimiento correctivo consiste en aquellas actividades ejecutadas para corregir fallas específicas del pavimento o áreas deterioradas. En el presente manual, se ha adoptado la siguiente clasificación, que agrupa en forma práctica el concepto total de mantenimiento y rehabilitación de pavimentos:

Tabla 192. Tipo de mantenimiento.

Fuente; Gutiérrez, C. 2011. Método Paver.

Recuperado de: <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/.../6124/10/capitulo%204.pdf>

Tipo de Mantenimiento	Características de las acciones	
	Alcance	Objetivo
A. Menor.	Localizado (puntual)	Preventivo Correctivo
B. Mayor.	Toda el área.	Efectivo correctivo.

#### **9.4.2.1 Mantenimiento Mayor.**

Las acciones de mantenimiento mayor son aplicadas a un tramo de vía, o al menos a una sección importante de la misma. Son actividades programadas y ejecutadas para el mejoramiento sustancial del pavimento.

Este tipo de mantenimiento se ha clasificado en: efectivo y correctivo, este último se aplica cuando el nivel de servicio de una vía está por debajo del mínimo aceptable desde el punto de vista funcional, o presenta importante debilitamiento estructural. En estos casos, se requieren acciones de mantenimiento mayor para corregir integralmente el problema. Este tipo de acciones se aplican al pavimento clasificado como "malo".

Por su parte el mantenimiento mayor efectivo, se aplica antes que la condición del pavimento alcance un estado crítico, condición regular-baja, dentro de la zona "óptima" de rehabilitación.

##### **9.4.2.1.1 Actividades de mantenimiento Mayor**

- a. Tratamientos superficiales
- b. Capas asfálticas
  - de nivelación
  - de fricción y/o sello
  - estructurales
- c. Remoción por fresado
- d. Reciclado

- en frío
- en caliente

#### ***9.4.2.1.1.1 Capas de Refuerzo Estructural.***

Un pavimento requiere la construcción de un refuerzo estructural, cuando las cargas soportadas exceden su resistencia inicial de diseño. En estos casos el pavimento ha fallado estructuralmente y requiere ser reforzado para soportar futuras cargas. La construcción de capas de concreto asfáltico es comúnmente empleada para reforzar la estructura de un pavimento y mejorar su condición funcional. La determinación del espesor de esta capa debe hacerse mediante un análisis que permita establecer la condición del pavimento existente y su mecanismo de falla, determinar las características y condición de los materiales "in-situ"; definir el período de vida de la nueva estructura y las cargas esperadas, y determinar el espesor de refuerzo empleando un método o procedimiento técnicamente reconocido y apropiado, pudiéndose requerir en algunos casos espesores mayores o iguales a 10 cm.

#### ***9.4.3. Diseño del Pavimento.***

##### ***9.4.3.1 Método AASHTO.***

Este procedimiento es posiblemente el modelo de diseño más empleado, a nivel mundial, para diseño y rehabilitación de pavimentos. Está basado en los resultados del ensayo vial AASHTO desarrollado en Illinois a fines de los años 50's, siendo la versión más reciente la publicada en 1993 que contiene las últimas modificaciones incorporadas. El método considera las siguientes variables de diseño:

- Características de la sub-rasante o fundación.
- Repeticiones de cargas.
- Nivel de falla o comportamiento del pavimento.
- Confiabilidad estadística.
- Estructura de pavimento y materiales disponibles.

$$\log W_{18} = Z_R S_0 + 9.36 \text{ LOG} (SN + 1) - 0.20 + \frac{\frac{\log \Delta \text{PSI}}{4.2 - 1.5}}{0.40 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 \log M_R - 8.07$$

Confiabilidad estadística

Reducción de serviciabilidad

Repeticiones de carga de ejes equivalentes

Número estructural

Valor de soporte del suelo de fundación

*Ilustración 93. Ecuación del método AASHTO.*

*Fuente; Jugo, A. 2010. Metodología para diseño de pavimentos Asfálticos. Madrid, España.*

#### **9.4.3.1.1 Parámetros de Diseño.**

Estos son los parámetros que se deben hallar para obtener el diseño de un pavimento:

- **W18** = Número esperado de repeticiones de ejes equivalentes a 8.2 ton en el periodo de diseño.

- **Zr** = Desviación Estándar del error combinado en la predicción del tráfico y comportamiento estructural.
- **So** = Desviación Estándar Total
- **ΔPSI** = Diferencia entre la Serviciabilidad Inicial (Po) y Final (Pt).
- **Mr.** = Módulo Resilencia de la Sub-rasante (psi)
- **SN** = Número Estructural, indicador de la Capacidad Estructural requerida (materiales y espesores).
- **ai** = Coeficiente Estructural de la capa i
- **Di** = Espesor de la Capa i
- **mi** = Coeficiente de Drenaje de la Capa Granular i.

#### ***9.4.3.1.1.1 Características de la sub-rasante o fundación.***

El valor soporte de la sub-rasante o fundación del pavimento debe caracterizarse en términos de Módulo Resilente (Mr.), ponderado, en función de las condiciones de humedad a que estaría sometido el suelo a lo largo del año, ya que esta condición afecta su valor soporte, en especial en suelos finos arcillosos.

El valor soporte del suelo es fundamental para el correcto diseño del pavimento. Los suelos se caracterizan por su valor CBR, el cual varía en función del contenido de humedad del suelo y nivel de compactación.

- Calicatas como mínimo cada 500 m.
- Profundidad mínima de 1.50m.

Debe considerarse que la probabilidad de saturación de la sub-rasante no es sólo función de la pluviosidad, ya que igualmente depende de la topografía o relieve del terreno, del drenaje construido y del confinamiento de la vía.

#### ***9.4.3.1.1.2 Módulo resiliente de la sub-rasante ( $M_r$ ).***

La guía AASHTO reconoce que muchas agencias no poseen los equipos para determinar el  $M_r$ . y propone el uso de la conocida correlación con el CBR.

- $M_r = 1500 * CBR < 10\%$  sugerida por AASHTO.
- $M_r = 3000 * CBR^{0.65}$  Para CBR de 7.2% a 20%, esta ecuación fue desarrollada en Sudáfrica.
- $M_r = 4326 * \ln CBR + 241$  Utilizada para suelos granulares por la propia guía AASHTO.

#### ***9.4.3.1.1.3 Repeticiones de cargas.***

Es importante conocer el tráfico promedio diario anual, ya que con este dato se realizarán las proyecciones futuras para el periodo de diseño del pavimento. Dentro del conteo vehicular se debe identificar los distintos tipos de vehículos que circulan por la vía para poder conocer el peso que cada uno entrega al pavimento.

Como se ha indicado la demanda sobre la estructura corresponde a las cargas esperadas actuantes sobre el pavimento. Este parámetro se cuantifica como Ejes Equivalentes (N 8.2 T), en el periodo de diseño. Como se indicó es una variable de gran importancia para el dimensionamiento de la estructura. En nuestro caso se consideran

vías de bajo volumen, aquellas en que se esperen menos de 2 millones de N (8.2 T) en el periodo de diseño.

**9.4.3.1.1.3.1 Número de ejes equivalentes a 8.2 T.**

Esta ecuación tiene como finalidad unificar todos los ejes de los vehículos que circulan por una vía a un eje de 8.2 T.

$$N(8.2 T) = \left( \frac{TPDA_{inicial} + TPDA_{final}}{2} \right) * 365 * Fd * Fc * n * FCE$$

**Dónde:**

- **Fd** = Es un factor de distribución direccional. Por lo general se considera 0.5
- **Fc** = Está dictado por el siguiente cuadro:

*Tabla 193. Factor de carril.*

*Fuente; Jugo, A. 2010. Metodología para diseño de pavimentos Asfálticos. Madrid, España.*

Nº líneas en c/carril	% para ejes de 8.2 T en c/dirección.
1	100
2	80 – 100
3	60 – 80
4	50 – 75

- **n** = Años de proyección de diseño
- **FCE** = Factor de ejes.

Las siguientes ecuaciones tienen como objetivo encontrar el valor de FCE, de acuerdo a los tipos de ejes de los vehículos que circulan por una vía.

$$Fss(\text{eje simple}) = \left(\frac{Lss}{6.6}\right)^4$$

**Dónde:**

$Lss$  = Peso de eje simple.

$$Fsd(\text{eje doble}) = \left(\frac{Lss}{8.2}\right)^4$$

**Dónde:**

$Lss$  = Peso de eje doble.

$$Fss(\text{eje tandem}) = \left(\frac{Lt}{15}\right)^4$$

**Dónde:**

$Lss$  = Peso de eje Tandem.

$$Fss(\text{eje tridem}) = \left(\frac{Ltr}{23}\right)^4$$

**Dónde:**

$Ltr$  = Peso de eje Tridem.

#### **9.4.3.1.1.3.2 Parámetro $w_{18}$ .**

Para la guía AASHTO corresponde al ESALs afectado por coeficientes que representan el sentido y el número de carriles que tendrá la vía.

$$w_{18} = F_d * F_c * N(8.2T)$$

**Dónde:**

- $N(8.2T)$  = Número de ejes equivalentes a 8.2 T en el periodo de diseño.
- $F_d$  = Es un factor de distribución direccional. Por lo general se considera 0.5
- $F_c$  = Factor carril.

**9.4.3.1.1.4 Confiabilidad “R”.**

Con el parámetro de Confiabilidad “R”, se trata de llegar a cierto grado de certeza en el método de diseño, para asegurar que las diversas alternativas de la sección estructural que se obtengan, durarán como mínimo el período de diseño. La confiabilidad estadística se refiere a un factor de seguridad que se incorpora en el diseño en función del error de predicción de tráfico y comportamiento.

Este factor o nivel de confiabilidad se incrementa a medida que la información de diseño es menos precisa o que la vía sea de mayor importancia, lo se traduce en una estructura más resistente y de mayor costo. Debe indicarse que la incorporación de este factor en el proceso de diseño es relativamente compleja.

*Tabla 194. Nivel de Confiabilidad. R.*

*Fuente; Jugo, A. 2010. Metodología para diseño de pavimentos Asfálticos. Madrid, España.*

<b>Niveles de confiabilidad</b>	
<b>Clasificación Funcional</b>	<b>Nivel recomendado por AASHTO para carreteras.</b>
Carretera interestatal o autopista.	80-99.9
Red principal o federal.	75-95
Red secundaria o estatal.	75-95
Red rural o local.	50-80

Tabla 195. Desviación estándar normal. Zr.

Fuente; Jugo, A. 2010. Metodología para diseño de pavimentos Asfálticos. Madrid, España.

Confiabilidad R (%)	Desviación estándar normal (Zr)
50	-0,00
60	-0,253
70	-0,524
75	-0,674
80	-0,841
85	-1,037
90	-1,282
-	-
99.99	-3,750

#### 9.4.3.1.1.5 Desviación estándar total (So).

Este parámetro está ligado directamente con la Confiabilidad (R), descrita anteriormente; habiéndolo determinado, en este paso deberá seleccionarse un valor So “Desviación Estándar Total”, representativo de condiciones locales particulares, que considera posibles variaciones en el comportamiento del pavimento y en la predicción del tránsito.

- 0.30 - 0.45 Pavimentos Rígidos.
- 0.40 - 0.45 Pavimentos Flexibles.

#### 9.4.3.1.1.6 Índice de serviciabilidad presente.

Corresponde al mínimo valor de serviciabilidad o calidad de rodaje para el que se diseña el pavimento. Este término, en la ecuación AASHTO, se representa como DPSI, o sea la diferencia entre la calidad de rodaje inicial y final del pavimento.

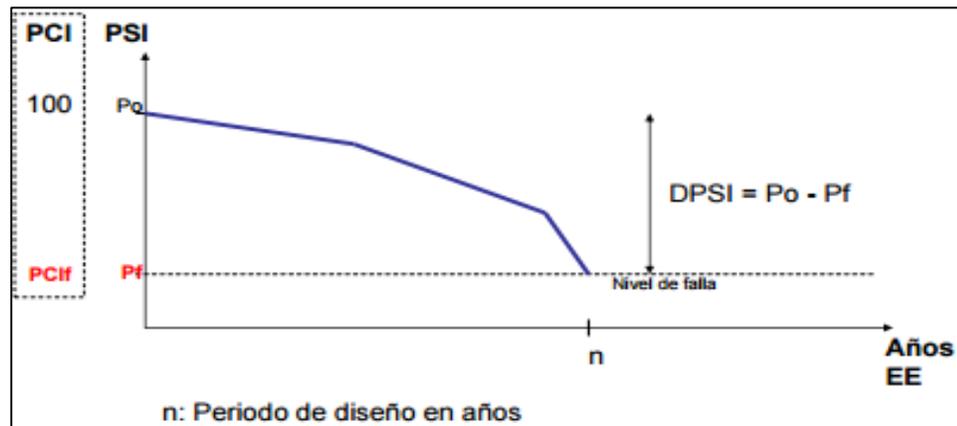
$$\Delta PSI = PSI_{inicial} - PSI_{final}$$

- PSI inicial = Inicio del Periodo.
- PSI Final = Fin del Periodo.

*Tabla 196. Valores recomendados del índice de servicio.*

*Fuente; Jugo, A. 2010. Metodología para diseño de pavimentos Asfálticos. Madrid, España.*

VALORES RECOMENDADOS DE ÍNDICE DE SERVICIO			
Función de la Carretera	PSI <sub>o</sub>	PSI <sub>t</sub>	ΔPSI
Corredores arteriales (malla esencial)	4.5	2.5	2.0
Colectores (Autopistas RI-RII, Clase I-II)	4.5	2.0	2.5
Otros	4.2	2.0	2.2



*Ilustración 94. Curva de deterioro del pavimento.*

*Fuente; Jugo, A. 2010. Metodología para diseño de pavimentos Asfálticos. Madrid, España.*

#### **9.4.3.1.1.7 Número Estructural.**

El Número Estructural o SN es un indicador adimensional de la estructura requerida por un pavimento para ofrecer la calidad de servicio prevista durante el periodo de diseño establecido, según las características específicas del proyecto, o sea: tipo de sub-rasante, tráfico, etc.

9.4.3.1.1.7.1 Carta de diseño AASHTO 1993.

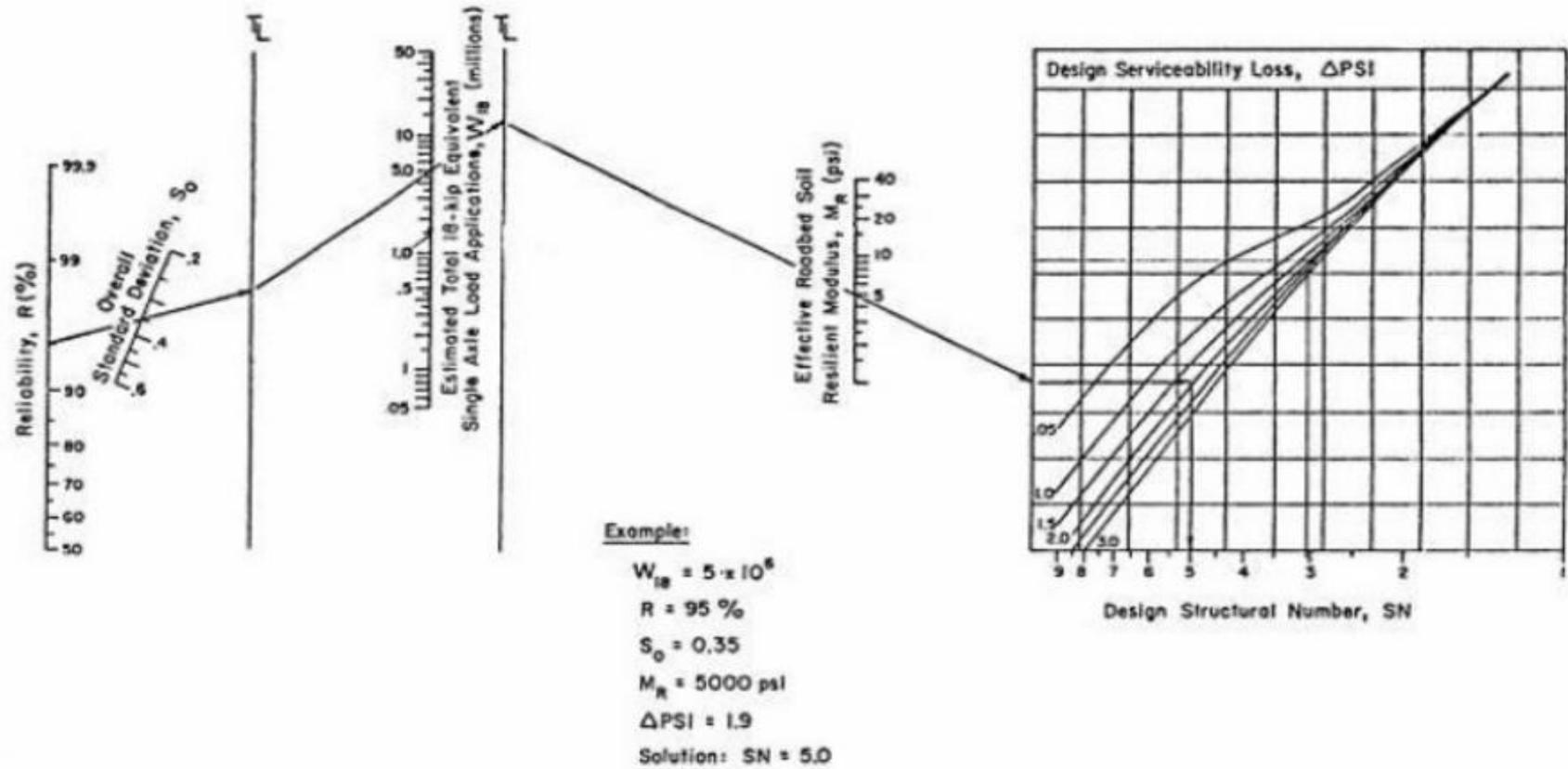


Ilustración 95. Carta de diseño para encontrar SN.

Fuente; Jugo, A. 2010. Metodología para diseño de pavimentos Asfálticos. Madrid, España.

#### ***9.4.3.1.2 Espesor mínimo de las capas.***

Es impracticable construir capas de pavimento de espesores de menos de 1 ¼ a 1 ½ veces el tamaño del agregado más grande de la mezcla. Con la consideración de los tamaños de agregado usado normalmente, una guía para los espesores prácticos y mínimos que puede aplicarse generalmente es como sigue:

- Capa superficial 1 ½ pulg.
- Capa de base 4 pulg.
- Capa de sub-base 4 pulg.

#### ***9.4.3.1.3 Estructura de Pavimento y materiales disponibles.***

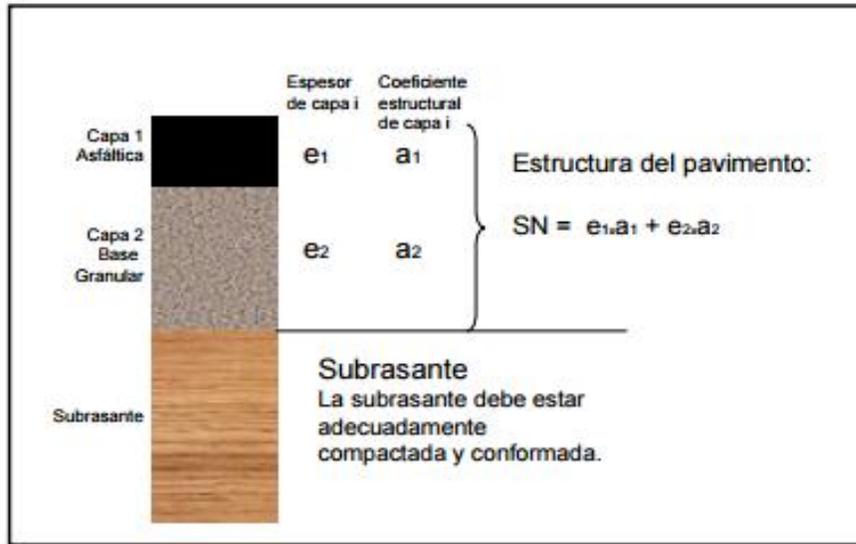
La estructura requerida del pavimento, o Número Estructural (SN), debe conformarse en función de los materiales disponibles en la zona para su construcción, estos deben caracterizarse en términos de su coeficiente estructural ( $a_i$ ), el cual es un indicador de su resistencia o propiedades mecánicas.

##### ***9.4.3.1.3.1.1 Estudio de materiales***

La búsqueda de materiales es una labor fundamental dentro del diseño de pavimentos por lo tanto demanda mucha rigurosidad.

- Identificación de la Cantera
- Reconocimiento en planos topográficos con el propósito de orientar la búsqueda.
- Prospecciones que aseguren los volúmenes requeridos.
- Ensayos de Calidad de Materiales.

#### 9.4.3.1.4 Determinación de espesores por capas.



*Ilustración 96. Espesores de capas del pavimento.*

*Fuente; Jugo, A. 2010. Metodología para diseño de pavimentos Asfálticos. Madrid, España.*

La siguiente ecuación puede utilizarse para obtener los espesores de cada capa, para la superficie de rodamiento o carpeta, base y sub-base, haciéndose notar que el método de AASHTO, versión 1993, ya involucra coeficientes de drenaje particulares para la base y Sub-base.

$$SN = a_1 * D_1 + a_2 * D_2 * m_2 + a_3 * D_3 * m_3$$

**Dónde:**

- $a_1 a_2 a_3$  = Coeficientes de capa representativos de carpeta, base y sub-base respectivamente.

Una vez determinado el SN, para la definición de los espesores -de las distintas capas- debe determinarse el coeficiente estructural ( $a_i$ ) de los materiales que se

consideren disponibles en la obra. Este valor,  $a_i$ , depende de la resistencia o propiedades mecánicas de cada material.

*Tabla 197. Coeficientes de capas.*

*Fuente; Jugo, A. 2010. Metodología para diseño de pavimentos Asfálticos. Madrid, España.*

<b>Coeficientes de capas.</b>		
<b>Clase de material</b>	<b>Norma.</b>	<b>Coefficiente.</b>
<b>Capa de Superficie.</b>		
Concreto asfáltico	Estabilidad de Marshall de 1000-1800 lb.	0.134-0.173
Arena asfáltica	Estabilidad de Marshall de 500-600 lb.	0.079-0.118
Agregado grueso estabilizado con cemento	Estabilidad de Marshall de 300-600 lb.	0.059-0.098
<b>Capa de base.</b>		
Agregados triturados, graduados uniformemente.	PI 0-4, CBR>100%	0.047-0.056
Grava graduada uniformemente.	PI 0-4, CBR 30-60%	0.028-0.051
Concreto asfáltico.	Estabilidad de Marshall de 1000-1600 lb.	0.098-0.138
Arena asfáltica.	Estabilidad de Marshall de 500-600 lb.	0.059-0.980
Agregado grueso estabilizado con cemento.	Resistencia a la compresión 28-46 kg/cm <sup>2</sup>	0.079-0.139
Agregado grueso estabilizado con cal.	Resistencia a la compresión 7 kg/cm <sup>2</sup>	0.089-0.119
Suelo – cemento.	Resistencia a la compresión 18-32 kg/cm <sup>2</sup>	0.047-0.079
<b>Capa de sub- base</b>		
Arena- grava, graduada uniformemente.	PI. 0-6, CBR 30%	0.032-0.043
Suelo-cemento.	Resistencia a la compresión 18-22 kg/cm <sup>2</sup>	0.025-0.071
Suelo- cal.	Resistencia a la compresión 8 kg/cm <sup>2</sup>	0.059-0.071
<b>Mejoramiento de sub-rasante</b>		
Arena o suelo seleccionado	PI. 0-100	0.020-0.025
Suelo con cal	3% mínimo de cal en peso de los suelos.	0.028-0.029
<b>Tratamiento superficial bituminoso</b>		
Triple riego		0.40
Doble riego		0.25
Simple riego		0.15

- $D_1 D_2 D_3$  = Espesor de la carpeta, base y sub-base respectivamente.

