



**UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE  
DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y  
CONSTRUCCIÓN**

**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

**TRABAJO DE TITULACIÓN  
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO CIVIL**

**TEMA**

**AUDITORÍA DE SEGURIDAD VIAL EN EL TRAMO SAN MATEO-  
CHINCA, DE LA VÍA E20 PROVINCIA DE ESMERALDAS**

**TUTOR**

**MGTR. CARLOS LUIS VALERO FAJARDO**

**AUTORES**

**MARÍA DE LOS ANGELES SABANDO TAPIA**

**JUAN FRANCISCO TINTÍN PERDOMO**

**GUAYAQUIL**

**2023**

## REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

### FICHA DE REGISTRO DE TESIS

**TÍTULO Y SUBTÍTULO:**

Auditoría de seguridad vial en el Tramo San Mateo – Chinca, de la vía E20 provincia de Esmeraldas

**AUTOR/ES:**

Sabando Tapia María de los Angeles  
Tintín Perdomo Juan Francisco

**TUTOR:**

Mgtr. Carlos Luis Valero Fajardo

**INSTITUCIÓN:**

**Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil**

**Grado obtenido:**

Ingeniero Civil

**FACULTAD:**

FACULTAD DE INGENIERÍA DE INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN

**CARRERA:**

INGENIERÍA CIVIL

**FECHA DE PUBLICACIÓN:**

2023

**N. DE PÁGS:**

197

**ÁREAS TEMÁTICAS:** Arquitectura y Construcción

**PALABRAS CLAVE:** Auditoría, Seguridad Vial, Carretera.

**RESUMEN:**

En la actualidad, no existe algún apartado que haga énfasis a las Auditorías de Seguridad Vial (ASV) en los sitios web oficiales del país. En países como Perú, cuentan con un manual para la aplicación de ASV, que se rige bajo un esquema estandarizado. La Auditoría de Seguridad Vial realizada en el Tramo San Mateo-Chinca de la vía E20, surge de la problemática que aqueja a