*Tabla 198. Espesores de capas mínimos.*

*Fuente; Jugo, A. 2010. Metodología para diseño de pavimentos Asfálticos. Madrid, España.*

<b>Espesores mínimos sugeridos.</b>		
<b>Número de ESAL's</b>	<b>Capas Asfálticas</b>	<b>Base granular.</b>
Menos 50000	3.0 cm	10.0 cm
50000-150000	5.0 cm	10.0 cm
150000-500000	6.5 cm	10.0 cm
500000-2000000	7.5 cm	15.0 cm
2000000-7000000	9.0 cm	15.0 cm
Más de 7000000	10.0 cm	15.0 cm

- $m_2m_3$  = Coeficientes de drenaje para base y sub-base respectivamente.

#### 9.4.3.1.5 Capacidad del drenaje para remover la humedad.

Se presentan los valores recomendados para  $m_2$  y  $m_3$  (bases y sub-bases granulares sin estabilizar) en función de la calidad del drenaje y el porcentaje del tiempo a lo largo de un año, en el cual la estructura del pavimento pueda estar expuesta a niveles de humedad próximos a la saturación.

*Tabla 199. Calidad de drenaje.*

*Fuente; Jugo, A. 2010. Metodología para diseño de pavimentos Asfálticos. Madrid, España.*

Calidad de drenaje	Agua removida en:
Excelente	2 horas
Bueno	1 día
Regular	1 semana
Pobre	1 mes
Malo	Agua no drena

*Tabla 200. Coeficientes de drenaje.*

*Fuente; Jugo, A. 2010. Metodología para diseño de pavimentos Asfálticos. Madrid, España.*

Calidad del drenaje	Porcentaje de tiempo con la estructura expuesta a niveles de humedad próximos a la saturación			
	Menor 1%	1 - 5%	5 - 25%	Mayor 25%
Excelente	1,40-1,35	1,35-1,30	1,30-1,20	1.2
Bueno	1,35-1,25	1,25-1,15	1,15-1,00	1.0
Regular	1,25-1,15	1,15-1,05	1,00-0,80	0.8
Pobre	1,15-1,05	1,05-0,80	0,80-0,60	0.6
Muy pobre	1,05-0,95	0,95-0,75	0,75-0,40	0.4

#### ***9.4.3.1.6 Análisis del diseño final con sistema multicapa.***

Deberá reconocerse que para pavimentos flexibles, la estructura es un sistema de varias capas y por ello deberá diseñarse de acuerdo a ello. Como ya se describió al principio del método, el “número estructural SN” sobre la capa sub-rasante o cuerpo del terraplén es lo primero a calcularse. De la misma manera deberá obtenerse el número estructural requerido sobre las capas de la sub-base y base, utilizando los valores de resistencia aplicables para cada uno. Trabajando con las diferencias entre los números estructurales que se requieren sobre cada capa, el espesor máximo permitido de cualquier capa puede ser calculado. Por ejemplo, el número estructural máximo permitido para material de la capa de sub-base, debe ser igual al número estructural requerido sobre la sub-base restado del SN requerido sobre la sub-rasante.

### **9.5. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA.**

Se ha propuesto realizar la rehabilitación de la vía Calpi- San Juan de Chimborazo, la misma que se llevara a cabo cumpliendo varias actividades direccionadas a elevar el nivel de servicio del camino.

Entre estas actividades tenemos:

- Reconstrucción de la capa de rodadura.
- Sellado de fisuras y juntas de las cunetas.
- Reposición de cunetas destruidas.
- Limpieza de cunetas.
- Limpieza de alcantarillas.

- Señales Horizontales.
- Implementación de señales verticales.
- Implementación de alineamientos horizontales o chevrones.
- Reposición de postes de delineación de la vía.
- Roza a mano de la faja vial.

#### ***9.5.1. Reconstrucción de la capa de rodadura.***

Después de conocer el PCI= 38.05, de calificación mala, de la vía Calpi – San Juan de Chimborazo, el método PAVÉR recomienda realizar una rehabilitación mayor, es decir el cambio de la capa de rodadura, pero con la finalidad de conocer si las capas estructurales están dimensionadas para soportar el tráfico solicitado, procederemos a realizar el diseño completo del pavimento, en un inicio para una proyección de tráfico de 20 años, que es el tiempo de diseño de un pavimento flexible.

Se conoce que la vía actualmente posee una capa de rodadura compuesta por doble riego superficial bituminoso de espesor igual a 2.5 cm, la misma que deberá ser retirada para proceder la nueva capa de rodadura, es decir, en este punto se adicionan las siguientes actividades:

- Restiro de la capa de rodadura,  $e=2.5$  cm.
- Acabado de la obra básica.
- Imprimación de asfalto.
- Capa asfáltica,  $e=10$ cm.

### 9.5.1.1 Diseño del pavimento.

#### 9.5.1.1.1 Obtención del Tráfico de diseño.

##### 9.5.1.1.1.1 Tráfico promedio diario Anual.

El tráfico promedio diario anual se lo obtiene del conteo vehicular realizado durante 7 días, durante al menos 12 horas diarias.

El TPDA de la vía Calpi – san Juan de Chimborazo se resume en el siguiente cuadro.

Tabla 201. TPDA actual.

Fuente; Autora del proyecto. 2015 (Públicas, Tazas de Crecimiento Anual del Trafico Vehicular, 2015)

Tipo de vehículo	Livianos	Buses (2 Ejes)	Camión (2 Ejes)		Camiones (+ de 2 ejes)			TPDA
			Livianos	Medios	3 Ejes	5 Ejes	6 Ejes	
Nro.	2567	152	187	230	75	2	7	3220
%	79,72	4,72	5,81	7,14	2,33	0,06	0,22	100,00

##### 9.5.1.1.1.2 Trafico futuro.

Se trata de proyectar el tráfico actual para 20 años después, esto se logra conociendo los índices de crecimiento anual del tráfico vehicular que generalmente son facilitados por el MTOP.

Tabla 202. Tasas de crecimiento vehicular.

Fuente; Ministerio de Transporte y Obras Públicas (2015). Tasas de Crecimiento Anual de Tráfico Vehicular.

<b>TASAS DE CRECIMIENTO ANUAL DE TRAFICO VEHICULAR</b>			
<b>Tasas</b>	<b>Livianos</b>	<b>Bus</b>	<b>Camión</b>
1	3,44	1,17	2,90
10	3,10	1,05	2,61
20	2,82	0,96	2,38

Se ha programado una hoja en Excel para realizar las proyecciones de tráfico de forma más sencilla, para 1, 10 y 20 años, como se muestra en la tabla.

Tabla 203. Proyección de tráfico.

Fuente; Autora del proyecto. 2015.

<b>Años</b>	<b>Livianos</b>	<b>Buses (2 Ejes)</b>	<b>Camión (2 Ejes)</b>		<b>Camiones (+ de 2 ejes)</b>			<b>TPDA</b>
			<b>Livianos</b>	<b>Medios</b>	<b>3 Ejes</b>	<b>5 Ejes</b>	<b>6 Ejes</b>	
<b>1</b>	2655	154	192	237	77	2	7	3324
<b>10</b>	3483	169	242	298	97	3	9	4301
<b>20</b>	4477	184	299	368	120	3	11	5462

#### 9.5.1.1.3 Obtención del número de ejes equivalentes a 8.2 T.

El número de ejes equivalentes es una conversión de los ejes de todos los tipos de vehículos que circulan por la vía, al eje de 8.2 T. Esta conversión se efectúa haciendo uso de la siguiente formula:

$$N(8.2 T) = \left( \frac{TPDA_{inicial} + TPDA_{final}}{2} \right) * 365 * Fd * Fc * n * FCE$$

**Dónde:**

- **Fd** = Es un factor de distribución direccional. Por lo general se considera 0.5
- **Fc** = Está dictado por el siguiente cuadro y es igual a 1:

*Tabla 204. Factores Fc.*

*Fuente; Jugo, A. 2010. Metodología para diseño de pavimentos Asfálticos. Madrid,*

*España.*

Nº líneas en c/carril	% para ejes de 8.2 T en c/dirección.
1	100
2	80 – 100
3	60 – 80
4	50 – 75

- **n** = Años de proyección de diseño, 20 años.
- **FCE** = Factor de ejes. Se lo puede hallar haciendo uso de las siguientes formulas.

$$Fss(\text{eje simple}) = \left( \frac{Lss}{6.6} \right)^4$$

**Dónde:**

Lss = Peso de eje simple.

$$Fsd(\text{eje doble}) = \left( \frac{Lss}{8.2} \right)^4$$

**Dónde:**

$Lss$  = Peso de eje doble.

$$Fss(\text{eje tandem}) = \left(\frac{Lt}{15}\right)^4$$

**Dónde:**

$Lss$  = Peso de eje Tándem.

$$Fss(\text{eje tridem}) = \left(\frac{Ltr}{23}\right)^4$$

**Dónde:**

$Ltr$  = Peso de eje Tridem.

Se ha realizado una hoja de cálculo para facilitar la obtención del valor de FCE=1.20.

*Tabla 205. Obtención de FCE.*

*Fuente; Autora del proyecto. 2015.*

Tipo de vehiculo	Trafico	%	Peso total (T)	Peso de Ejes (T)	FC/Eje
livianos	4477,00	81,97	4,20	1,7	0,0036
				2,5	0,0169
2D	299,00	5,47	7,00	3	0,0023
				4	0,0074
2DA	368,00	6,74	10,00	3	0,0029
				7	0,0853
2DB	184,00	3,37	18,00	6	0,0230
				12	0,1545
3A	120,00	2,20	27,00	7	0,0278
				20	0,7775
5A	3,00	0,05	47,00	7	0,0007
				20	0,0194
				20	0,0017
6A	11,00	0,20	51,00	7	0,0025
				20	0,0713
				24	0,0024
<b>Total=</b>	<b>5462</b>	<b>100</b>			<b>1,20</b>

$$N(8.2 T) = \left( \frac{TPDA_{inicial} + TPDA_{final}}{2} \right) * 365 * F_d * F_c * n * FCE$$

$$N(8.2 T) = \left( \frac{3220 + 5462}{2} \right) * 365 * 0.5 * 1 * 20 * 1.2$$

$$N(8.2 T) = 19001035,30$$

#### 9.5.1.1.1.4 Parámetro $w_{18}$ .

Es el número esperado de repeticiones de ejes equivalentes a 8.2 T en el periodo de diseño. Se lo halla con la siguiente formula:

$$w_{18} = F_d * F_c * N(8.2T)$$

**Donde:**

- $N(8.2 T)$  = Numero de ejes equivalentes a 8.2 tn en el periodo de diseño.
- $F_d$  = Es un factor de distribución direccional. En general se considera 0.5
- $F_c$  = Esta dictado por el siguiente cuadro:

$$w_{18} = F_d * F_c * EAL$$

$$w_{18} = 0.5 * 1 * 19001035,30$$

$$w_{18} = 9500517,65$$

#### 9.5.1.1.2 Confiabilidad "R".

Considerando que es una vía clase I se tomó como datos  $R=90$  y  $Z_r=-1.282$ .

Tabla 206. Niveles de confiabilidad.R.

Fuente; Jugo, A. 2010. Metodología para diseño de pavimentos Asfálticos. Madrid, España.

<b>Niveles de confiabilidad</b>	
<b>Clasificación Funcional</b>	<b>Nivel recomendado por AASHTO para carreteras.</b>
Carretera interestatal o autopista	80 – 99.9
<b>Red principal o federal</b>	<b>75 – 95</b>
Red secundaria o estatal	75 – 95
Red rural o local	50 - 80

Tabla 207. Desviación estándar Zr.

Fuente; Jugo, A. 2010. Metodología para diseño de pavimentos Asfálticos. Madrid, España.

<b>Confiabilidad R (%)</b>	<b>Desviación estándar normal (Zr)</b>
50	-0,00
60	-0,253
70	-0,524
75	-0,674
80	-0,841
85	-1,037
<b>90</b>	<b>-1,282</b>
-	-
99.99	-3,750

#### 9.5.1.1.3 Desviación estándar total (So).

Considera posibles variaciones en el comportamiento del pavimento y en la predicción del tránsito. Se ha tomado  $S_o = 0.40$ .

#### 9.5.1.1.4 Índice de serviciabilidad presente.

Según el cuadro se conoce que para este tipo de caminos el  $PSI_{inicial}$  es de 4.2 y el  $PSI_{final}$  es de 2.0.

Tabla 208. Valores de PSI recomendados.

Fuente; Jugo, A. 2010. Metodología para diseño de pavimentos Asfálticos. Madrid, España.

Valores recomendados de índice de servicio.			
Función de la carretera	PSIo	PSIt	$\Delta PSI$
Corredores arteriales (malla esencial)	4.5	2.5	2.0
Colectores (autopistas RI-RII, clase-II)	4.5	2.0	2.5
Otros	4.2	2.0	2.2

$$\Delta PSI = PSI_{inicial} - PSI_{final}$$

$$\Delta PSI = 4.2 - 2.5$$

$$\Delta PSI = 1.7$$

#### 9.5.1.1.5 Módulo resiliente de la sub-rasante ( $M_r$ ).

El Modulo resiliente está vinculado estrictamente con el valor del CBR de la sub-rasante de la vía, para conocer este valor se deben realizar diferentes ensayos de laboratorio, tomando muestras cada 500 m. los resultados de CBR para la vía Calpi – San Juan de Chimborazo están detallados a continuación.

Tabla 209. Valores de CBR.

Fuente; Ministerio de Transporte y Obras Públicas. 2015. Valores de CBR.

Nro.	Abscisa	CBR	CBR vs FRECUENCIA		
			Posición	Frecuencia	CBR
1	0+000	16,00	30	100,00	23
2	0+500	16,00	29	96,67	23
3	1+000	16,00	28	93,33	23
4	1+500	16,00	27	90,00	23
5	2+000	16,00	26	86,67	23
6	2+500	16,00	25	83,33	23
7	3+000	16,00	24	80,00	23
8	3+500	16,00	23	76,67	17,5
9	4+000	16,00	22	73,33	17,5
10	4+500	16,00	21	70,00	17,5
11	5+000	17,00	20	66,67	17,5
12	5+500	17,00	19	63,33	17,5
13	6+000	17,00	18	60,00	17,5
14	6+500	17,00	17	56,67	17,5
15	7+000	17,00	16	53,33	17
16	7+500	17,00	15	50,00	17
17	8+000	17,50	14	46,67	17
18	8+500	17,50	13	43,33	17
19	9+000	17,50	12	40,00	17
20	9+500	17,50	11	36,67	17
21	10+000	17,50	10	33,33	16
22	10+500	17,50	9	30,00	16
23	11+000	17,50	8	26,67	16
24	11+500	23,00	7	23,33	16
25	12+000	23,00	6	20,00	16
26	12+500	23,00	5	16,67	16
27	13+000	23,00	4	13,33	16
28	13+500	23,00	3	10,00	16
29	14+000	23,00	2	6,67	16
30	14+500	23,00	1	3,33	16

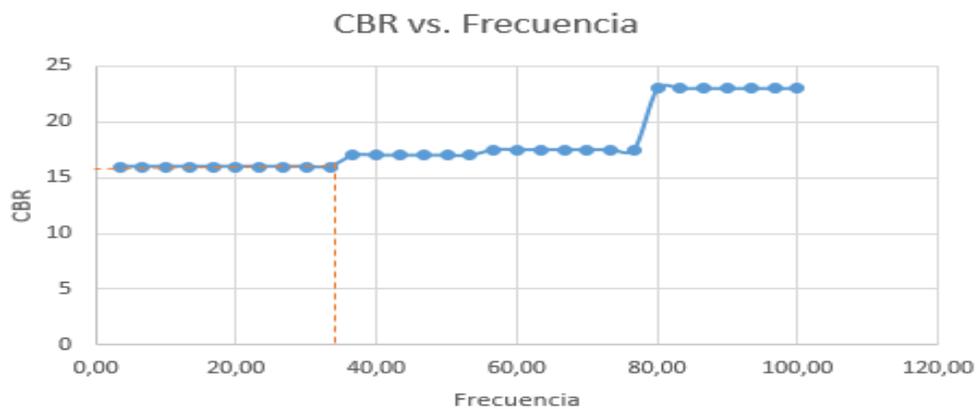


Ilustración 97. CBR vs. Frecuencia.

Fuente; Autora del proyecto. 2015.

El módulo de resiliencia se calcula con el valor de CBR menor, en este caso es 16%.

$$Mr = 3000 * CBR^{0.65}$$

$$Mr = 3000 * 16^{0.65}$$

$$Mr = 18189$$

#### ***9.5.1.1.6 Obtención del Número estructural.***

El valor SN, se puede calcular haciendo uso del Abaco “Carta de diseño AASHTO 1993”, pero el MTOP también ofrece la posibilidad de realizar este cálculo con el programa “Ecuación AASHTO”, ingresando los valores obtenidos previamente:

- Trafico de diseño  $w_{18} = 9500517,65$
- CBR= 16%
- Mr.= 18189 psi.
- Confiabilidad= 90%,  $Z_r = -1.28$
- $S_o = 0.4$
- $P_i = 4.2$
- $P_t = 2.0$
- $\Delta PSI = 2.2$
- SN=3.35

*Ilustración 98. Ecuación AASHTO, obtención de SN.*

*Fuente; Ministerio de Transporte y Obras Públicas. 2015. Ecuación AASHTO.*

#### **9.5.1.1.7 Determinación de espesores por capas.**

Para hallar los espesores de las capas estructurales del pavimento la AASHTO recomienda utilizar la siguiente formula:

$$SN = a_1 * D_1 + a_2 * D_2 * m_2 + a_3 * D_3 * m_3$$

**Dónde:**

- $a_1 a_2 a_3$  = Coeficientes de capa representativos de carpeta, base y sub-base respectivamente.
- $D_1 D_2 D_3$  = Espesor de la carpeta, base y sub-base respectivamente.
- $m_2 m_3$  = Coeficientes de drenaje para base y sub-base respectivamente.

### 9.5.1.1.7.1 Coeficientes estructurales.

Los materiales que se utilicen en la construcción de la nueva carpeta asfáltica de la vía, deben estar alojados lo más cercano posible al proyecto, en este caso la Mina de Sillahuan que se encuentra en la Vía Riobamba- Colta, y es satisface las necesidades.

Los coeficientes estructurales serán tomados en base a los ensayos realizados para la mina de Sillahuan.

Los valores para  $a_1$   $a_2$   $a_3$ , se ha determinado a través de la siguiente tabla.

*Tabla 210. Coeficientes a.*

*Fuente; Jugo, A. 2010. Metodología para diseño de pavimentos Asfálticos. Madrid, España.*

<b>Coeficientes de capas.</b>		
<b>Clase de material</b>	<b>Norma.</b>	<b>Coefficiente.</b>
<b>Capa de Superficie.</b>		
Concreto asfáltico	Estabilidad de Marshall de 1000-1800 lb.	0.134-0.173
Arena asfáltica	Estabilidad de Marshall de 500-600 lb.	0.079-0.118
Agregado grueso estabilizado con cemento	Estabilidad de Marshall de 300-600 lb.	0.059-0.098
<b>Capa de base.</b>		
Agregados triturados, graduados uniformemente.	PI 0-4, CBR>100%	0.047-0.056
Grava graduada uniformemente.	PI 0-4, CBR 30-60%	0.028-0.051
Concreto asfáltico.	Estabilidad de Marshall de 1000-1600 lb.	0.098-0.138
Arena asfáltica.	Estabilidad de Marshall de 500-600 lb.	0.059-0.098
Agregado grueso estabilizado con cemento.	Resistencia a la compresión 28-46 kg/cm <sup>2</sup>	0.079-0.139
Agregado grueso estabilizado con cal.	Resistencia a la compresión 7 kg/cm <sup>2</sup>	0.089-0.119
Suelo – cemento.	Resistencia a la compresión 18-32 kg/cm <sup>2</sup>	0.047-0.079
<b>Capa de sub- base</b>		
Arena- grava, graduada uniformemente.	PI. 0-6, CBR 30%	0.032-0.043
Suelo-cemento.	Resistencia a la compresión 18-22 kg/cm <sup>2</sup>	0.025-0.071
Suelo- cal.	Resistencia a la compresión 8 kg/cm <sup>2</sup>	0.059-0.071
<b>Mejoramiento de sub-rasante</b>		
Arena o suelo seleccionado	PI. 0-100	0.020-0.025
Suelo con cal	3% mínimo de cal en peso de los suelos.	0.028-0.029
<b>Tratamiento superficial bituminoso</b>		
Triple riego		0.40
Doble riego		0.25
Simple riego		0.15

#### 9.5.1.1.7.1.1 Sub- base, $a_3$ .

En la mina de Sillahuan, se tiene un valor de CBR mayor al 30 %, escogeremos el coeficiente estructural  $a_3 = 0.043$ .

#### 9.5.1.1.7.1.2 Base, $a_2$ .

En la mina de Sillahuan, se tiene un valor de CBR mayor al 80%, escogeremos el coeficiente estructural  $a_2 = 0.051$ .

#### 9.5.1.1.7.1.3 Carpeta de rodadura, $a_1$ .

El coeficiente estructural de la carpeta se escoge del gráfico, se tiene un coeficiente de  $a_1 = 0.173$ .

#### 9.5.1.1.7.2 Coeficientes de drenaje (mi)

Conociendo que el país tiene únicamente 2 estaciones en el año, se consideran que las precipitaciones son altas y mayores del 25% lo que provocaría que la estructura del pavimento tenga humedad cercana a la saturación. También se estima que el drenaje que posee la vía es regular. Es casos emergentes se estima que las filtraciones podrán ser removidas de la estructura en una semana. Los coeficientes de drenaje se obtienen de la siguiente tabla.

*Tabla 211. Coeficientes de Drenaje.*

*Fuente; Jugo, A. 2010. Metodología para diseño de pavimentos Asfálticos. Madrid, España.*

Calidad del drenaje	Porcentaje de tiempo con la estructura expuesta a niveles de humedad próximos a la saturación.			
	Menor 1%	1 – 5%	5 – 25%	Mayor 25%
Excelente	1.4-1.35	1.35-1.30	1.30-1.20	1.20
Bueno	1.35-1.25	1.25-1.15	1.15-1.00	1.00
Regular	1.25-1.15	1.15-1.05	1.00-0.80	0.80
Pobre	1.15-1.05	1.05-0.80	0.80-0.60	0.6
Muy pobre	1.05-0.95	0.95-0.75	0.75-0.40	0.4

El coeficiente de drenaje de la base y sub-base granulares del pavimento flexible, que corresponde a las condiciones indicadas es de 0.8.

- $m_2 = 0.8$ .
- $m_3 = 0.8$ .

#### 9.5.1.1.7.3 Espesores mínimos de capas.

Estos valores mínimos están sugeridos de acuerdo al número ESALs, resumidos en la siguiente tabla.

ESALs, = 19 001 035,30

*Tabla 212. Espesores de capas mínimos sugeridos.*

*Fuente; Jugo, A. 2010. Metodología para diseño de pavimentos Asfálticos. Madrid, España.*

<b>Espesores mínimos sugeridos.</b>		
<b>Número de ESAL's</b>	<b>Capas Asfálticas</b>	<b>Base granular.</b>
Menos 50 000	3.0 cm	10.0 cm
50 000-150 000	5.0 cm	10.0 cm
150 000-500 000	6.5 cm	10.0 cm
500 000-2 000 000	7.5 cm	15.0 cm
2 000 000-7 000 000	9.0 cm	15.0 cm
Más de 7 000 000	10.0 cm	15.0 cm

- $d_1 = 10 \text{ cm}$ .
- $d_2 = 15 \text{ cm}$ .

#### 9.5.1.1.7.4 Espesores calculados.

Para el cálculo del espesor de las capas, se ha desarrollado una hoja de cálculo en Excel, en la que se ingresan los datos obtenidos de los coeficientes y los espesores

sugeridos. El trabajo consiste en calcular el número estructural de cada capa, haciendo uso de las siguientes ecuaciones.

$$SN_1 = a_1 * d_1$$

$$SN_2 = a_2 * m_2 * d_2$$

$$SN_3 = a_3 * m_3 * d_3$$

*Tabla 213. Cálculo de espesores de capas.*

*Fuente; Autora del proyecto.*

Capas	Coeficientes		ESPESORES	SN
	ai	mi	di	
Capa de Asfalto	0,173		10	1,73
Base	0,051	0,8	15	0,61
Sub-base	0,043	0,8	29,30	1,008
			<b>SN Total</b>	<b>3,35</b>

SN total debe ser igual al valor de SN requerido.

Después de realizar los cálculos se han obtenido los siguientes resultados.

- $d_1 = 10$  cm.
- $d_2 = 15$  cm.
- $d_3 = 30$  cm.

Lo que significa que los espesores de la base y sub- base, pueden soportar las cargas de trafico proyectadas, siempre y cuando estén acompañadas de la capa de rodadura de 10 cm.

### 9.5.2. Señales de Tránsito.

#### 9.5.2.1 Señales horizontales.

Las señales horizontales serán colocadas nuevamente sobre la nueva carpeta de rodadura. Estarán organizadas de la siguiente forma:

- Líneas de eje, 15 km: de color amarillo y conociendo que la velocidad de diseño es mayor a 50 km/h el ancho de la línea será de 150 mm y se colocaran tachas amarillas bidireccionales cada 12 m.

Tabla 214. Líneas de eje.

Fuente; Instituto Ecuatoriano de Normalización 2011, Señales Horizontales, INEN 004-2.

Velocidad máxima de la vía (km /h)	Ancho de la línea (mm)	Patrón (m)	Relación señalización brecha
Menor o igual a 50	100	12,00	3 - 9
Mayor a 50	150	12,00	3 - 9

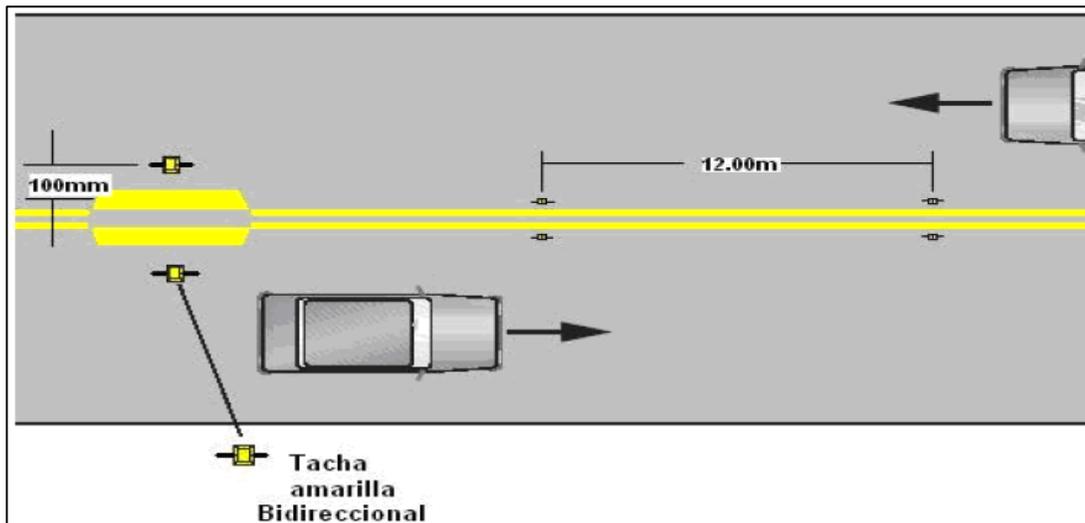


Ilustración 99. Patrón de líneas de eje.

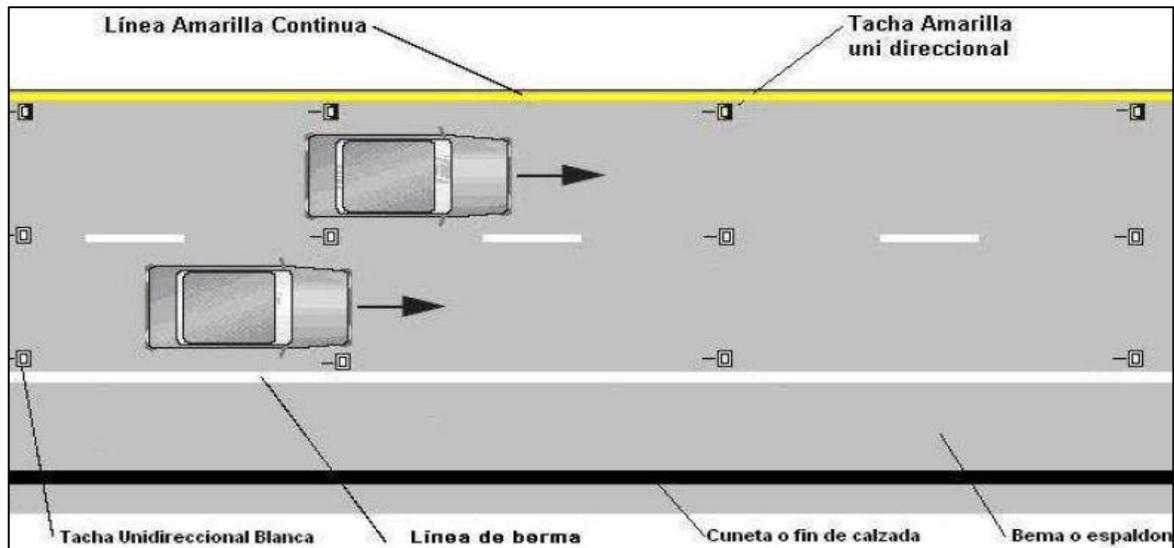
Fuente; Instituto Ecuatoriano de Normalización 2011, Señales Horizontales. INEN 004-2.

- Líneas de borde de calzada, 30 km. Considerando la velocidad máxima de la vía entre 50 y 90 km/h, obtenemos un ancho de carril de 3.5 m, esta línea se ubica al borde de cada carril de circulación, como se encuentra en zona rural el ancho de la línea es de 150 mm y de color blanco. Las tachas unidireccionales se deben colocar cada 12 m en la misma dirección de las tachas colocadas de la línea de eje, pero deben ser de color blanco.

*Tabla 215. Anchos de carriles.*

*Fuente; Instituto Ecuatoriano de Normalización 2011, Señales Horizontales. INEN 004-2.*

Velocidad máxima de la vía (km/h)	Ancho del carril (m)
Menor a 50 (urbana)	Mínimo 3,00
De 50 a 90 (rural)	Entre 3,00 y 3,50
Mayor a 90 (rural)	Entre 3,50 y 3,80



*Ilustración 100. Patrón de líneas de borde.*

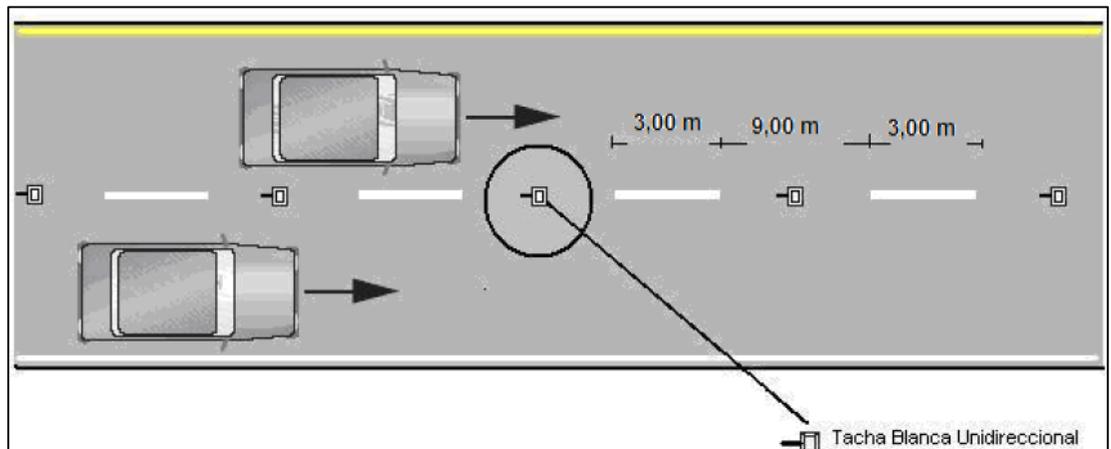
*Fuente; Instituto Ecuatoriano de Normalización 2011, Señales Horizontales. INEN 004-2.*

- Líneas de separación de carriles segmentadas, 2 km en la Av. De la parroquia San Juan. De color blanco. Conociendo la velocidad de diseño sabemos que el ancho de la línea de 150 mm, la longitud de la línea pintada es de 3m y es espaciamiento de 6 m, acompañada de tachas unidireccionales colocadas cada 7.5 m y de color blanco.

*Tabla 216. Líneas de separación de carril.*

*Fuente; Instituto Ecuatoriano de Normalización 2011, Señales Horizontales. INEN 004-2.*

Velocidad máxima de la Vía (km/h)	Ancho de la línea (mm)	Longitud de línea pintada (m)	Espaciamiento de línea (m)
Menor o igual a 50	100	3,00	9,00
Mayor a 50	150 min.	3,00	9,00



*Ilustración 101. Patrón de líneas de separación de carriles.*

*Fuente; Instituto Ecuatoriano de Normalización 2011, Señales Horizontales. INEN 004-2.*

- Líneas logarítmicas, 5 juegos de líneas. Son líneas blancas transversales, ancho de 400 mm, su función es que el conductor reduzca la velocidad su espaciamiento depende también de la velocidad.

Tabla 217. Patrón de Líneas logarítmicas.

Fuente; Instituto Ecuatoriano de Normalización 2011, Señales Horizontales. INEN 004-2.

Para $v > 50$ km/h.				Para $v \leq 50$ km/h.			
X0	0	INICIO DE ZONA		X0	0	INICIO DE ZONA	
X1	35,00	X10	88,50	X1	35,00	X10	
X2	38,50	X11	99,50	X2	38,50	X11	
X3	42,00	X12	110,50	X3	42,00	X12	
X4	45,50	X13	125,50	X4	45,50	X13	
X5	51,00	X14	140,50	X5	51,00	X14	
X6	56,50	X15	158,50	X6	56,50	X15	
X7	63,50	X16	176,50	X7	63,50	X16	
X8	70,50	X17	195,50	X8	70,50	X17	
X9	79,50	X18	215,00	X9	79,50	X18	

- Paso cebra, 8 juegos. Indican la zona de la calzada por donde los peatones pueden cruzar, el ancho de las líneas es de 450 mm con espacios de 750 mm, su longitud puede variar entre 3 y 8 m. adicionalmente se deben usar líneas de ceda el paso en cada carril de circulación con un espaciamiento de 2 m del paso cebra.

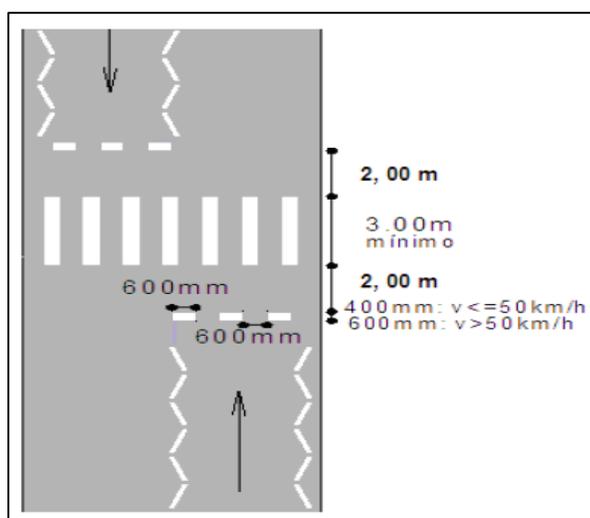


Ilustración 102. Líneas de paso cebra.

Fuente; Instituto Ecuatoriano de Normalización 2011, Señales Horizontales. INEN 004-2.

### ***9.5.2.2 Señales verticales.***

Las señales verticales de la vía Calpi – San Juan de Chimborazo se encuentra en buen estado, pero se ha considerado adicionar 27 señales reglamentarias y preventivas.

- Señales reglamentarias. Informan al usuario las prioridades de uso de la vía como las prohibiciones, restricciones, obligaciones y autorizaciones, su incumplimiento constituye una infracción de tránsito. Serán instaladas a una distancia mínima de 100 m y hasta 150m.
- Señales preventivas. Son utilizadas para alertar a los conductores de peligros potenciales que se presentan adelante, indican las necesidades de tomar precauciones especiales y requieren de una reducción de velocidad de circulación o realizar alguna maniobra. Serán instaladas a una distancia mínima de 100 m y hasta 150m.

Conociendo las necesidades de los usuarios de la via se han incrementado las siguientes señales.

9.5.2.2.1 Tramo I.

Tabla 218. Colocación de Señales Verticales.

Fuente; Autora del proyecto. 2015.

		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO								
		FACULTAD DE INGENIERÍA								
		ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL								
		EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO								
Por:		Ibeth García				Dirección del Flujo Vehicular:		Calpi- San Juan de Chimborazo		
<b>SEÑALIZACIÓN VERTICAL</b>										
Nro.	Abscisa	Rótulo						Poste		
		Descripción	Tipo	Forma	Color	Sentido de Colocación	Dimensiones	Forma	Nro. De Postes	Altura
1	0+420	Curva	Prevención	Rombo	Amarillo	En dirección del flujo vehicular	0,6	Perfil U	1	2,1
2	0+760	Camino Lateral	Prevención	Rombo	Amarillo	En dirección del flujo vehicular	0,6	Perfil U	1	2,1
3	1+910	Camino Lateral	Prevención	Rombo	Amarillo	En dirección del flujo vehicular	0,6	Perfil U	1	2,1

Tabla 219. Colocación de Señales Verticales.

Fuente; Autora del proyecto. 2015.

 <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</b>										
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA</b>										
<b>ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL</b>										
<b>EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO</b>										
<b>Por:</b>		<i>Ibeth García</i>				<b>Dirección del Flujo Vehicular:</b>			<i>San Juan de Chimborazo- Calpi</i>	
<b>SEÑALIZACIÓN VERTICAL</b>										
<b>Nro.</b>	<b>Abscisa</b>	<b>Rótulo</b>						<b>Poste</b>		
		<b>Descripción</b>	<b>Tipo</b>	<b>Forma</b>	<b>Color</b>	<b>Sentido de Colocación</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Forma</b>	<b>Nro. De Postes</b>	<b>Altura</b>
1	0+980	Curva	Prevención	Rombo	Amarillo	En dirección del flujo vehicular	0,6	Perfil U	1	2,1
2	0+960	Camino Lateral	Prevención	Rombo	Amarillo	En dirección del flujo vehicular	0,6	Perfil U	1	2,1
3	2+420	Curva	Prevención	Rombo	Amarillo	En dirección del flujo vehicular	0,6	Perfil U	1	2,1
4	4+000	Camino Lateral	Prevención	Rombo	Amarillo	En dirección del flujo vehicular	0,6	Perfil U	1	2,1
5	4+300	Curva	Prevención	Rombo	Amarillo	En dirección del flujo vehicular	0,6	Perfil U	1	2,1

9.5.2.2.2 Tramo II.

Tabla 220. Colocación de Señales Verticales.

Fuente; Autora del proyecto. 2015.

 <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA</b> <b>ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL</b> <b>EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO</b>											
<b>Por:</b>		<i>Ibeth García</i>					<b>Dirección del Flujo Vehicular:</b>		<i>Calpi -San Juan de Chimborazo</i>		
<b>SEÑALIZACIÓN VERTICAL</b>											
<b>Nro.</b>	<b>Abscisa</b>	<b>Rótulo</b>						<b>Poste</b>			
		<b>Descripción</b>	<b>Tipo</b>	<b>Forma</b>	<b>Color</b>	<b>Sentido de Colocación</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Forma</b>	<b>Nro. De Postes</b>	<b>Altura</b>	
1	6+060	30km/h	Reglamentación	Cuadrado	Blanco y rojo	En dirección del flujo vehicular	0,6x,0,6	Perfil U	1	2,1	
2	6+430	30km/h	Reglamentación	Cuadrado	Blanco y rojo	En dirección del flujo vehicular	0,6x,0,6	Perfil U	1	2,1	
3	6+800	30km/h	Reglamentación	Cuadrado	Blanco y rojo	En dirección del flujo vehicular	0,6x,0,6	Perfil U	1	2,1	
4	6+180	Peatones en la vía	Prevención	Rombo	Amarillo	En dirección del flujo vehicular	0,6	Perfil U	1	2,1	
		Escuela		Rectángulo			0,9x0,1			2	

Tabla 221. Colocación de Señales Verticales.

Fuente; Autora del proyecto. 2015.

 <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</b>										
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA</b>										
<b>ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL</b>										
<b>EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO</b>										
<b>Por:</b>		<i>Ibeth García</i>				<b>Dirección del Flujo Vehicular:</b>		<i>San Juan de Chimborazo- Calpi</i>		
<b>SEÑALIZACIÓN VERTICAL</b>										
<b>Nro.</b>	<b>Abscisa</b>	<b>Rótulo</b>						<b>Poste</b>		
		<b>Descripción</b>	<b>Tipo</b>	<b>Forma</b>	<b>Color</b>	<b>Sentido de Colocación</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Forma</b>	<b>Nro. De Postes</b>	<b>Altura</b>
1	6+180	Peatones en la vía	Prevención	Rombo	Amarillo	En dirección del flujo vehicular	0,6	Perfil U	1	2,1
		Escuela		Rectángulo			0,9x0,1			2
2	6+380	Peatones en la vía	Prevención	Rombo	Amarillo	En dirección del flujo vehicular	0,6	Perfil U	1	2,1
		Escuela		Rectángulo			0,9x0,1			2
3	6+540	30km/h	Reglamentación	Cuadrado	Blanco y rojo	En dirección del flujo vehicular	0,6x,0,6	Perfil U	1	2,1
4	6+940	30km/h	Reglamentación	Cuadrado	Blanco y rojo	En dirección del flujo vehicular	0,6x,0,6	Perfil U	1	2,1

9.5.2.2.3 Tramo III.

Tabla 222. Colocación de Señales Verticales.

Fuente; Autora del proyecto. 2015.

		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO								
		FACULTAD DE INGENIERÍA								
		ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL								
		EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO								
Por:		Ibeth García				Dirección del Flujo Vehicular:		Calpi- San Juan de Chimborazo		
SEÑALIZACIÓN VERTICAL										
Nro.	Abscisa	Rótulo						Poste		
		Descripción	Tipo	Forma	Color	Sentido de Colocación	Dimensiones	Forma	Nro. De Postes	Altura
1	11+740	Curva	Prevención	Rombo	Amarillo	En dirección del flujo	0,6	Perfil U	1	2,1

Tabla 223. Colocación de Señales Verticales.

Fuente; Autora del proyecto. 2015.

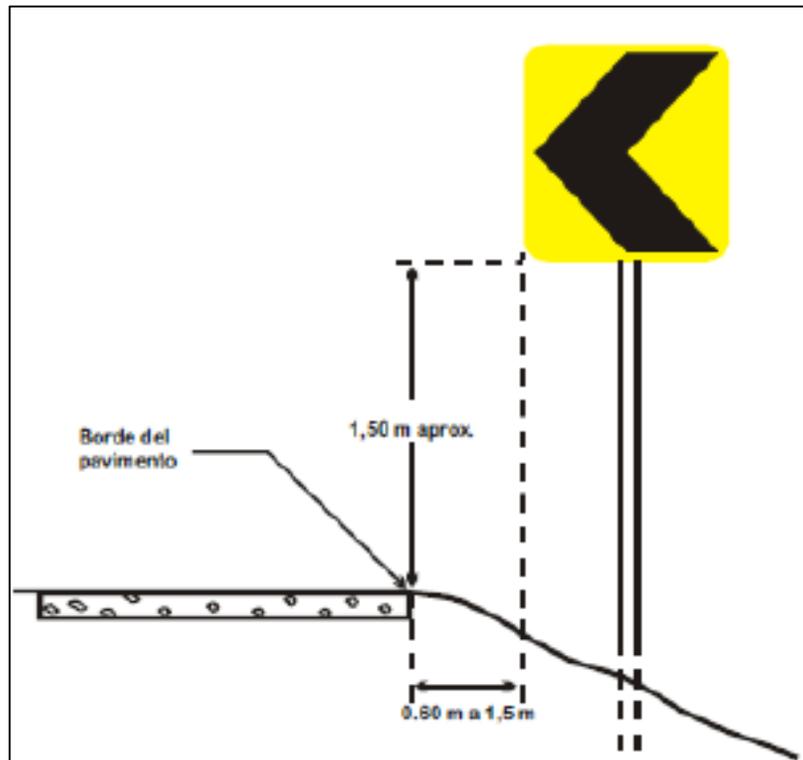
		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO								
		FACULTAD DE INGENIERÍA								
		ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL								
		EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA CALPI- SAN JUAN DE CHIMBORAZO								
Por:		Ibeth García				Dirección del Flujo Vehicular:		San Juan de Chimborazo- Calpi		
SEÑALIZACIÓN VERTICAL										
Nro.	Abscisa	Rótulo						Poste		
		Descripción	Tipo	Forma	Color	Sentido de Colocación	Dimensiones	Forma	Nro. De Postes	Altura
1	7+020	Termina Restricción de velocidad	Reglamentación	Rectángulo	Blanco y negro	En dirección del flujo vehicular	0,45x0,75	Perfil U	1	2,1
2	9+320	Curva	Prevención	Rombo	Amarillo	En dirección del flujo vehicular	0,6	Perfil U	1	2,1
3	11+660	Curva	Prevención	Rombo	Amarillo	En dirección del flujo vehicular	0,6	Perfil U	1	2,1
4	12+080	Curva	Prevención	Rombo	Amarillo	En dirección del flujo vehicular	0,6	Perfil U	1	2,1

Tabla 224. Colocación de Señales Verticales.

Fuente; Autora del proyecto. 2015.

5	12+800	Curva	Prevención	Rombo	Amarillo	En dirección del flujo vehicular	0,6	Perfil U	1	2,1
6	13+360	Curva	Prevención	Rombo	Amarillo	En dirección del flujo vehicular	0,6	Perfil U	1	2,1
7	13+700	Curva	Prevención	Rombo	Amarillo	En dirección del flujo vehicular	0,6	Perfil U	1	2,1
8	13+880	Curva	Prevención	Rombo	Amarillo	En dirección del flujo vehicular	0,6	Perfil U	1	2,1
9	13+880	Curva	Prevención	Rombo	Amarillo	En dirección del flujo vehicular	0,6	Perfil U	1	2,1
10	14+440	Curva	Prevención	Rombo	Amarillo	En dirección del flujo vehicular	0,6	Perfil U	1	2,1

- Alineaciones horizontales o chevrones, 106 u. Esta señal se utiliza para indicar el cambio de rasante en el sentido de circulación que debe seguir el conductor en radios de curvas abiertas a ambos lados de la vía en dos caras a 1 m de distancia de del borde del pavimento. El espaciamiento entre rótulos varía de acuerdo al radio de curvatura de la vía.



*Ilustración 103. Ubicación de Alineaciones Horizontales.*

*Fuente; Ministerio de Transporte y obras Públicas, 2011. Señales Verticales. INEN 004-2.*

*Tabla 225. Espaciamiento de acuerdo a los radios de curvatura.*

*Fuente; Ministerio de Transporte y obras Públicas, 2011. Señales Verticales. INEN 004-2.*

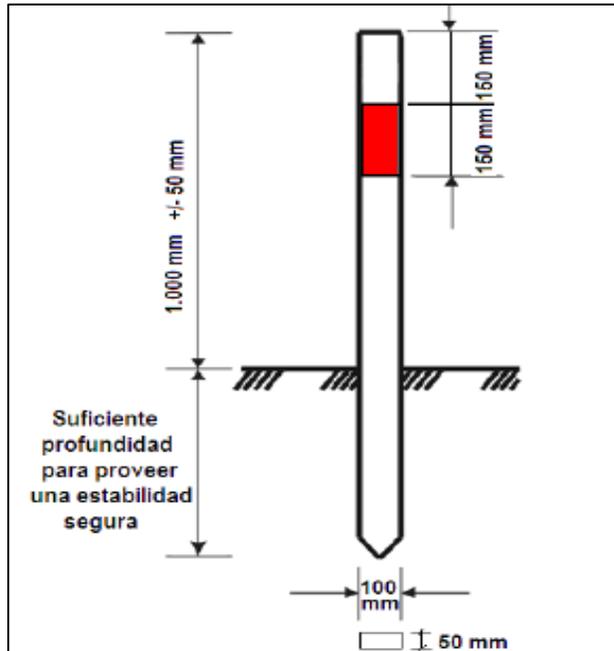
<b>Radio de curvatura (m).</b>	<b>Espaciamiento en curva (m).</b>
15	8
50	10
75	12
100	15
150	20
200	22
250	24
300	27

Tabla 226. Colocación de Alineamientos Horizontales.

Fuente; Autora del proyecto...

<b>Colocación de Alineamientos.</b>				
<b>Nro. De Curva</b>	<b>Radios de Curvas</b>	<b>Espaciamiento de curvas</b>	<b>Longitud de arco</b>	<b>Numero de Alineamientos</b>
1	170	22	170	16
2	290	27	122	10
3	156	20	251	26
4	275	27	137	10
5	51	10	49	10
6	240	24	50	4
7	198	22	73	6
8	58	10	60	12
9	130	20	128	12
			<b>Total=</b>	<b>106</b>

- Postes delineadores, 100 u. Son dispositivos refractivos que delimitan y marcan los bordes de la vía para indicar los límites laterales del uso seguro de la calzada e indican el alineamiento que tiene la vía más adelante, especialmente en las curvas horizontales y verticales. Son de plástico, de color blanco y rojo y medirán 1.5 m de altura y 5 cm de ancho. Estarán ubicarlos en las abscisas: desde 3+100 hasta 4+600 y desde 7+160 hasta 10+000, considerando que desde la abscisa 0+200 hasta 3+000 si existen, en la parroquia San Juan existen construcciones al margen de la vía, mientras que desde la abscisa 10+000 hasta 15+000 existen cerramientos de madera acompañados de árboles que cumplen la misma función de delimitar los bordes de la vía. De tal forma se dotara de postes delineadores a 7740 m de la carretera a ambos lados, con espaciamento de 150 m.



*Ilustración 104. Poste delineador.*

*Fuente; Ministerio de Transporte y obras Públicas, 2011. Señales Verticales. INEN 004-2.*

### **9.5.3. Sistema de drenaje.**

#### **9.5.3.1 Cunetas.**

Las actividades de intervención que se realizarán en las cunetas están directamente concentradas en corregir las fallas de las cunetas, detalladas en el siguiente cuadro.

*Tabla 227. Resumen de fallas de cunetas.*

*Fuente; Autora del proyecto.*

<b>Nro. de falla</b>	<b>Tipo de Falla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>
<b>2</b>	Grietas	18 391,00	m
<b>3</b>	Desgaste	13 782,80	m <sup>2</sup>
<b>4</b>	Despostillamiento	408,00	m
<b>5</b>	Rotura	844,12	m <sup>2</sup>
<b>6</b>	Separación de Cuneta	23 950,00	m
<b>7</b>	Obstrucción	9 637,00	m
<b>8</b>	No entregan	8,00	u

- Sellado de grietas y juntas. Este trabajo consiste en rellenar juntas y sellar grietas existentes en los hormigones de revestimiento de cunetas el material a utilizar es un producto de tipo mastic asfaltico modificado con polímero. El trabajo consiste en limpiar completamente las juntas y grietas con escobillas y luego aplicar aire a compresión, de tal forma que no queden residuos de polvo.
- Reconstrucción de cunetas revestidas, 1 252.12 m. El despostillamiento será corregido en igualdad con la rotura. Esta operación sirve para reconstruir cunetas revestidas que se encuentren en estado inaceptable para prestar el servicio para el cual fueron construidas, el revestimiento se especifica solo mediante hormigón simple vaciado en sitio, las juntas el sellante para las juntas sea un producto tipo mastic asfaltico modificado con polímeros. La reposición de cunetas es únicamente de tipo triangular de ancho 1.10 m y de altura 0.40 m.
- La separación de cuneta será corregida cuando se reponga la emulsión asfáltica del pavimento.
- Limpieza de cunetas revestidas. La operación consiste en mover todos los materiales depositados dentro de las cunetas, a los costados, de tal manera que se libere la sección de escurrimiento. Los materiales extraídos deben trasladarse a botaderos autorizados. Esta es una actividad rutinaria que se llevara a cabo en 24 km de cunetas. En esta acción también se resuelve la entrega de fluido de los 8 de taponamiento.

### ***9.5.3.2 Alcantarillas.***

El problema principal de las alcantarillas es la acumulación de sedimentos y basura, acompañado del crecimiento de maleza.

- Limpieza de alcantarillas, 660 m. Consiste en limpiar, destapar, remover, retirar y transportar a botaderos, todo el material extraído del interior de las diferentes partes de la alcantarilla, incluyendo las cámaras de entrada y salida, con el fin de dejar libre la sección de escurrimiento original.

### ***9.5.4. Limpieza de la faja vial.***

Esta es una actividad necesaria para despejar principalmente la maleza que crece alrededor de la vía y que suele tapar las señales de tránsito verticales.

- Roza a mano, 14.80 Ha. Esta operación comprende todos los trabajos necesarios para limpiar y talar manualmente la vegetación existente dentro de la faja vial y que interfiera con la seguridad y operación del camino. Se refiere a retirar basura, escombros, papeles, y otros desechos depositados por el usuario, también incluye el transporte al botadero.

### 9.5.5. Precios unitarios.

Tabla 228. Análisis de Precios Unitarios.

Fuente; Autora del proyecto.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Proyecto:		Vía Calpi- San Juan de Chimborazo.				
Rubro:		Escarificación Material Bituminoso				
Unidad:		m <sup>3</sup>				
Ítem:		GCH03				
Fecha:		Diciembre de 2015				
Especificaciones:		MOP-001-F 2002				
EQUIPO DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M, O,						0,000
Equipo Escarificadora						0,873
Cargadora frontal						0,782
Volqueta						0,391
<b>SUBTOTAL M</b>						<b>2,05</b>
MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/H R B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
OP de Escarificadora						0,064
OP de Cargadora frontal						0,064
Chofer de volqueta						0,084
Ayudante de maquinaria						0,061
<b>SUBTOTAL N</b>						<b>0,27</b>
MATERIALES DESCRIPCIÓN			UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT, B	COSTO C=AxB
<b>SUBTOTAL O</b>						<b>0,00</b>
TRANSPORTE DESCRIPCIÓN			UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
<b>SUBTOTAL P</b>						<b>0,00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>						<b>2,32</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDAD</b>						<b>0,58</b>
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>						<b>0,00</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>						<b>2,90</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>						<b>2,90</b>
<b>Son:</b> Dos dólares con noventa centavos.						
<b>Nota:</b> Estos precios no incluyen IVA.						
Ibeth García						
<b>Elaborado:</b>						

Tabla 229. Análisis de Precios Unitarios.

Fuente; Autora del proyecto.2015.

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</b>						
<b>ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<i>Proyecto:</i>		<i>Vía Calpi- San Juan de Chimborazo.</i>				
<i>Rubro:</i>		<i>Acabado obra básica</i>				
<i>Unidad:</i>		<i>m2</i>				
<i>Ítem:</i>		<i>308</i>				
<i>Fecha:</i>		<i>Diciembre de 2015</i>				
<i>Especificaciones:</i>		<i>MOP-001-F 2000</i>				
<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>HORA</b>	<b>R</b>	<b>D=CxR</b>	
			<b>C=AxB</b>			
<i>Herramienta Menor 5% de M.O.</i>					<i>0,00</i>	
<i>Motoniveladora</i>	<i>1,00</i>	<i>50,00</i>	<i>50,00</i>	<i>0,003</i>	<i>0,15</i>	
<i>Rodillo liso vibratorio</i>	<i>1,00</i>	<i>35,00</i>	<i>35,00</i>	<i>0,003</i>	<i>0,11</i>	
<i>Camión Cisterna</i>	<i>1,00</i>	<i>20,00</i>	<i>20,00</i>	<i>0,003</i>	<i>0,06</i>	
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,32</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>HORA</b>	<b>R</b>	<b>D=CxR</b>	
			<b>C=AxB</b>			
<i>Operador grupo I</i>	<i>OP1</i>	<i>1,00</i>	<i>3,57</i>	<i>3,57</i>	<i>0,003</i>	<i>0,01</i>
<i>Operador grupo II</i>	<i>OP2</i>	<i>1,00</i>	<i>3,39</i>	<i>3,39</i>	<i>0,003</i>	<i>0,01</i>
<i>Chofer Tipo D</i>	<i>D1</i>	<i>1,00</i>	<i>4,67</i>	<i>4,67</i>	<i>0,003</i>	<i>0,01</i>
<i>Ayudante maquinaria</i>	<i>D2</i>	<i>1,00</i>	<i>3,22</i>	<i>3,22</i>	<i>0,006</i>	<i>0,02</i>
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0,05</b>	
<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>		
<b>DESCRIPCIÓN</b>		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=AxB</b>		
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>0,00</b>	
<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>		
<b>DESCRIPCIÓN</b>		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=AxB</b>		
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,00</b>	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>0,37</b>	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDAD</b>					<b>25,00</b>	
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>					<b>0,00</b>	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>0,46</b>	
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>0,46</b>	
<i>Son: Cuarenta y seis centavos.</i>						
<i>Nota: Estos precios no incluyen IVA.</i>						
<i>Ibeth García</i>						
<b>Elaborado:</b>						

Tabla 230. Análisis de Precios Unitarios.

Fuente; Autora del proyecto.2015.

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</b>					
<b>ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>					
<i>Proyecto:</i>		<i>Vía Calpi- San Juan de Chimborazo.</i>			
<i>Rubro:</i>		<i>Imprimación asfalto RC-250 (rata 1.50 lt/m2)</i>			
<i>Unidad:</i>		<i>lt</i>			
<i>Ítem:</i>		<i>405-1</i>			
<i>Fecha:</i>		<i>Diciembre de 2015</i>			
<i>Especificaciones:</i>		<i>MOP-001-F 2000.- Sección 405</i>			
<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>HORA</b>	<b>R</b>	<b>D=CxR</b>
			<b>C=AxB</b>		
<i>Herramienta Menor 5% de M.O.</i>					<i>0,00</i>
<i>Distribuidor de asfalto</i>	<i>1,00</i>	<i>55,00</i>	<i>55,00</i>	<i>0,002</i>	<i>0,11</i>
<i>Escoba mecánica</i>	<i>1,00</i>	<i>8,00</i>	<i>8,00</i>	<i>0,002</i>	<i>0,02</i>
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,13</b>
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>HORA</b>	<b>R</b>	<b>D=CxR</b>
			<b>C=AxB</b>		
<i>Operador grupo II</i>	<i>OP2</i>	<i>1,00</i>	<i>3,39</i>	<i>3,39</i>	<i>0,01</i>
<i>Ayudante maquinaria</i>	<i>D2</i>	<i>1,00</i>	<i>3,22</i>	<i>3,22</i>	<i>0,01</i>
<i>Peón</i>	<i>E2</i>	<i>1,00</i>	<i>3,18</i>	<i>3,18</i>	<i>0,02</i>
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0,04</b>
<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>	
<b>DESCRIPCIÓN</b>		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=AxB</b>	
<i>Asfalto RC-250</i>	<i>lt</i>	<i>0,750</i>	<i>0,28</i>	<i>0,21</i>	
<i>Diésel 1</i>	<i>lt</i>	<i>0,250</i>	<i>0,26</i>	<i>0,07</i>	
<i>Arena de secado</i>	<i>U</i>	<i>0,003</i>	<i>6,00</i>	<i>0,02</i>	
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>0,30</b>	
<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>	
<b>DESCRIPCIÓN</b>		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=AxB</b>	
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>0,47</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDAD</b>					<b>25,00</b>
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>					<b>0,00</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>0,59</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>0,59</b>
<i>Son: Cincuenta y nueve centavos.</i>					
<i>Nota: Estos precios no incluyen IVA.</i>					
<i>Ibeth García</i>					
<b>Elaborado:</b>					

Tabla 231. Análisis de Precios Unitarios.

Fuente; Autora del proyecto.2015.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
Proyecto:		Vía Calpi- San Juan de Chimborazo.			
Rubro:		Carpeta asfáltica e=10,0cm en caliente mezcla en planta			
Unidad:		m2			
Ítem:		405-5			
Fecha:		Diciembre de 2015			
Especificaciones:		MOP-001-F 2000.-Seccion 405-5			
<b>EQUIPO DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO HORA C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=CxR</b>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,01
Planta procesadora	1,00	85,00	85,00	0,003	0,26
Terminadora de asfalto	1,00	55,00	55,00	0,003	0,17
Rodillo liso vibratorio	1,00	35,00	35,00	0,003	0,11
Rodillo neum tico	1,00	35,00	35,00	0,003	0,11
Escoba mecánica Autopropulsada	1,00	14,50	14,50	0,003	0,04
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,70</b>
<b>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>JORNAL/HR B</b>	<b>COSTO HORA C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=CxR</b>
Operador grupo I OP1	1,00	3,57	3,57	0,007	0,02
Operador grupo II OP2	1,00	3,39	3,39	0,010	0,03
Ayudante maquinaria D2	1,00	3,22	3,22	0,010	0,03
Peón E2	1,00	3,18	3,18	0,034	0,11
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0,19</b>
<b>MATERIALES DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>PRECIO UNIT. B</b>	<b>COSTO C=AxB</b>	
Cemento Asfáltico(Asfalto AP3)	kg	7,900	0,30	2,37	
Diésel para varios	gln	0,420	1,04	0,44	
Agregados 100% triturados	m3	0,070	11,00	0,77	
Mezcla asfáltica	m3/km	3,330	0,25	0,83	
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>4,41</b>	
<b>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO C=AxB</b>	
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>5,30</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDAD 25,00</b>					<b>1,33</b>
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>					<b>0,00</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>6,63</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>6,63</b>
<b>Son:</b> Seis dólares con sesenta y tres centavos.					
<b>Nota:</b> Estos precios no incluyen IVA.					
Ibeth García					
<b>Elaborado:</b>					

Tabla 232. Análisis de Precios Unitarios.

Fuente; Autora del proyecto.2015.

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</b>						
<b>ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<i>Proyecto:</i>		<i>Vía Calpi- San Juan de Chimborazo.</i>				
<i>Rubro:</i>		<i>Reparación de cunetas revestidas HS f'c=180 kg/cm2</i>				
<i>Unidad:</i>		<i>m3</i>				
<i>Ítem:</i>		<i>708-5(3)</i>				
<i>Fecha:</i>		<i>Diciembre de 2015</i>				
<i>Especificaciones:</i>		<i>MOP-001-F 2002</i>				
<b>EQUIPO</b>		<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
<b>DESCRIPCIÓN</b>		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>HORA</b>	<b>R</b>	<b>D=CxR</b>
				<b>C=AxB</b>		
<i>Herramienta Menor 5% de M, O,</i>						<i>0,75</i>
<i>Concretera 1 saco</i>		<i>1,00</i>	<i>7,50</i>	<i>7,50</i>	<i>1,000</i>	<i>7,50</i>
<i>vibrador</i>		<i>1,00</i>	<i>0,80</i>	<i>0,80</i>	<i>1,000</i>	<i>0,80</i>
<b>SUBTOTAL M</b>						<b>9,05</b>
<b>MANO DE OBRA</b>		<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
<b>DESCRIPCIÓN</b>		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>HORA</b>	<b>R</b>	<b>D=CxR</b>
				<b>C=AxB</b>		
<i>Maestro de obra</i>	<i>EO E1</i>	<i>1,00</i>	<i>3,57</i>	<i>3,57</i>	<i>1,000</i>	<i>3,57</i>
<i>Albañil</i>	<i>EO E2</i>	<i>6,00</i>	<i>3,22</i>	<i>19,32</i>	<i>1,000</i>	<i>19,32</i>
<i>Peón</i>	<i>EO E2</i>	<i>12,00</i>	<i>3,18</i>	<i>38,16</i>	<i>1,000</i>	<i>38,16</i>
<b>SUBTOTAL N</b>						<b>61,05</b>
<b>MATERIALES</b>			<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT,</b>	<b>COSTO</b>
<b>DESCRIPCIÓN</b>				<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=AxB</b>
<i>Cemento Portland</i>			<i>Kg</i>	<i>300,000</i>	<i>0,15</i>	<i>45,00</i>
<i>Macadán</i>			<i>m3</i>	<i>0,650</i>	<i>5,00</i>	<i>3,25</i>
<i>Ripio Triturado</i>			<i>m3</i>	<i>0,950</i>	<i>8,00</i>	<i>7,60</i>
<i>agua</i>			<i>lt</i>	<i>0,022</i>	<i>2,50</i>	<i>0,05</i>
<i>Encofrado 2 cunetas</i>			<i>gb1</i>	<i>1,000</i>	<i>2,30</i>	<i>2,30</i>
<b>SUBTOTAL O</b>						<b>58,20</b>
<b>TRANSPORTE</b>			<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>
<b>DESCRIPCIÓN</b>				<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=AxB</b>
<b>SUBTOTAL P</b>						<b>0,00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>						<b>128,30</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDAD</b>						<b>25,00%</b>
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>						<b>0,00</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>						<b>160,38</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>						<b>160,38</b>
<i>Son: Ciento sesenta dólares con treinta y ocho centavos.</i>						
<i>Nota: Estos precios no incluyen IVA.</i>						
<i>Ibeth García</i>						
<b>Elaborado:</b>						

Tabla 233. Análisis de Precios Unitarios.

Fuente; Autora del proyecto.2015.

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</b>						
<b>ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<i>Proyecto:</i>		<i>Vía Calpi- San Juan de Chimborazo.</i>				
<i>Rubro:</i>		<i>Sellado de grietas y juntas de cunetas</i>				
<i>Unidad:</i>		<i>ml</i>				
<i>Ítem:</i>		<i>402,6</i>				
<i>Fecha:</i>		<i>Diciembre de 2015</i>				
<i>Especificaciones:</i>		<i>MOP-001-F 2002</i>				
<b>EQUIPO</b>		<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>	<b>RENDIMI</b>	<b>COSTO</b>
<b>DESCRIPCION</b>		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>HORA</b>	<b>ENTO</b>	<b>D=CxR</b>
				<b>C=AxB</b>	<b>R</b>	
Herramienta Menor 5% de M, O,						0,005
Selladora de fisuras		1,00	24,31	24,31	0,005	0,146
Compresor R2700 ICFM		1,00	14,00	14,00	0,006	0,08
Camioneta de abastecimiento		1,00	5,02	5,02	0,006	0,030
<b>SUBTOTAL M</b>						<b>0,27</b>
<b>MANO DE OBRA</b>		<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/H</b>	<b>COSTO</b>	<b>RENDIMI</b>	<b>COSTO</b>
<b>DESCRIPCION</b>		<b>A</b>	<b>R</b>	<b>HORA</b>	<b>ENTO</b>	<b>D=CxR</b>
			<b>B</b>	<b>C=AxB</b>	<b>R</b>	
OP de selladora de fisuras	OP C1	1,00	3,57	3,57	0,005	0,021
OP de camioneta de abastecimiento	OP C2	1,00	3,39	3,39	0,005	0,020
Ayudante de maquinaria	OP C2	1,00	3,39	3,39	0,005	0,020
Peon	EO E2	2,00	3,18	6,36	0,005	0,038
<b>SUBTOTAL N</b>						<b>0,10</b>
<b>MATERIALES</b>			<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDA</b>	<b>PRECIO</b>	<b>COSTO</b>
<b>DESCRIPCION</b>				<b>D</b>	<b>UNIT,</b>	<b>C=AxB</b>
				<b>A</b>	<b>B</b>	
Arena			m3	0,007	9,00	0,06
Emulsion Asfáltica tipo (RS-1, RS-2, CSR-1, CSR-2)			lt	0,350	0,75	0,26
<b>SUBTOTAL O</b>						<b>0,33</b>
<b>TRANSPORTE</b>			<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDA</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>
<b>DESCRIPCION</b>				<b>D</b>	<b>B</b>	<b>C=AxB</b>
				<b>A</b>		
<b>SUBTOTAL P</b>						<b>0,00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>						0,69
<b>INDIRECTOS (%)</b>						25,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>						0,00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>						0,86
<b>VALOR UNITARIO</b>						0,86
<i>Son: Ochenta y seis centavos.</i>						
<i>Nota: Estos precios no incluyen IVA.</i>						
<i>Ibeth García</i>						
<i>Elaborado:</i>						

Tabla 234. Análisis de Precios Unitarios.

Fuente; Autora del proyecto.2015.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
<i>Proyecto:</i>		<i>Vía Calpi- San Juan de Chimborazo.</i>				
<i>Rubro:</i>		<i>Limpieza a mano de cunetas</i>				
<i>Unidad:</i>		<i>ml</i>				
<i>Ítem:</i>		<i>708-5(3)</i>				
<i>Fecha:</i>		<i>Diciembre de 2015</i>				
<i>Especificaciones:</i>		<i>MOP-001-F 2002</i>				
<b>EQUIPO DESCRIPCIÓN</b>		<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO HORA C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=CxR</b>
<i>Herramienta Menor 5%</i>						<i>0,02</i>
<b>SUBTOTAL M</b>						<b>0,02</b>
<b>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</b>		<b>CANTIDAD A</b>	<b>JORNAL/HR B</b>	<b>COSTO HORA C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=CxR</b>
<i>Peón</i>	<i>EO E2</i>	<i>2,00</i>	<i>3,18</i>	<i>6,36</i>	<i>0,100</i>	<i>0,64</i>
<b>SUBTOTAL N</b>						<b>0,64</b>
<b>MATERIALES DESCRIPCIÓN</b>			<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>PRECIO UNIT, B</b>	<b>COSTO C=AxB</b>
<b>SUBTOTAL O</b>						<b>0,00</b>
<b>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</b>			<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO C=AxB</b>
<b>SUBTOTAL P</b>						<b>0,00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>						<b>0,66</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDAD</b>						<b>25,00%</b>
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>						<b>0,00</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>						<b>0,82</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>						<b>0,82</b>
<i>Son: Ochenta y dos centavos.</i>						
<i>Nota: Estos precios no incluyen IVA.</i>						
<i>Ibeth García</i>						
<b>Elaborado:</b>						

Tabla 235. Análisis de Precios Unitarios.

Fuente; Autora del proyecto.2015.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
<i>Proyecto:</i>		<i>Vía Calpi- San Juan de Chimborazo.</i>				
<i>Rubro:</i>		<i>Limpieza a mano de alcantarillas</i>				
<i>Unidad:</i>		<i>ml</i>				
<i>Ítem:</i>		<i>708-5(3)</i>				
<i>Fecha:</i>		<i>Diciembre de 2015</i>				
<i>Especificaciones:</i>		<i>MOP-001-F 2002</i>				
<b>EQUIPO</b>		<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
<b>DESCRIPCIÓN</b>		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>HORA</b>	<b>R</b>	<b>D=CxR</b>
<i>Herramienta Menor 5%</i>						0,02
<b>SUBTOTAL M</b>						<b>0,02</b>
<b>MANO DE OBRA</b>		<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/H</b>	<b>COSTO</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
<b>DESCRIPCIÓN</b>		<b>A</b>	<b>R</b>	<b>HORA</b>	<b>R</b>	<b>D=CxR</b>
<i>Peón</i>	<i>EO E2</i>	4,00	3,18	12,72	1,200	15,26
<b>SUBTOTAL N</b>						<b>15,26</b>
<b>MATERIALES</b>			<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT,</b>	<b>COSTO</b>
<b>DESCRIPCIÓN</b>				<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=AxB</b>
<b>SUBTOTAL O</b>						<b>0,00</b>
<b>TRANSPORTE</b>			<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>
<b>DESCRIPCIÓN</b>				<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=AxB</b>
<b>SUBTOTAL P</b>						<b>0,00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>						<b>15,28</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDA</b>						<b>25,00%</b>
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>						<b>0,00</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>						<b>19,11</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>						<b>19,11</b>
<i>Son: Diecinueve dólares con once centavos.</i>						
<i>Nota: Estos precios no incluyen IVA.</i>						
<i>Ibeth García</i>						
<b>Elaborado:</b>						

Tabla 236. Análisis de Precios Unitarios.

Fuente; Autora del proyecto.2015.

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</b>					
<b>ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>					
<i>Proyecto:</i>		<i>Vía Calpi- San Juan de Chimborazo.</i>			
<i>Rubro:</i>		<i>Señalización Horizontal (marcas pavimento ml)</i>			
<i>Unidad:</i>		<i>ml</i>			
<i>Ítem:</i>		<i>705-1</i>			
<i>Fecha:</i>		<i>Diciembre de 2015</i>			
<i>Especificaciones:</i>					
<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>HORA</b>	<b>R</b>	<b>D=CxR</b>
			<b>C=AxB</b>		
<i>Herramienta Menor 5% de M.O.</i>					<i>0,00</i>
<i>Franjadora</i>	<i>1,00</i>	<i>15,00</i>	<i>15,00</i>	<i>0,002</i>	<i>0,03</i>
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,03</b>
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>HORA</b>	<b>R</b>	<b>D=CxR</b>
			<b>C=AxB</b>		
<i>Peón E2</i>	<i>1,00</i>	<i>3,18</i>	<i>3,18</i>	<i>0,005</i>	<i>0,02</i>
<i>Chofer Tipo D D1</i>	<i>1,00</i>	<i>4,67</i>	<i>4,67</i>	<i>0,002</i>	<i>0,01</i>
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0,03</b>
<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDA</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>	
<b>DESCRIPCIÓN</b>		<b>D</b>	<b>B</b>	<b>C=AxB</b>	
		<b>A</b>			
<i>Pintura vial</i>	<i>lt</i>	<i>0,040</i>	<i>6,00</i>	<i>0,24</i>	
<i>Microesferas de vidrio</i>	<i>u</i>	<i>0,003</i>	<i>0,83</i>	<i>0,00</i>	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>0,24</b>
<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDA</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>	
<b>DESCRIPCIÓN</b>		<b>D</b>	<b>B</b>	<b>C=AxB</b>	
		<b>A</b>			
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>0,30</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDAD 25,00</b>					<b>0,08</b>
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>					<b>0,00</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>0,38</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>0,38</b>
<i>Son: Treinta y ocho centavos.</i>					
<i>Nota: Estos precios no incluyen IVA.</i>					
<i>Ibeth García</i>					
<b>Elaborado:</b>					

Tabla 237. Análisis de Precios Unitarios.

Fuente; Autora del proyecto.2015.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Proyecto:		Vía Calpi- San Juan de Chimborazo.				
Rubro:		Tachas reflectivas bidireccionales				
Unidad:		u				
Ítem:		705-4				
Fecha:		Diciembre de 2015				
Especificaciones:		MOP-001-F 2002				
EQUIPO DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5%						0,05
<b>SUBTOTAL M</b>						<b>0,05</b>
MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Peón	EO E2	1	3,01	3,01	0,3	0,9
Maestro mayor de obra	EO C1	1	3,38	3,38	0,05	0,17
<b>SUBTOTAL N</b>						<b>1,07</b>
MATERIALES DESCRIPCIÓN			UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT, B	COSTO C=AxB
Tachas reflectivas bidireccional			u	1000	1,5	1,50
Epóxido para tachas			kg	0,01	15	0,15
<b>SUBTOTAL O</b>						<b>1,65</b>
TRANSPORTE DESCRIPCIÓN			UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
Tachas reflectivas bidireccional			u	1000	0,01	0,01
<b>SUBTOTAL P</b>						<b>0,01</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>						<b>2,78</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDAD</b>						<b>25,00%</b>
<b>UTILIDAD (%)</b>						<b>0,00</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>						<b>3,48</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>						<b>3,48</b>
<i>Son:</i> Tres dólares con cuarenta y ocho centavos.						
<i>Nota:</i> Estos precios no incluyen IVA.						
Ibeth García						
<b>Elaborado:</b>						

Tabla 238. Análisis de Precios Unitarios.

Fuente; Autora del proyecto.2015.

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</b>					
<b>ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>					
<i>Proyecto:</i>		Vía Calpi- San Juan de Chimborazo.			
<i>Rubro:</i>		Señalización Vertical preventiva a lado carretera 0.60*0.60m			
<i>Unidad:</i>		u			
<i>Ítem:</i>		708-5			
<i>Fecha:</i>		Diciembre de 2015			
<i>Especificaciones:</i>					
<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>HORA</b>	<b>R</b>	<b>D=CxR</b>
			<b>C=AxB</b>		
Herramienta Menor 5% de NO.					0,12
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,12</b>
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>HORA</b>	<b>R</b>	<b>D=CxR</b>
			<b>C=AxB</b>		
Peón	E2	1,00	3,18	0,500	1,59
Albañil	D2	1,00	3,22	0,250	0,81
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>2,40</b>
<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDA</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>	
<b>DESCRIPCIÓN</b>		<b>D</b>	<b>B</b>	<b>C=AxB</b>	
		<b>A</b>			
Señales preventivas 0,60*0,60m	u	1,000	94,50		94,50
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>94,50</b>
<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDA</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>	
<b>DESCRIPCIÓN</b>		<b>D</b>	<b>B</b>	<b>C=AxB</b>	
		<b>A</b>			
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>97,02</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDA.</b>					<b>25,00</b>
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>					<b>0,00</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>121,28</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>121,28</b>
<i>Son:</i> Ciento veinte y un dólares con veinte y ocho centavos.					
<i>Nota:</i> Estos precios no incluyen IVA.					
<i>Ibeth García</i>					
<i>Elaborado:</i>					

Tabla 239. Análisis de Precios Unitarios.

Fuente; Autora del proyecto.2015.

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</b>					
<b>ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>					
<i>Proyecto:</i>		<i>Vía Calpi- San Juan de Chimborazo.</i>			
<i>Rubro:</i>		<i>Señalización ver a lado carretera reglamentarias.</i>			
<i>Unidad:</i>		<i>u</i>			
<i>Ítem:</i>		<i>708-7</i>			
<i>Fecha:</i>		<i>Diciembre de 2015</i>			
<i>Especificaciones:</i>					
<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>HORA</b>	<b>R</b>	<b>D=CxR</b>
			<b>C=AxB</b>		
<i>Herramienta Menor 5% de NO.</i>					<i>0,12</i>
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,12</b>
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>HORA</b>	<b>R</b>	<b>D=CxR</b>
			<b>C=AxB</b>		
<i>Peón</i>	<i>E2</i>	<i>1,00</i>	<i>3,18</i>	<i>0,500</i>	<i>1,59</i>
<i>Albañil</i>	<i>D2</i>	<i>1,00</i>	<i>3,22</i>	<i>0,250</i>	<i>0,81</i>
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>2,40</b>
<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>	
<b>DESCRIPCIÓN</b>		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=AxB</b>	
<i>Señal reglamentaria</i>	<i>u</i>	<i>1,000</i>	<i>110,00</i>	<i>110,00</i>	
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>110,00</b>	
<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>	
<b>DESCRIPCIÓN</b>		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=AxB</b>	
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>112,52</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDAD1</b>					<b>25,00</b>
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>					<b>0,00</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>140,65</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>140,65</b>
<i>Son: Ciento cuarenta dólares con sesenta y cinco centavos.</i>					
<i>Nota: Estos precios no incluyen IVA.</i>					
<i>Ibeth García</i>					
<b>Elaborado:</b>					

Tabla 240. Análisis de Precios Unitarios.

Fuente; Autora del proyecto.2015.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO						
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
<i>Proyecto:</i>		Vía Calpi- San Juan de Chimborazo.				
<i>Rubro:</i>		Señal Vertical a lado carretera preventivas 0,60 x 0,60 m (chevrone)				
<i>Unidad:</i>		u				
<i>Ítem:</i>		708-5(4)				
<i>Fecha:</i>		Diciembre de 2015				
<i>Especificaciones:</i>		MOP-001-F 2002				
<b>EQUIPO</b>		<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
<b>DESCRIPCIÓN</b>		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>HORA</b>	<b>R</b>	<b>D=CxR</b>
				<b>C=AxB</b>		
Herramienta Menor 5% de M,O,						0,48
<b>SUBTOTAL M</b>						<b>0,48</b>
<b>MANO DE OBRA</b>		<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/H</b>	<b>COSTO</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
<b>DESCRIPCIÓN</b>		<b>A</b>	<b>R</b>	<b>HORA</b>	<b>R</b>	<b>D=CxR</b>
			<b>B</b>	<b>C=AxB</b>		
Peón	EO E2	2,00	3,18	6,36	1,250	7,95
Albañil	EO D2	1,00	3,22	3,22	0,500	1,61
<b>SUBTOTAL N</b>						<b>9,56</b>
<b>MATERIALES</b>			<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT,</b>	<b>COSTO</b>
<b>DESCRIPCIÓN</b>				<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=AxB</b>
Señal preventiva 0,60*0,60m			u	2,000	90,00	180,00
<b>SUBTOTAL O</b>						<b>180,00</b>
<b>TRANSPORTE</b>			<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>
<b>DESCRIPCIÓN</b>				<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=AxB</b>
Señal preventiva 0,60*0,60m			u	1,000	5,00	5,00
<b>SUBTOTAL P</b>						<b>5,00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>						<b>195,04</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDAD</b>						<b>25,00%</b>
						<b>33,16</b>
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>						<b>0,00</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>						<b>228,20</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>						<b>228,20</b>
<i>Son:</i> Dos cientos veintiocho dólares con veinte centavos.						
<i>Nota:</i> Estos precios no incluyen IVA.						
Ibeth García						
<b>Elaborado:</b>						

Tabla 241. Análisis de Precios Unitarios.

Fuente; Autora del proyecto.2015.

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</b>					
<b>ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>					
<i>Proyecto:</i>		<i>Vía Calpi- San Juan de Chimborazo.</i>			
<i>Rubro:</i>		<i>Postes Delineadores de vía</i>			
<i>Unidad:</i>		<i>u</i>			
<i>Ítem:</i>		<i>708-5(4)</i>			
<i>Fecha:</i>		<i>Diciembre de 2015</i>			
<i>Especificaciones:</i>		<i>MOP-001-F 2002</i>			
<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>HORA</b>	<b>R</b>	<b>D=CxR</b>
			<b>C=AxB</b>		
<i>Herramienta Menor 5% de NO.</i>					<i>0,12</i>
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,12</b>
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>HORA</b>	<b>R</b>	<b>D=CxR</b>
			<b>C=AxB</b>		
<i>Peón</i>	<i>E2</i>	<i>1,00</i>	<i>3,18</i>	<i>0,500</i>	<i>1,59</i>
<i>Albañil</i>	<i>D2</i>	<i>1,00</i>	<i>3,22</i>	<i>0,250</i>	<i>0,81</i>
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>2,40</b>
<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>	
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>C=AxB</b>	
<i>Poste e=5cm, l=2,0m</i>	<i>u</i>	<i>1,000</i>	<i>89,00</i>	<i>89,00</i>	
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>89,00</b>	
<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>	
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>C=AxB</b>	
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>91,52</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDAD<sup>1</sup></b>					<b>25,00</b>
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>					<b>0,00</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>114,40</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>114,40</b>
<i>Son: Ciento catorce dólares con cuarenta centavos.</i>					
<i>Nota: Estos precios no incluyen IVA.</i>					
<i>Ibeth García</i>					
<b>Elaborado:</b>					

Tabla 242. Análisis de Precios Unitarios.

Fuente; Autora del proyecto.2015.

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</b>					
<b>ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>					
<i>Proyecto:</i>		<i>Vía Calpi- San Juan de Chimborazo.</i>			
<i>Rubro:</i>		<i>Roza a mano</i>			
<i>Unidad:</i>		<i>Ha</i>			
<i>Ítem:</i>		<i>302-1</i>			
<i>Fecha:</i>		<i>Diciembre de 2015</i>			
<i>Especificaciones:</i>		<i>MOP-001-F 2000.-Sección 302 (III-12)</i>			
<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>HORA</b>	<b>R</b>	<b>D=CxR</b>
			<b>C=AxB</b>		
<i>Herramienta Menor 5% de M.O.</i>					<i>1,10</i>
<i>Tractor de orugas con ripper</i>	<i>1,00</i>	<i>60,00</i>	<i>60,00</i>	<i>5,000</i>	<i>300,00</i>
<i>Motosierra</i>	<i>1,00</i>	<i>2,00</i>	<i>2,00</i>	<i>10,000</i>	<i>20,00</i>
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>321,10</b>
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>HORA</b>	<b>R</b>	<b>D=CxR</b>
			<b>C=AxB</b>		
<i>Operador grupo I OP1</i>	<i>1,00</i>	<i>3,57</i>	<i>3,57</i>	<i>1,700</i>	<i>6,07</i>
<i>Ayudante maquinaria D2</i>	<i>1,00</i>	<i>3,22</i>	<i>3,22</i>	<i>2,500</i>	<i>8,05</i>
<i>Peón E2</i>	<i>1,00</i>	<i>3,18</i>	<i>3,18</i>	<i>2,500</i>	<i>7,95</i>
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>22,07</b>
<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>	
<b>DESCRIPCIÓN</b>		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=AxB</b>	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>0,00</b>
<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>	
<b>DESCRIPCIÓN</b>		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=AxB</b>	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>343,17</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDAD I</b>					<b>25,00</b>
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>					<b>0,00</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>428,96</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>428,96</b>
<i>Son: Cuatrocientos veintiocho con noventa y seis centavos.</i>					
<i>Nota: Estos precios no incluyen IVA.</i>					
<i>Ibeth García</i>					
<b>Elaborado:</b>					

### 9.5.6. Presupuesto.

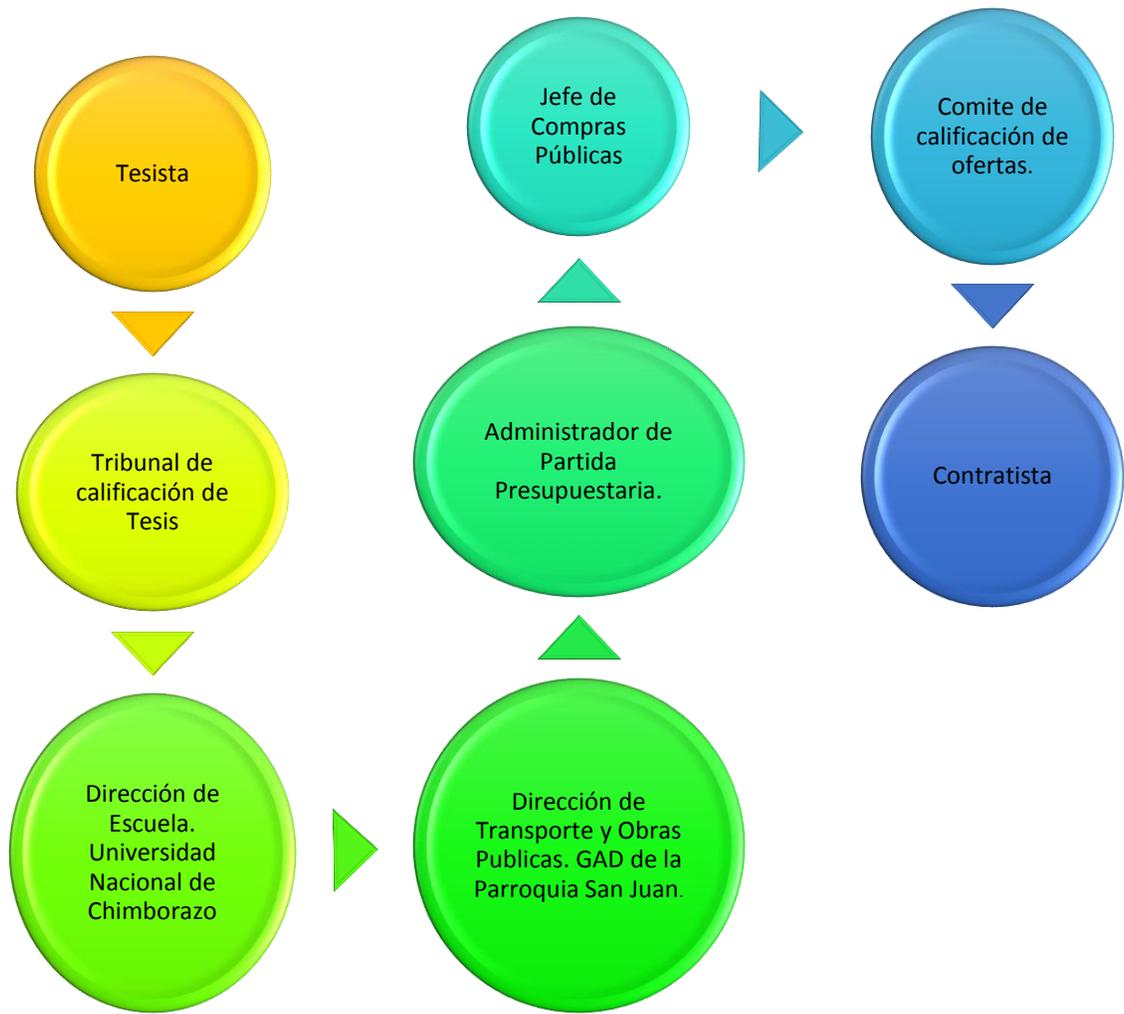
El costo de rehabilitación de la vía Calpi- San Juan de Chimborazo es de \$ 1 325 377,52 (un millón trescientos veinte y cinco mil trescientos setenta y siete dólares norteamericanos con cincuenta y dos centavos).

Tabla 243. Presupuesto de rehabilitación.

Fuente; Autora del proyecto.2015.

<b>Nro.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P.U.</b>	<b>Total (\$)</b>
1	Mantenimiento de Señalización Horizontal	m	64 000,00	0,38	24 320,00
2	Reposición de tachas Bidireccionales	u	1 250,00	3,48	4 343,75
3	Reposición de tachas unidireccionales	u	2 767,00	3,48	9 615,33
4	Alineación horizontal (Chevrone).	u	106,00	228,20	24 188,86
5	Reposición de poste delineador de vía	u	100,00	114,40	11 440,00
6	Limpieza de cunetas revestidas	ml	25 400,00	0,82	20 828,00
7	Limpieza de alcantarillas	ml	660,00	19,11	12 609,30
8	Roza a mano	Ha	14,80	428,96	6 348,61
9	Señales complementaras del Pavimento (otras señales en el pavimento)	ml	546,20	0,38	207,56
10	Señalización Vertical	u	27,00	140,65	3 797,55
11	Reconstruccion de Cunetas revestidas	m3	125,21	160,38	20 080,87
12	Sello de juntas y grietas en cunetas	m	18 391,00	0,86	15 885,70
13	Retiro de la capa de rodadura de e= 2,5 cm	m3	3 640,00	2,90	10 552,00
14	Acabado de obra básica	m2	145 600,00	0,46	66 976,00
14	Imprimación de asfalto	lt	218 400,00	0,59	128 856,00
15	Capa asfáltica e=10cm	m2	145 600,00	6,63	965 328,00
				<b>Total=</b>	<b>1 325 377,52</b>

## 9.6. DISEÑO ORGANIZACIONAL.



*Ilustración 105. Diseño Organizacional.*

*Fuente: Autora del proyecto. 2015.*

## 9.7. CONCLUSIONES.

- Con la finalidad de elevar el índice de condición del pavimento, se propone realizar el cambio de la capa de rodadura, acompañado de actividades que están dirigidas a mejorar el drenaje y el tránsito de la vía como: mantenimiento de

cunetas, mantenimiento de alcantarillas, reposición de señales de tránsito horizontales, incrementación de señales de tránsito verticales y Roza a mano de la faja de la vía.

- Reconstruir la capa de rodadura de la vía Calpi- San Juan de Chimborazo de acuerdo al diseño propuesto, en el que especifica que el espesor será de 10 cm, para lo cual se deben realizar las siguientes actividades:

<i>Descripción</i>	<i>Unidad</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Total (\$)</i>
<i>Retiro de la capa de rodadura de e= 2,5 cm</i>	<i>m3</i>	<i>3 640,00</i>	<i>10 552,00</i>
<i>Acabado de obra básica</i>	<i>m2</i>	<i>145 600,00</i>	<i>66 976,00</i>
<i>Imprimación de asfalto</i>	<i>lt</i>	<i>218 400,00</i>	<i>128 856,00</i>
<i>Capa asfáltica e=10cm</i>	<i>m2</i>	<i>145 600,00</i>	<i>965 328,00</i>

- En el drenaje de la vía se ha considerado realizar las siguientes actividades:

<i>Descripción</i>	<i>Unidad</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Total (\$)</i>
<i>Limpieza de cunetas revestidas</i>	<i>ml</i>	<i>25 400,00</i>	<i>20 828,00</i>
<i>Limpieza de alcantarillas</i>	<i>ml</i>	<i>660,00</i>	<i>12 609,30</i>
<i>Reconstrucción de Cunetas revestidas</i>	<i>m3</i>	<i>125,21</i>	<i>20 080,87</i>
<i>Sello de juntas y grietas en cunetas</i>	<i>m</i>	<i>18 391,00</i>	<i>15 885,70</i>

- Para garantizar el funcionamiento correcto de la vía se han considerado las siguientes actividades:

<i>Descripción</i>	<i>Unidad</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Total (\$)</i>
<i>Reposición de Señalización Horizontal</i>	<i>m</i>	<i>64 000,00</i>	<i>24 320,00</i>
<i>Reposición de tachas Bidireccionales</i>	<i>u</i>	<i>1 250,00</i>	<i>4 343,75</i>
<i>Reposición de tachas unidireccionales</i>	<i>u</i>	<i>2 767,00</i>	<i>9 615,33</i>
<i>Alineación horizontal (Chevrone).</i>	<i>u</i>	<i>106,00</i>	<i>24 188,86</i>
<i>Reposición de poste delimitador de vía</i>	<i>u</i>	<i>100,00</i>	<i>11 440,00</i>
<i>Señales complementarias del Pavimento (otras señales en el pavimento)</i>	<i>ml</i>	<i>546,20</i>	<i>207,56</i>

- Como complemento también se ha considerado realizar la actividad de Roza a mano de 14.8 hectáreas que comprende la faja de la vía, con un costo de \$ 6 348,61 con finalidad de mejorar la visión de todos los elementos de señalización de la vía.

## **9.8. RECOMENDACIONES.**

- Conociendo que en el sector de la Parroquia San Juan el agua fluye libremente por la calzada de la vía al no existir un sistema de recolección de aguas lluvias, se recomienda realizar los estudios y construcción del sistema de drenaje de esta Parroquia Rural.
- Adicionalmente también se recomienda realizar un nuevo estudio del Sistema de agua de regadío de la Parroquia San Juan, que contemple el caudal diseño verdadero y que sea construido con tubería en zonas pobladas.

## 10. BIBLIOGRAFÍA.

- Gutiérrez, C. (2011, Octubre 10). *Dspace*. Retrieved from Dspace: <http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream>.
- Jugo, A. (2010). *Metodología para Diseño de Pavimentos Asfálticos*. Madrid.
- Martínez, R. (2014, Febrero 4). *Blogspot*. Retrieved from Blogspot: <http://fallasenpavimentoflexible.blogspot.com>
- Ministerio de Transporte. (2010). *Manual para la Inspeccion Visual*. . Bogota.
- Ministerio de Transporte y obras Publicas. (2015). *Ensayo de la subrasante de la via Calpi- San Juan de Chimborazo*. Riobamba.
- Normalización, I. E. (2011, Marzo 28). Señalización Horizontal, Norma INEN 004-2. *Señalización Horizontal, Norma INEN 004-2*. Quito, Ecuador, Ecuador.
- Normalización, I. e. (2011, Marzo 25). Señalización Vertical, INEN 004-1. *Señalización Vertical, INEN 004-1*. Quito, Ecuador, Ecuador.
- Públicas, M. d. (2015, Junio 20). Programa de Ecuación AASHTO. Riobamba, Chimborazo, Ecuador.
- Públicas, M. d. (2015). *Tazas de Crecimiento Anual del Trafico Vehicular*. Riobamba.

- Públicas, M. d. (2015, abril 10). Trafico Promedio Diario Anual de la Vía Calpi-San Juan de Chimborazo. *Trafico Promedio Diario Anual de la Vía Calpi- San Juan de Chimborazo*. Riobamba, Chimborazo, Ecuador.
- Públicas, M. d. (2015). *Valores de CBR de la vía Calpi- San Juan de Chimborazo*. Riobamba.
- Públicas, M. d. (2015). *Valores de CBR de la vía Calpi- San Juan de Chimborazo*. Riobamba.

## **11. APÉNDICES Y ANEXOS.**

# **ANEXO 1.**

**Ensayos SPT de la Subrasante de la vía Calpi- San Juan de  
Chimborazo.**

## 11.1. Ensayos de SPT de la sub-rasante de la vía.

### 11.1.1. Desde Km 0+000 hasta km 4+500

Tabla 244. Ensayos de la Sub-rasante.

Fuente: Ministerio de Transporte y Obras Públicas. 2015.

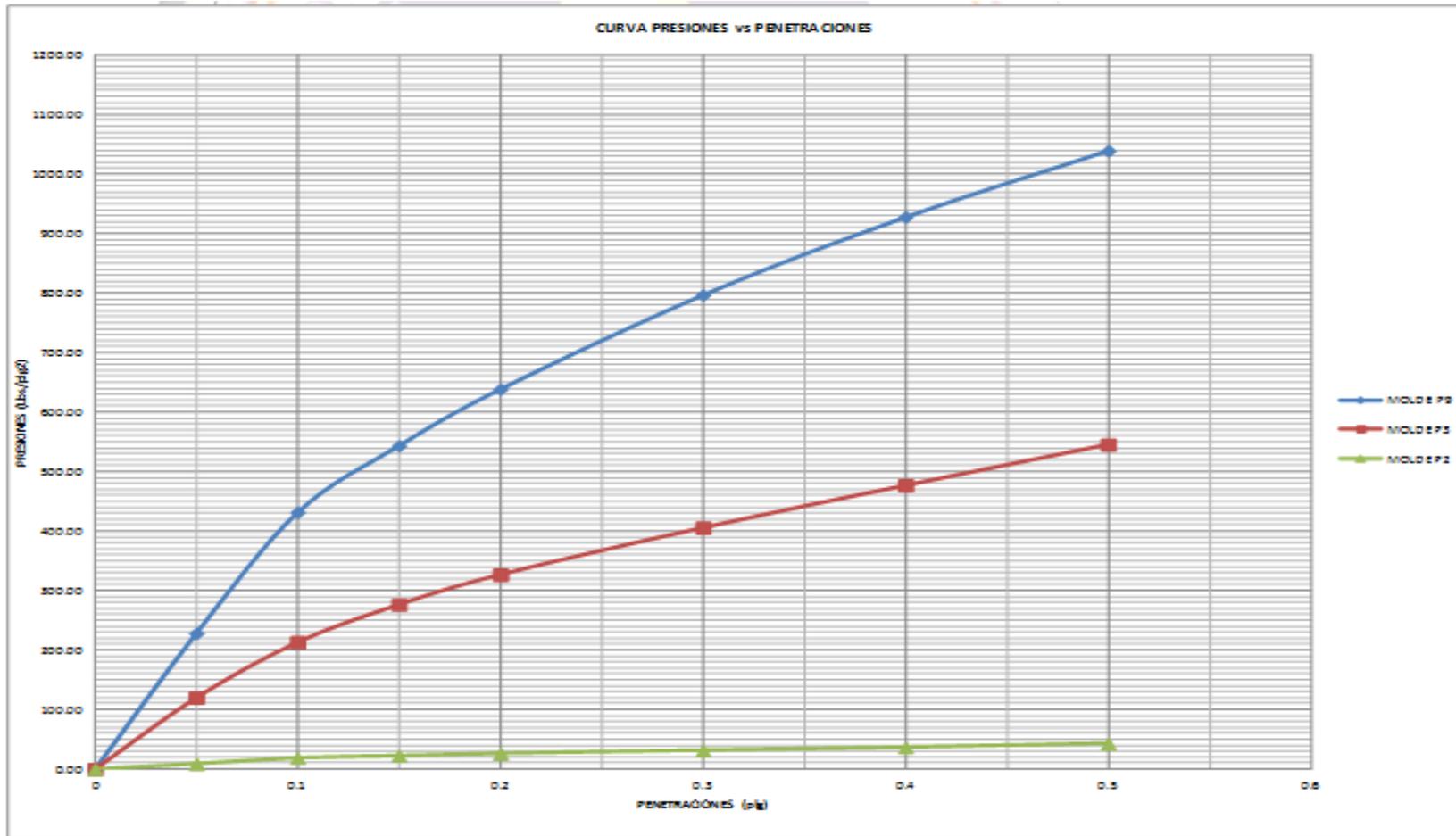
Método de Ensayo	CBR (ASTM D 1883)					
Golpes por capa	56 GOLPES					
Nº de capas	5 CAPAS					
Peso del martillo	10 Lb					
Altura de caída	18 Plg					
Condición de la muestra	Sumergida					
Descripción de la muestra	Material Granular					
Origen de la muestra	Vía Calpi- San Juan de Chimborazo					
Molde de diámetro	6"					
Volumen molde (cm3)	2097.77					
Altura de la muestra (cm)	1.5 m					
Ensayo Preliminar de Compactación usado	Proctor Modificado (ASTM D 1557)					
Densidad Seca Máxima (g/cm3)	1.93					
Humedad Óptima (%)	9.07					
Molde Nº	<b>P9</b>		<b>P3</b>		<b>P2</b>	
Número de capas	<b>5</b>		<b>5</b>		<b>5</b>	
Número de golpes por capa	<b>56</b>		<b>25</b>		<b>10</b>	
	Antes del remojo	Después del remojo	Antes del remojo	Después del remojo	Antes del remojo	Después del remojo
Peso Molde (g)	7990	7990	7992	7992	8002	8002
Peso muestra húmeda+ molde (g)	12307	12593	12177	12484	11855	12257
Peso muestra húmeda (g)	4317	4603	4185	4492	3853	4255

<b>CONTENIDO DE AGUA</b>												
<b>Recipiente N° (TARA)</b>	<b>G</b>	<b>H</b>	<b>P</b>	<b>Q</b>	<b>U</b>	<b>V</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>M</b>	<b>N</b>
<b>Peso Tara (g)</b>	18.00	17.20	17.80	18.20	18.00	17.20	18.00	18.00	18.00	17.20	18.40	18.40
<b>Peso tara+Suelo H. (g)</b>	113.40	110.60	120.60	112.50	113.40	110.60	110.30	109.30	113.40	110.60	107.00	107.10
<b>Peso tara+Suelo S. (g)</b>	107.00	103.80	113.60	106.00	107.00	103.80	104.20	103.20	107.00	103.80	101.20	101.20
<b>Cont. de Agua (%)</b>	7.19	7.85	7.31	7.40	7.19	7.85	7.08	7.16	7.19	7.85	7.00	7.13
<b>Cont. Prom. Agua (%)</b>	<b>7.52</b>		<b>7.36</b>		<b>7.52</b>		<b>7.12</b>		<b>7.52</b>		<b>7.07</b>	
<b>Cont. Agua a 1" de profundidad (%)</b>			<b>7.36</b>				<b>7.12</b>				<b>7.07</b>	
<b>Cont.promd.Agua a 1" de profund. (%)</b>			<b>7.18</b>				<b>7.18</b>				<b>7.18</b>	
<b>Densidad húmeda (g/cm3)</b>	<b>2.06</b>		<b>2.19</b>		<b>1.99</b>		<b>2.14</b>		<b>1.84</b>		<b>2.03</b>	
<b>Densidad seca (g/cm3)</b>	<b>1.91</b>		<b>2.04</b>		<b>1.86</b>		<b>2.00</b>		<b>1.71</b>		<b>1.89</b>	
<b>CONTENIDO DE AGUA</b>												
	<b>Antes de compactar</b>		<b>Después de compactar</b>		<b>Antes de compactar</b>		<b>Después de compactar</b>		<b>Antes de compactar</b>		<b>Después de compactar</b>	
<b>Peso Tara (g)</b>	18	17.2	18.4	18.6	18	17.2	18.5	18	18	17.2	18.4	18.3
<b>Peso tara+Suelo H. (g)</b>	113.4	110.6	98.2	98.8	113.4	110.6	92.8	104.4	113.4	110.6	105.9	120.1
<b>Peso tara+Suelo S. (g)</b>	107	103.8	90	89.9	107	103.8	84.6	94.8	107	103.8	93	105.4
<b>Cont. de Agua (%)</b>	7.19	7.85	11.45	12.48	7.19	7.85	12.41	12.50	7.19	7.85	17.29	16.88
<b>Cont. Prom. Agua (%)</b>	<b>7.52</b>		<b>11.97</b>		<b>7.52</b>		<b>12.45</b>		<b>7.52</b>		<b>17.08</b>	

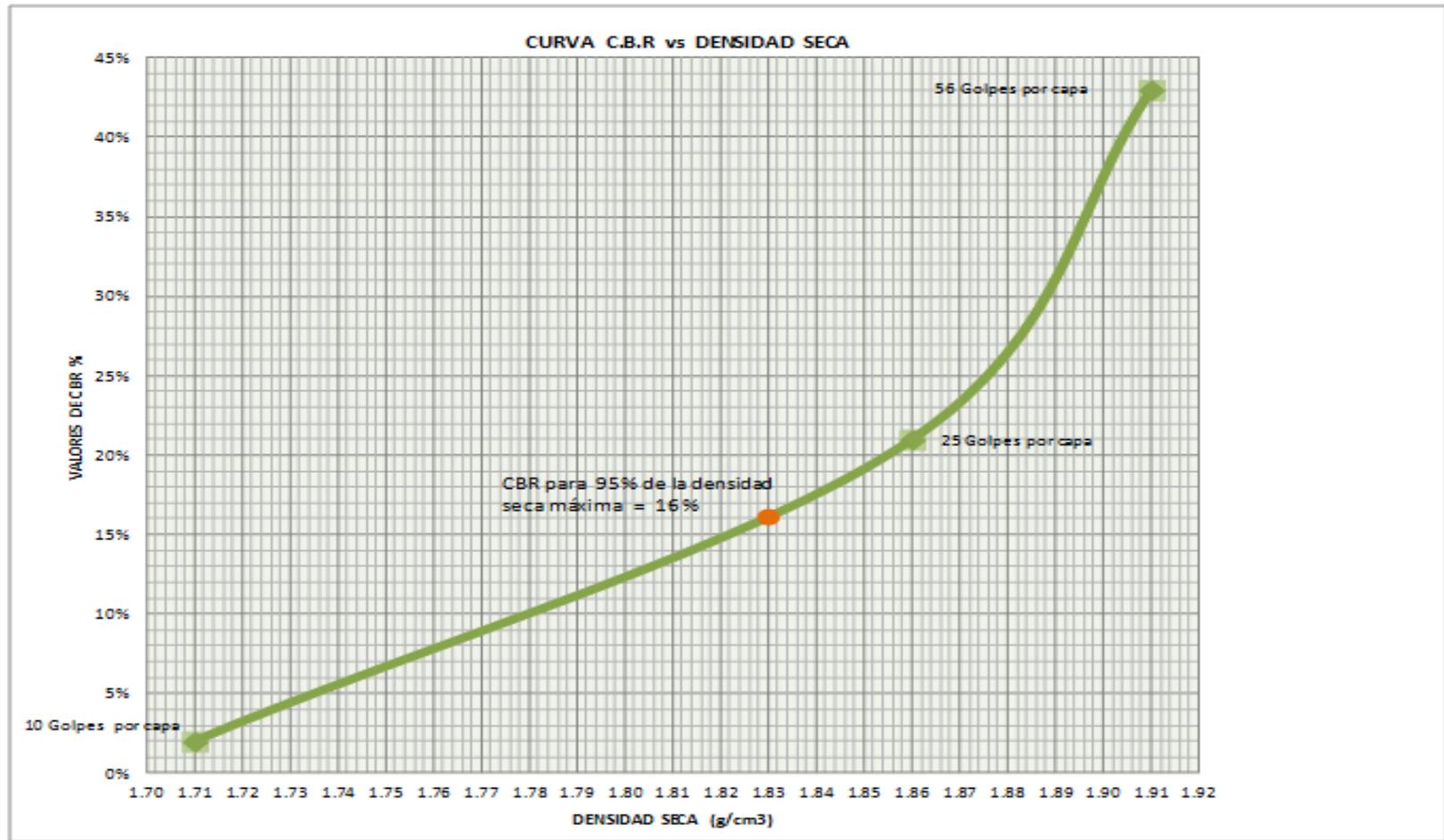
EXPANSIÓN DEL SUELO						
Molde N°	P9		P3		P2	
Número de golpes por capa	56		25		10	
Sobrecarga	4,54 kg		4,54 kg		4,54 kg	
Tiempo Transcurrido (horas)	Lectura del deformímetro (plg)	% Expansión	Lectura del deformímetro (plg)	% Expansión	Lectura del deformímetro (plg)	% Expansión
0	0	0.00	0	0.00	0	0.00
24	0.014	0.31	0.014	0.31	0.008	0.18
48	0.014	0.00	0.014	0.00	0.008	0.00
72	0.014	0.00	0.014	0.00	0.008	0.00
96	0.014	0.00	0.014	0.00	0.008	0.00

**ENSAYO DE CARGA DEL CBR**

Penetración		Molde N° P9				Molde N°P3				MOLDE N°P2			
		CARGA	Presiones Corregidas (lb/plg2)	Presiones estándar (lb/plg2)	Valores de CBR (%)	CARGA	Presiones Corregidas (lb/plg2)	Presiones estándar (lb/plg2)	Valores de CBR (%)	CARGA	Presiones Corregidas (lb/plg2)	Presiones estándar (lb/plg2)	Valores de CBR (%)
mm	plg	(lb)	(lb/plg2)	(lb/plg2)	(%)	(lb)	(lb/plg2)	(lb/plg2)	(%)	(lb)	(lb/plg2)	(lb/plg2)	(%)
0	0	0	0.00	400	0	0	0.00	400	0	0	0.00	400	0
1.27	0.05	685	228.33	712.5	32	360	120.00	712.5	17	27	9.00	712.5	1
2.54	0.10	1295	431.67	1000	43	640	213.33	1000	21	56	18.67	1000	2
3.81	0.15	1630	543.33	1262.5	43	829	276.33	1262.5	22	67	22.33	1262.5	2
5.08	0.20	1915	638.33	1500	43	980	326.67	1500	22	78	26.00	1500	2
7.62	0.30	2390	796.67	1900	42	1217	405.67	1900	21	94	31.33	1900	2
10.16	0.40	2783	927.67	2300	40	1430	476.67	2300	21	109	36.33	2300	2
12.70	0.50	3117	1039.00	2600	40	1636	545.33	2600	21	128	42.67	2600	2



*Ilustración 106. Presiones vs. Penetraciones.  
Fuente: Ministerio de Transporte y Obras Públicas. 2015.*



*Ilustración 107. Curva vs. Densidad seca.*  
*Fuente: Ministerio de Transporte y Obras Públicas. 2015.*

11.1.2. Desde Km 5+000 hasta km 7+500.

Tabla 245. Ensayos de la Sub-rasante.

Fuente: Ministerio de Transporte y Obras Públicas. 2015.

<b>Método de Ensayo</b>	CBR (ASTM D 1883)					
<b>Golpes por capa</b>	56 GOLPES					
<b>Nº de capas</b>	5 CAPAS					
<b>Peso del martillo</b>	10 Lb					
<b>Altura de caída</b>	18 Plg					
<b>Condición de la muestra</b>	Sumergida					
<b>Descripción de la muestra</b>	Limo					
<b>Origen de la muestra</b>	Vía Calpi- San Juan de Chimborazo					
<b>Molde de diámetro</b>	6"					
<b>Volumen molde (cm<sup>3</sup>)</b>	2097.77					
<b>Altura de la muestra (cm)</b>	1.5 m					
<b>Ensayo Preliminar de Compactación usado</b>	Proctor Modificado (ASTM D 1557)					
<b>Densidad Seca Máxima (g/cm<sup>3</sup>)</b>	1.82					
<b>Humedad Óptima (%)</b>	11.16					
<b>Molde Nº</b>	<b>P9</b>		<b>P3</b>		<b>P2</b>	
<b>Número de capas</b>	<b>5</b>		<b>5</b>		<b>5</b>	
<b>Número de golpes por capa</b>	<b>56</b>		<b>25</b>		<b>10</b>	
	<b>Antes del remojo</b>	<b>Después del remojo</b>	<b>Antes del remojo</b>	<b>Después del remojo</b>	<b>Antes del remojo</b>	<b>Después del remojo</b>
<b>Peso Molde (g)</b>	7972	7972	7967	7967	7957	7957
<b>Peso muestra húmeda+ molde (g)</b>	12084	12346	11918	12266	11679	12061
<b>Peso muestra húmeda (g)</b>	4112	4374	3951	4299	3722	4104

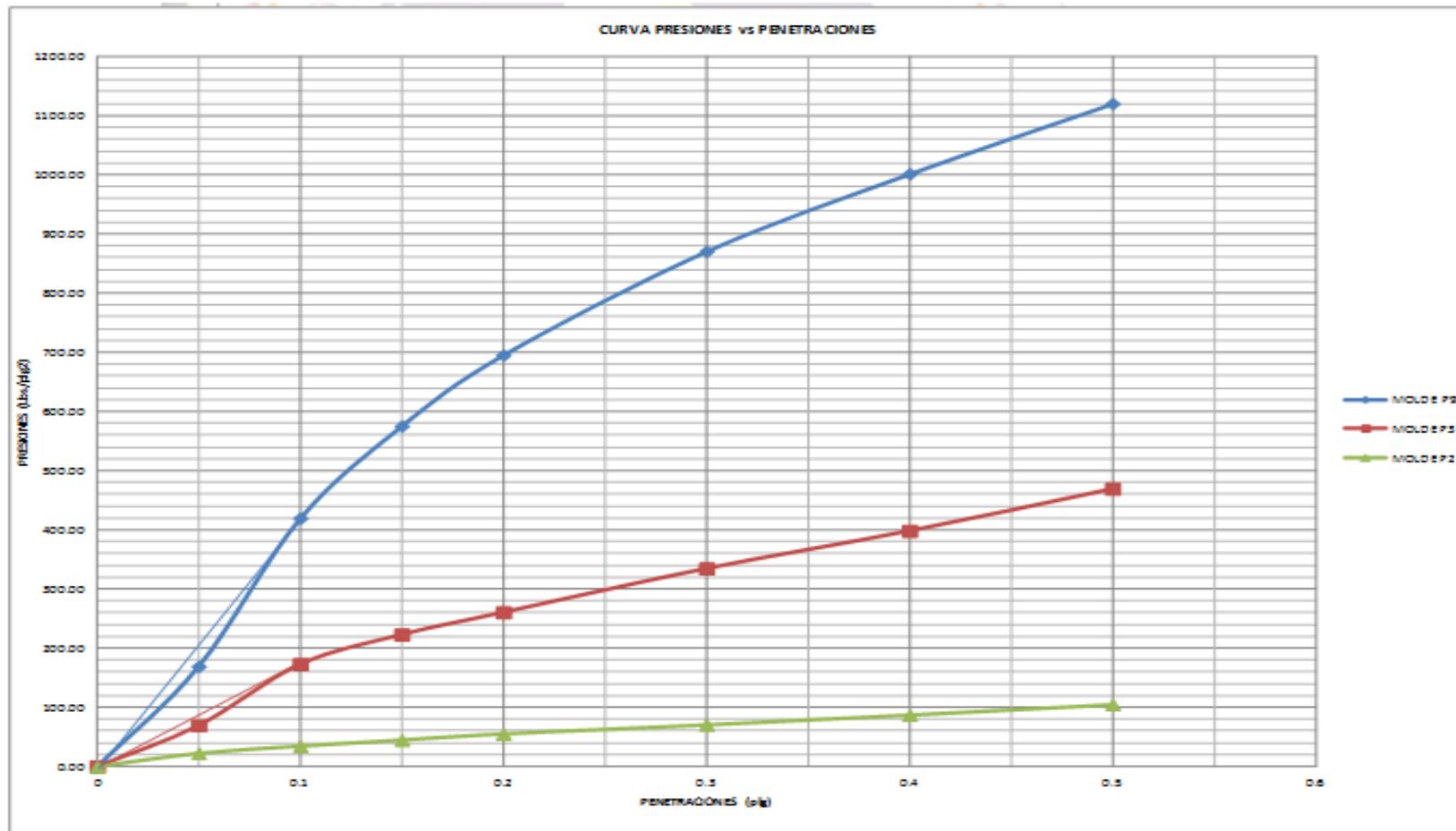
<b>CONTENIDO DE AGUA</b>												
<b>Recipiente N° (TARA)</b>	<b>G</b>	<b>H</b>	<b>P</b>	<b>Q</b>	<b>U</b>	<b>V</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>M</b>	<b>N</b>
<b>Peso Tara (g)</b>	14.30	14.20	14.30	13.90	14.30	14.20	14.00	14.30	14.30	14.20	14.40	14.50
<b>Peso tara+Suelo H. (g)</b>	112.10	110.90	105.30	109.60	112.10	110.90	107.10	112.30	112.10	110.90	107.20	109.10
<b>Peso tara+Suelo S. (g)</b>	103.80	103.00	98.10	102.20	103.80	103.00	99.80	104.90	103.80	103.00	99.70	101.30
<b>Cont. de Agua (%)</b>	9.27	8.90	8.59	8.38	9.27	8.90	8.51	8.17	9.27	8.90	8.79	8.99
<b>Cont. Prom. Agua (%)</b>	<b>9.09</b>		<b>8.49</b>		<b>9.09</b>		<b>8.34</b>		<b>9.09</b>		<b>8.89</b>	
<b>Cont. Agua a 1" de profundidad (%)</b>			<b>8.49</b>				<b>8.34</b>				<b>8.89</b>	
<b>Cont.promd.Agua a 1" de profund. (%)</b>			<b>8.57</b>				<b>8.57</b>				<b>8.57</b>	
<b>Densidad húmeda (g/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>1.96</b>		<b>2.09</b>		<b>1.88</b>		<b>2.05</b>		<b>1.77</b>		<b>1.96</b>	
<b>Densidad seca (g/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>1.80</b>		<b>1.92</b>		<b>1.73</b>		<b>1.89</b>		<b>1.63</b>		<b>1.80</b>	

<b>CONTENIDO DE AGUA</b>												
	<b>Antes de compactar</b>		<b>Después de compactar</b>		<b>Antes de compactar</b>		<b>Después de compactar</b>		<b>Antes de compactar</b>		<b>Después de compactar</b>	
<b>Peso Tara (g)</b>	14.3	14.2	18.3	17.5	14.3	14.2	18.1	18	14.3	14.2	18.2	17.2
<b>Peso tara+Suelo H. (g)</b>	112.1	110.9	100.5	104	112.1	110.9	105.3	99	112.1	110.9	105.3	111
<b>Peso tara+Suelo S. (g)</b>	103.8	103	89	91.4	103.8	103	92.3	86.8	103.8	103	91.3	96.2
<b>Cont. de Agua (%)</b>	9.27	8.90	16.27	17.05	9.27	8.90	17.52	17.73	9.27	8.90	19.15	18.73
<b>Cont. Prom. Agua (%)</b>	<b>9.09</b>		<b>16.66</b>		<b>9.09</b>		<b>17.63</b>		<b>9.09</b>		<b>18.94</b>	

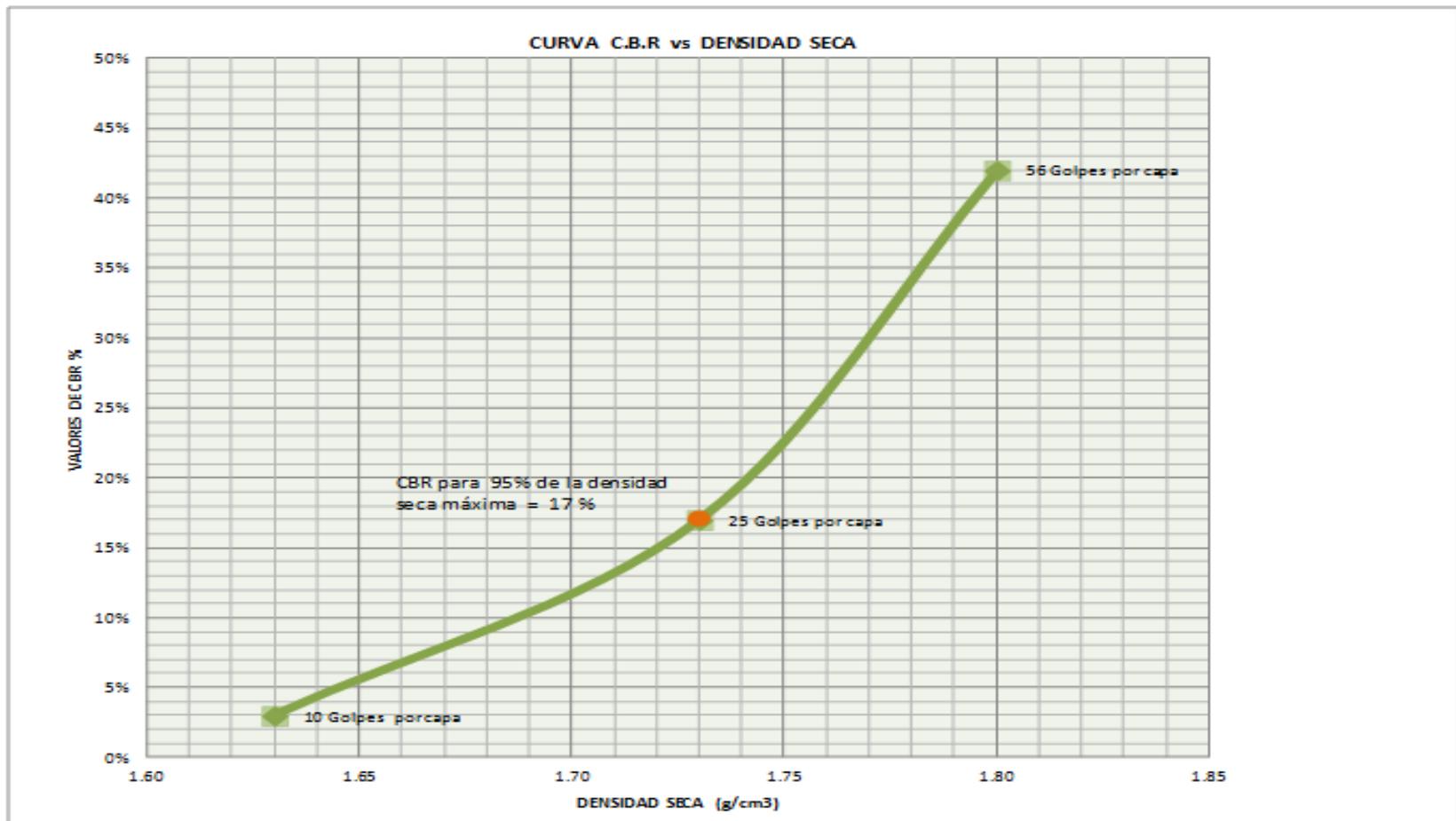
EXPANSIÓN DEL SUELO						
Molde N°	P9		P3		P2	
Número de golpes por capa	56		25		10	
Sobrecarga	4,54 kg		4,54 kg		4,54 kg	
Tiempo Transcurrido (horas)	Lectura del deformímetro (plg)	% Expansión	Lectura del deformímetro (plg)	% Expansión	Lectura del deformímetro (plg)	% Expansión
0	0	0.00	0	0.00	0	0.00
24	0.018	0.40	0.018	0.40	0.012	0.27
48	0.018	0.00	0.018	0.00	0.012	0.00
72	0.018	0.00	0.018	0.00	0.012	0.00
96	0.018	0.00	0.018	0.00	0.012	0.00

ENSAYO DE CARGA DEL CBR

Penetración		Molde N° P9				Molde N°P3				MOLDE N°P2			
		CARGA (lb)	Presiones Corregidas (lb/plg2)	Presiones estándar (lb/plg2)	Valores de CBR (%)	CARGA (lb)	Presiones Corregidas (lb/plg2)	Presiones estándar (lb/plg2)	Valores de CBR (%)	CARGA (lb)	Presiones Corregidas (lb/plg2)	Presiones estándar (lb/plg2)	Valores de CBR (%)
mm	plg												
0	0	0	0.00	400	0	0	0.00	400	0	0	0.00	400	0
1.27	0.05	508	169.33	712.5	24	209	69.67	712.5	10	67	22.33	712.5	3
2.54	0.10	1259	419.67	1000	42	519	173.00	1000	17	104	34.67	1000	3
3.81	0.15	1726	575.33	1262.5	46	669	223.00	1262.5	18	135	45.00	1262.5	4
5.08	0.20	2086	695.33	1500	46	782	260.67	1500	17	166	55.33	1500	4
7.62	0.30	2612	870.67	1900	46	1004	334.67	1900	18	212	70.67	1900	4
10.16	0.40	3005	1001.67	2300	44	1195	398.33	2300	17	262	87.33	2300	4
12.70	0.50	3361	1120.33	2600	43	1408	469.33	2600	18	315	105.00	2600	4



*Ilustración 108. Curva Presiones vs. Presiones.  
Fuente: Ministerio de Transporte y Obras Públicas. 2015.*



*Ilustración 109. Curva Presiones vs. Presiones.  
Fuente: Ministerio de Transporte y Obras Públicas. 2015.*

**11.1.3. Desde Km 6+000 hasta km 11+000.**

*Tabla 246. Ensayos de la Sub-rasante.*

*Fuente: Ministerio de Transporte y Obras Públicas. 2015.*

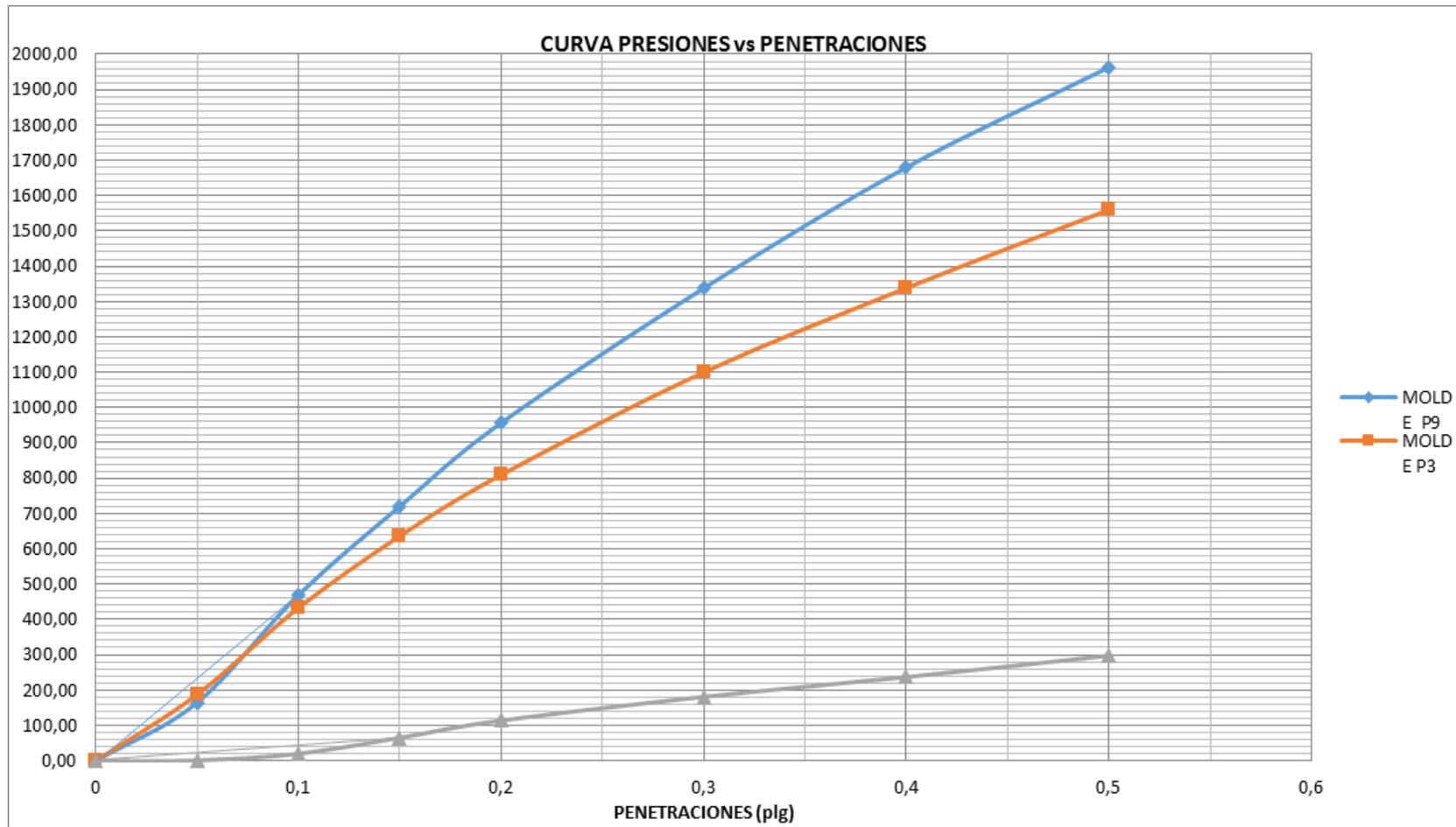
<b>Método de Ensayo</b>	CBR (ASTM D 1883)					
<b>Golpes por capa</b>	56 GOLPES					
<b>N° de capas</b>	5 CAPAS					
<b>Peso del martillo</b>	10 Lb					
<b>Altura de caída</b>	18 Plg					
<b>Condición de la muestra</b>	Sumergida					
<b>Descripción de la muestra</b>	Material Granular					
<b>Origen de la muestra</b>	Vía Calpi- San Juan de Chimborazo					
<b>Molde de diámetro</b>	6"					
<b>Volumen molde (cm3)</b>	2097.77					
<b>Altura de la muestra (cm)</b>	1.5 m					
<b>Ensayo Preliminar de Compactación usado</b>	Proctor Modificado (ASTM D 1557)					
<b>Densidad Seca Máxima (g/cm3)</b>	1.9					
<b>Humedad Óptima (%)</b>	13.12					
<b>Molde N°</b>	<b>P9</b>		<b>P3</b>		<b>P2</b>	
<b>Número de capas</b>	<b>5</b>		<b>5</b>		<b>5</b>	
<b>Número de golpes por capa</b>	<b>56</b>		<b>25</b>		<b>10</b>	
	<b>Antes del remojo</b>	<b>Después del remojo</b>	<b>Antes del remojo</b>	<b>Después del remojo</b>	<b>Antes del remojo</b>	<b>Después del remojo</b>
<b>Peso Molde (g)</b>	7961	7961	7991	7991	7960	7960
<b>Peso muestra húmeda+ molde (g)</b>	12527	12627	12408	12512	12109	12314
<b>Peso muestra húmeda (g)</b>	4566	4666	4417	4521	4149	4354

CONTENIDO DE AGUA												
Recipiente N° (TARA)	G	H	P	Q	U	V	E	F	X	Y	M	N
Peso Tara (g)	18.00	18.10	18.30	18.10	18.00	18.10	18.40	18.60	18.00	18.10	18.60	18.20
Peso tara+Suelo H. (g)	107.20	107.80	117.10	123.00	107.20	107.80	125.10	120.20	107.20	107.80	115.10	100.10
Peso tara+Suelo S. (g)	97.70	98.40	108.50	112.90	97.70	98.40	114.90	109.70	97.70	98.40	106.10	92.40
Cont. de Agua (%)	11.92	11.71	9.53	10.65	11.92	11.71	10.57	11.53	11.92	11.71	10.29	10.38
Cont. Prom. Agua (%)	<b>11.81</b>		<b>10.09</b>		<b>11.81</b>		<b>11.05</b>		<b>11.81</b>		<b>10.33</b>	
Cont. Agua a 1" de profundidad (%)			<b>10.09</b>				<b>11.05</b>				<b>10.33</b>	
Cont.promd.Agua a 1" de profund. (%)			<b>10.49</b>				<b>10.49</b>				<b>10.49</b>	
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	<b>2.18</b>		<b>2.22</b>		<b>2.11</b>		<b>2.16</b>		<b>1.98</b>		<b>2.08</b>	
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	<b>1.95</b>		<b>2.02</b>		<b>1.88</b>		<b>1.94</b>		<b>1.77</b>		<b>1.88</b>	
CONTENIDO DE AGUA												
	Antes de compactar		Después de compactar		Antes de compactar		Después de compactar		Antes de compactar		Después de compactar	
Peso Tara (g)	18	18.1	13.9	14.3	18	18.1	18.2	18.2	18	18.1	18.7	18.2
Peso tara+Suelo H. (g)	107.2	107.8	75.8	80.1	107.2	107.8	89	91.6	107.2	107.8	129.6	123.7
Peso tara+Suelo S. (g)	97.7	98.4	69.2	73.2	97.7	98.4	80.7	83.4	97.7	98.4	115.3	110
Cont. de Agua (%)	11.92	11.71	11.93	11.71	11.92	11.71	13.28	12.58	11.92	11.71	14.80	14.92
Cont. Prom. Agua (%)	<b>11.81</b>		<b>11.82</b>		<b>11.81</b>		<b>12.93</b>		<b>11.81</b>		<b>14.86</b>	

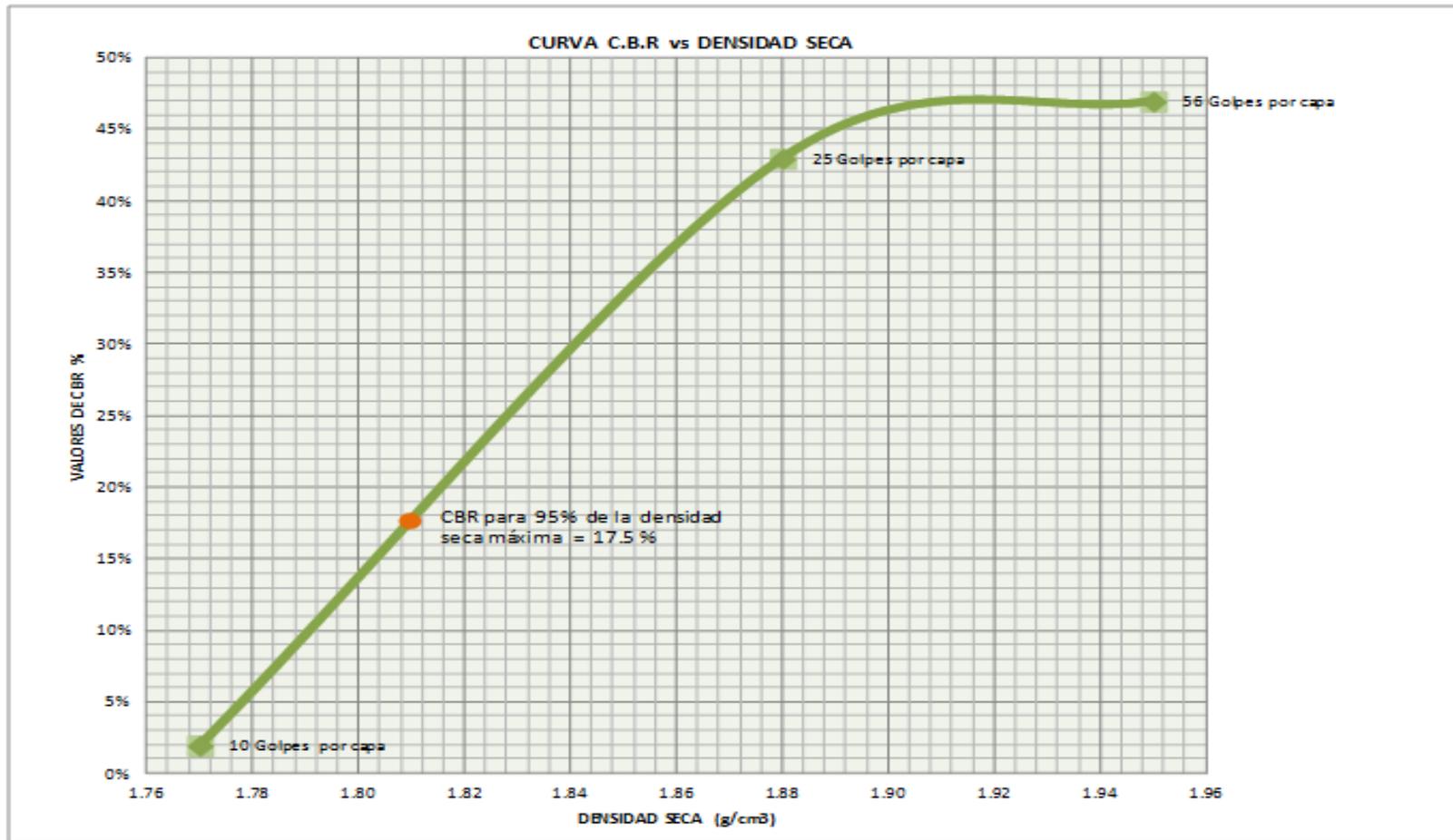
EXPANSIÓN DEL SUELO						
Molde N°	P9		P3		P2	
Número de golpes por capa	56		25		10	
Sobrecarga	4,54 kg		4,54 kg		4,54 kg	
Tiempo Transcurrido (horas)	Lectura del deformímetro (plg)	% Expansión	Lectura del deformímetro (plg)	% Expansión	Lectura del deformímetro (plg)	% Expansión
0	0	0.00	0	0.00	0	0.00
24	0.006	0.13	0.001	0.02	0.002	0.04
48	0.006	0.00	0.001	0.00	0.002	0.00
72	0.006	0.00	0.001	0.00	0.002	0.00
96	0.006	0.00	0.001	0.00	0.002	0.00

#### ENSAYO DE CARGA DEL CBR

Penetración		Molde N° P9				Molde N°P3				MOLDE N°P2			
		CARGA	Presiones Corregidas	Presiones estándar	Valores de CBR	CARGA	Presiones Corregidas	Presiones estándar	Valores de CBR	CARGA	Presiones Corregidas	Presiones estándar(lb/plg2)	Valores de CBR
mm	plg	(lb)	(lb/plg2)	(lb/plg2)	(%)	(lb)	(lb/plg2)	(lb/plg2)	(%)	(lb)	(lb/plg2)	(lb/plg2)	(%)
0	0	0	0.00	400	0	0	0.00	400	0	0	0.00	400	0
1.27	0.05	493	164.33	712.5	23	562	187.33	712.5	26	2	0.67	712.5	0
2.54	0.10	1408	469.33	1000	47	1298	432.67	1000	43	59	19.67	1000	2
3.81	0.15	2159	719.67	1262.5	57	1907	635.67	1262.5	50	195	65.00	1262.5	5
5.08	0.20	2869	956.33	1500	64	2427	809.00	1500	54	341	113.67	1500	8
7.62	0.30	4013	1337.67	1900	70	3299	1099.67	1900	58	542	180.67	1900	10
10.16	0.40	5040	1680.00	2300	73	4015	1338.33	2300	58	711	237.00	2300	10
12.70	0.50	5890	1963.33	2600	76	4680	1560.00	2600	60	892	297.33	2600	11



*Ilustración 110. Curva Presiones vs. Penetraciones.  
Fuente: Ministerio de Transporte y Obras Públicas. 2015.*



*Ilustración 111. Curva CBR vs. Densidad seca.  
Fuente: Ministerio de Transporte y Obras Públicas. 2015.*

11.1.4. Desde Km 11+500 hasta km 14+500.

Tabla 247. Ensayos de la Sub-rasante.

Fuente: Ministerio de Transporte y Obras Públicas. 2015.

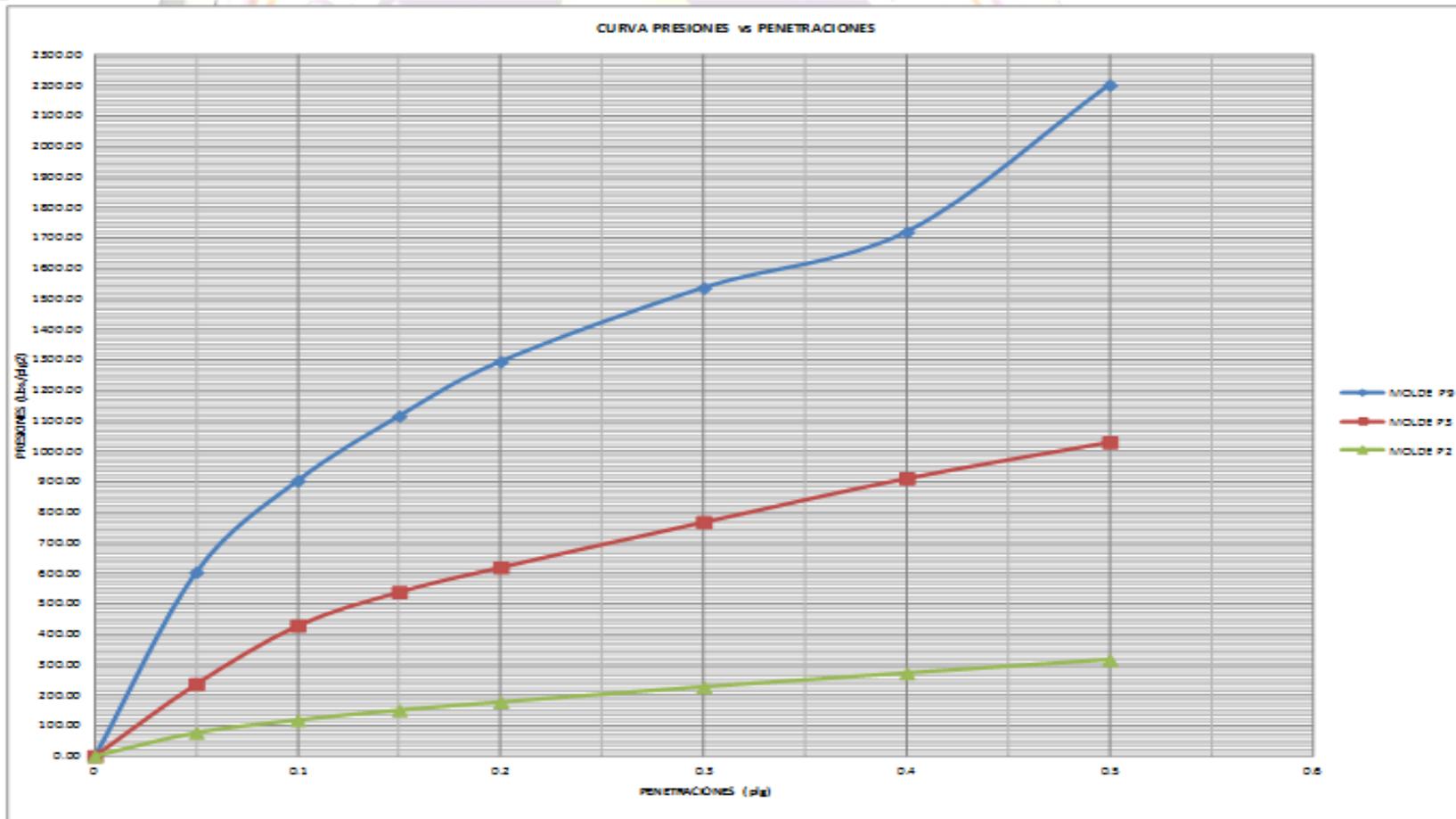
<b>Método de Ensayo</b>	CBR (ASTM D 1883)					
<b>Golpes por capa</b>	56 GOLPES					
<b>Nº de capas</b>	5 CAPAS					
<b>Peso del martillo</b>	10 Lb					
<b>Altura de caída</b>	18 Plg					
<b>Condición de la muestra</b>	Sumergida					
<b>Descripción de la muestra</b>	Material Granular					
<b>Origen de la muestra</b>	Vía Calpi- San Juan de Chimborazo					
<b>Molde de diámetro</b>	6"					
<b>Volumen molde (cm3)</b>	2097.77					
<b>Altura de la muestra (cm)</b>	1.5 m					
<b>Ensayo Preliminar de Compactación usado</b>	Proctor Modificado (ASTM D 1557)					
<b>Densidad Seca Máxima (g/cm3)</b>	1.95					
<b>Humedad Óptima (%)</b>	11.8					
<b>Molde Nº</b>	<b>P9</b>		<b>P3</b>		<b>P2</b>	
<b>Número de capas</b>	<b>5</b>		<b>5</b>		<b>5</b>	
<b>Número de golpes por capa</b>	<b>56</b>		<b>25</b>		<b>10</b>	
	<b>Antes del remojo</b>	<b>Después del remojo</b>	<b>Antes del remojo</b>	<b>Después del remojo</b>	<b>Antes del remojo</b>	<b>Después del remojo</b>
<b>Peso Molde (g)</b>	7974	7974	7968	7968	7966	7966
<b>Peso muestra húmeda+ molde (g)</b>	12482	12607	12321	12517	12094	12347
<b>Peso muestra húmeda (g)</b>	4508	4633	4353	4549	4128	4381

<b>CONTENIDO DE AGUA</b>												
<b>Recipiente N° (TARA)</b>	<b>G</b>	<b>H</b>	<b>P</b>	<b>Q</b>	<b>U</b>	<b>V</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>M</b>	<b>N</b>
<b>Peso Tara (g)</b>	14.10	14.50	13.90	14.30	14.10	14.50	14.30	14.00	14.10	14.50	14.40	14.40
<b>Peso tara+Suelo H. (g)</b>	116.50	118.00	117.90	117.90	116.50	118.00	120.60	118.10	116.50	118.00	114.20	111.10
<b>Peso tara+Suelo S. (g)</b>	108.60	109.60	110.30	110.00	108.60	109.60	112.80	110.30	108.60	109.60	106.90	104.30
<b>Cont. de Agua (%)</b>	8.36	8.83	7.88	8.25	8.36	8.83	7.92	8.10	8.36	8.83	7.89	7.56
<b>Cont. Prom. Agua (%)</b>	<b>8.60</b>		<b>8.07</b>		<b>8.60</b>		<b>8.01</b>		<b>8.60</b>		<b>7.73</b>	
<b>Cont. Agua a 1" de profundidad (%)</b>			<b>8.07</b>				<b>8.01</b>				<b>7.73</b>	
<b>Cont.promd.Agua a 1" de profund. (%)</b>			<b>7.94</b>				<b>7.94</b>				<b>7.94</b>	
<b>Densidad húmeda (g/cm3)</b>	<b>2.15</b>		<b>2.21</b>		<b>2.08</b>		<b>2.17</b>		<b>1.97</b>		<b>2.09</b>	
<b>Densidad seca (g/cm3)</b>	<b>1.98</b>		<b>2.04</b>		<b>1.91</b>		<b>2.01</b>		<b>1.81</b>		<b>1.94</b>	
<b>CONTENIDO DE AGUA</b>												
	<b>Antes de compactar</b>		<b>Después de compactar</b>		<b>Antes de compactar</b>		<b>Después de compactar</b>		<b>Antes de compactar</b>		<b>Después de compactar</b>	
<b>Peso Tara (g)</b>	14.1	14.5	18.1	14.1	14.1	14.5	18.1	18.4	14.1	14.5	14.4	14.6
<b>Peso tara+Suelo H. (g)</b>	116.5	118	102.1	96	116.5	118	109.9	98.3	116.5	118	95.9	87.8
<b>Peso tara+Suelo S. (g)</b>	108.6	109.6	93.3	87.2	108.6	109.6	99.6	89.6	108.6	109.6	85.5	78.9
<b>Cont. de Agua (%)</b>	8.36	8.83	11.70	12.04	8.36	8.83	12.64	12.22	8.36	8.83	14.63	13.84
<b>Cont. Prom. Agua (%)</b>	<b>8.60</b>		<b>11.87</b>		<b>8.60</b>		<b>12.43</b>		<b>8.60</b>		<b>14.23</b>	

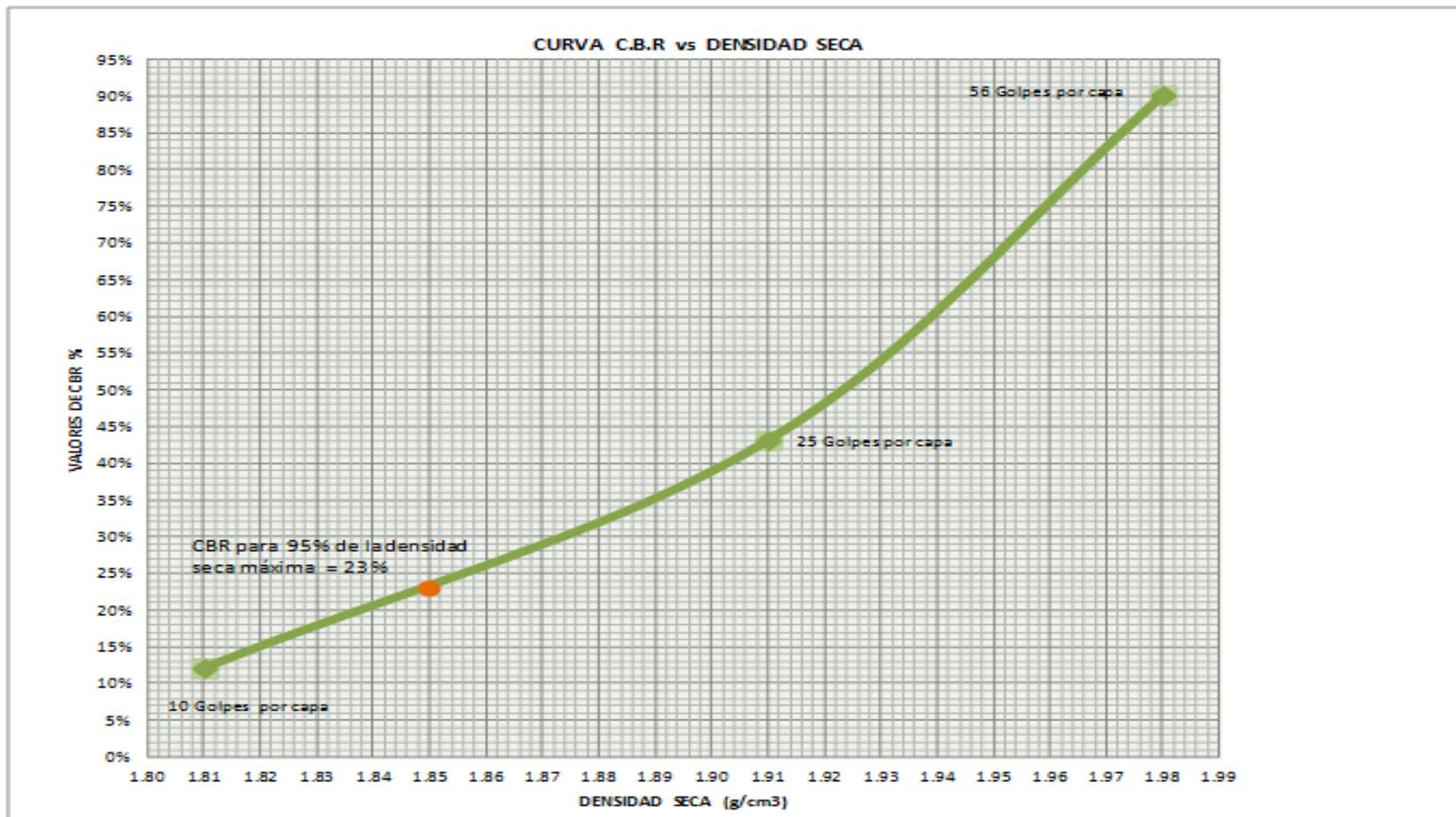
EXPANSIÓN DEL SUELO						
Molde N°	P9		P3		P2	
Número de golpes por capa	56		25		10	
Sobrecarga	4,54 kg		4,54 kg		4,54 kg	
Tiempo Transcurrido (horas)	Lectura del deformímetro (plg)	% Expansión	Lectura del deformímetro (plg)	% Expansión	Lectura del deformímetro (plg)	% Expansión
0	0	0.00	0	0.00	0	0.00
24	0.002	0.04	0.003	0.07	0.002	0.04
48	0.002	0.00	0.0035	0.01	0.002	0.00
72	0.0025	0.01	0.0035	0.00	0.002	0.00
96	0.003	0.01	0.0035	0.00	0.002	0.00

#### ENSAYO DE CARGA DEL CBR

Penetración		Molde N° P9				Molde N°P3				MOLDE N°P2			
		CARGA (lb)	Presiones Corregidas (lb/plg2)	Presiones estándar (lb/plg2)	Valores de CBR (%)	CARGA (lb)	Presiones Corregidas (lb/plg2)	Presiones estándar (lb/plg2)	Valores de CBR (%)	CARGA (lb)	Presiones Corregidas (lb/plg2)	Presiones estándar (lb/plg2)	Valores de CBR (%)
mm	plg												
0	0	0	0.00	400	0	0	0.00	400	0	0	0.00	400	0
1.27	0.05	1808	602.67	712.5	85	708	236.00	712.5	33	229	76.33	712.5	11
2.54	0.10	2708	902.67	1000	90	1283	427.67	1000	43	354	118.00	1000	12
3.81	0.15	3343	1114.33	1262.5	88	1613	537.67	1262.5	43	450	150.00	1262.5	12
5.08	0.20	3879	1293.00	1500	86	1856	618.67	1500	41	530	176.67	1500	12
7.62	0.30	4604	1534.67	1900	81	2301	767.00	1900	40	679	226.33	1900	12
10.16	0.40	5154	1718.00	2300	75	2732	910.67	2300	40	815	271.67	2300	12
12.70	0.50	6601	2200.33	2600	85	3088	1029.33	2600	40	946	315.33	2600	12



*Ilustración 112. Curva Presiones vs. Penetraciones.  
Fuente: Ministerio de Transporte y Obras Públicas. 2015.*



*Ilustración 113. Curva CBR vs. Densidad Seca.  
Fuente: Ministerio de Transporte y Obras Públicas. 2015.*

## **ANEXO 2.**

**Ensayos de Agregados de la Mina Sillahuan.**

## 11.2. Ensayos de agregados de la mina Sillahuan.

Tabla 248. Ensayos de mina Sillahuan.

Fuente: Ministerio de Transporte y Obras Públicas. 2015.

<b>Proyecto:</b>	Granulometría de la Mina Sillahuan			
<b>Localización:</b>	Vía Riobamba- Calpi			
<b>Fecha:</b>	12/10/2015			
TAMIZ N°	PESO RETENIDO PARCIAL g.	PESO RETENIDO ACUMULADO g.	%RETENIDO ACUMULADO	% PASA
3"	1671	1671	4	96
2 1/2"	0	1671	4	96
2"	3204	4875	11	89
1 1/2"	3904	8779	19	81
1"	4460	13239	29	71
3/4"	5010	18249	40	60
1/2"	5352	23601	51	49
3/8"	7226	30827	67	33
Nº 4	8264	39091	85	15
<Nº 4	6140	45231	98	2
Nº 8	0	45231	98	2
Nº 10	77	45308	98	2
Nº 40	224	45532	99	1
Nº 50	0	45532	99	1
Nº 100	0	45532	99	1
Nº 200	374	45906	100	0
Bandeja	96	46002	100	0
<b>Peso Muestra</b>	46002			

GRAVA	67
ARENA	33
FINOS	0

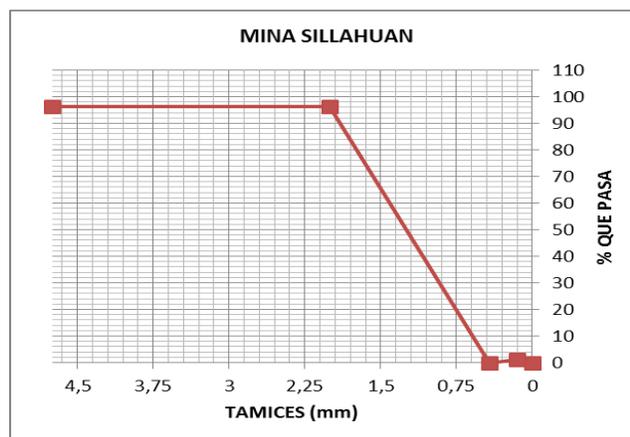


Ilustración 114. Curva Granulométrica de la mina Sillahuan.

Fuente: Ministerio de Transporte y Obras Públicas. 2015.

*Ilustración 115. Ensayos de Mina Sillahuan.*

*Fuente: Ministerio de Transporte y Obras Públicas. 2015.*

MUESTRA N°	RECIPIENTE N°	NUMERO DE GOLPES	MASA RECIP+ SUELO HUMEDO	MASA RECIP+ SUELO SECO	MASA RECIPIENTE	MASA DEL AGUA	MASA SUELO SECO	CONTENIDO DE AGUA W
<b>CONTENIDO DE AGUA</b>								
1,00	G 33,60		164,10	156,20	33,40	7,90	122,80	6,43%

Molde N°	P 9				P 3				P 2			
Número de capas	5				5				5			
Número de golpes por capa	56				25				10			
	Antes del remojo	Después del remojo										
Peso Molde (g)	7234	7234	7262	7262	7341	7341	7341	7341	7341	7341	7341	7341
Peso muestra húmeda+ molde (g)	12120	12284,9	11886	12052,4	11675	11849,4	11675	11849,4	11675	11849,4	11675	11849,4
Peso muestra húmeda (g)	4886	5050,9	4624	4790,4	4334	4508,4	4334	4508,4	4334	4508,4	4334	4508,4
<b>CONTENIDO DE AGUA</b>												
Recipiente N° (TARA)	G	H	P	Q	U	V	E	F	X	Y	M	N
Peso Tara (g)	27,8	27,8	33	33	28,6	28,6	33,5	33,5	32,8	32,8	33,2	33,2
Peso tara+Suelo H. (g)	164,9	164,9	151,46	151,46	166,4	166,4	164,6	164,6	174,4	174,4	129,6	129,6
Peso tara+Suelo S. (g)	154,2	154,2	140,2	140,2	155,6	155,6	151,44	151,44	163	163	117,1	117,1
Cont. de Agua (%)	8,47	8,57	10	10	8,5	8,5	11,16	11,16	8,76	8,76	14,9	14,9
Cont. Prom. Agua (%)	8,52		10		8,5		11,16		8,76		14,9	
Cont. Agua a 1" de profundidad (%)			1,72				1,74				1,73	
Cont.promd.Agua a 1" de profund.(%)			1,72				1,74				1,73	

Tabla 249. Ensayos de mina Sillahuan.

Fuente: Ministerio de Transporte y Obras Públicas. 2015.

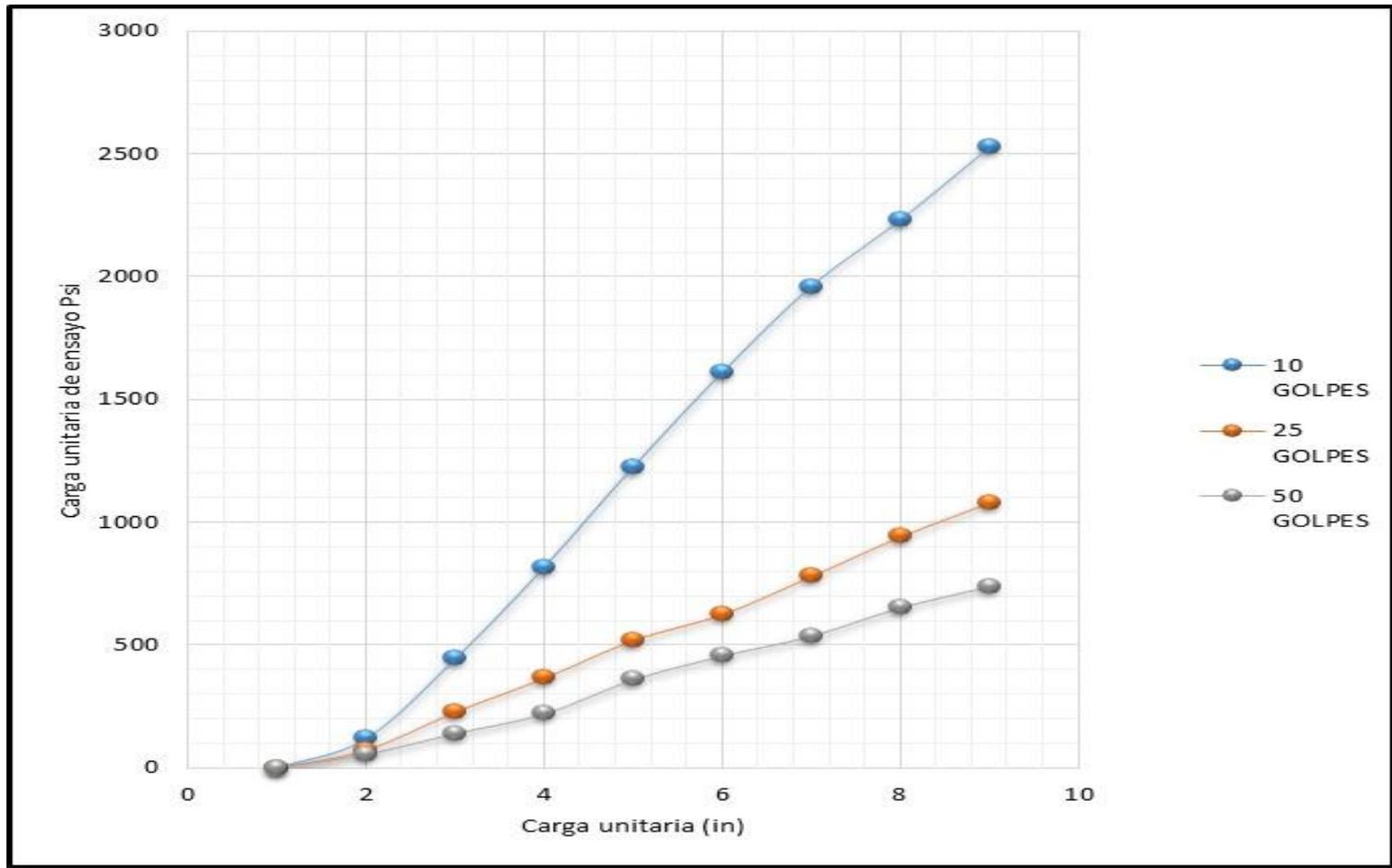
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	2301	1583	2226	1583	2087	1583
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	2120	2120	2051	2051	1922	1922

CONTENIDO DE AGUA												
	Antes de compactar		Después de compactar		Antes de compactar		Después de compactar		Antes de compactar		Después de compactar	
	Peso Tara (g)	27,8	27,8	33	33	28,6	28,6	33,5	33,5	32,8	32,8	33,2
Peso tara+Suelo H. (g)	164,9	164,9	102,1	102,1	166,4	166,4	164,6	164,6	174,4	174,4	129,6	129,6
Peso tara+Suelo S. (g)	154,2	154,2	93,3	93,3	155,6	155,6	151,44	151,44	163	163	117,1	117,1
Cont. de Agua (%)	8,47	8,57	11,70	11,70	8,5	8,5	11,16	11,16	8,76	8,76	14,9	14,9
Cont. Prom. Agua (%)	8,52		10		8,5		11,16		8,76		14,9	
EXPANSIÓN DEL SUELO												
Molde N°	P 9				P 3				P 2			
Número de golpes por capa	56				25				10			
Sobrecarga	4,54 kg				4,54 kg				4,54 kg			
Tiempo Transcurrido (horas)	Lectura del deformímetro (plg)	% Expansión		Lectura del deformímetro (plg)	% Expansión		Lectura del deformímetro (plg)	% Expansión				
0	0	0		0	0		0	0				
24	0	0		0	0		0	0				
48	0	0		0	0		0	0				
72	0	0		0	0		0	0				
96	0	0		0	0		0	0				

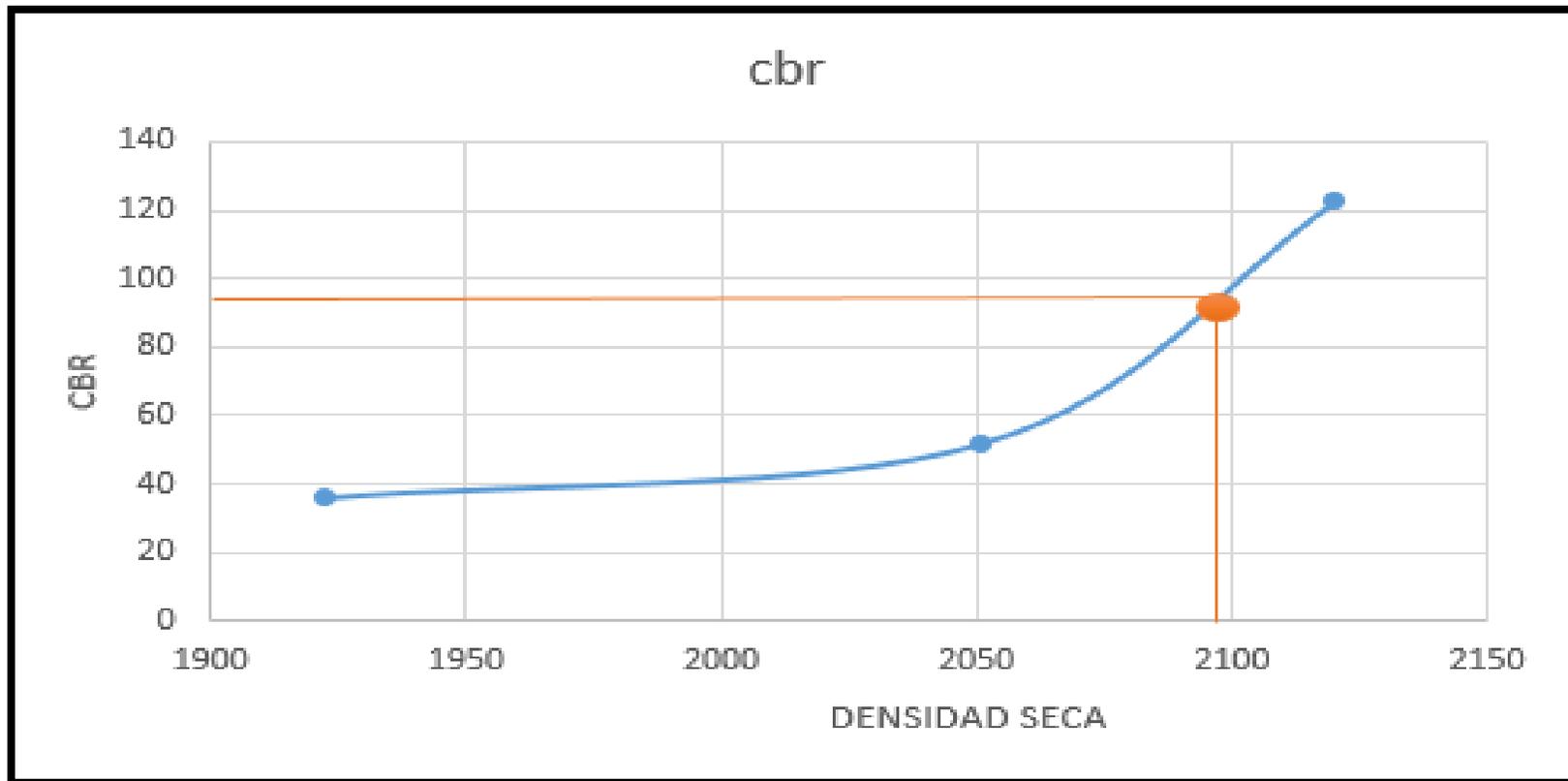
Tabla 250. Ensayos de mina Sillahuan.

Fuente: Ministerio de Transporte y Obras Públicas. 2015.

ENSAYE DE CARGA DEL CBR													
Penetración		Molde N° P9				Molde N° P3				MOLDE N° P2			
		CARGA	Presiones Corregidas	Presiones estándar (lb/plg <sup>2</sup> )	valores de CBR (%)	CARGA	Presiones Corregidas	Presiones estándar	valores de CBR (%)	CARGA	Presiones Corregidas	Presiones estándar (lb/plg <sup>2</sup> )	valores de CBR (%)
mm	plg	(lb)				(lb)				(lb)			
0,00	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0	0	400	0
0,64	0,025	34	120	120	12	20	73		7,3	15	56		5,6
1,27	0,05	130	444	444	44,4	66	228	712,5	22,8	40	141	712,5	14,1
2,54	0,075	241	818	818	81,8	107	366	1000	36,6	64	221	1000	22,1
3,81	0,1	325	1226	1226	122,6	135	520	1262,5	52	99	360	1262,5	36
5,08	0,2	476	1610	1610	161	184	626	1500	62,6	134	457	1500	45,7
7,62	0,3	580	1960	1960	196	230	781	1900	78,1	158	538	1900	53,8
10,16	0,4	660	2230	2230	223	278	942	2300	94,2	194	654	2300	65,4
12,70	0,50	748	2526	2526	252,6	319	1081	2600	108,1	218	740	2600	74



*Ilustración 116. Curva de Presiones vs. Penetraciones.  
Fuente: Ministerio de Transporte y Obras Públicas. 2015.*



El CBR al 95% de la densidad máxima es de 96%.

*Ilustración 117. Curva de CBR vs. Densidad seca.*

*Fuente: Ministerio de Transporte y Obras Públicas. 2015.*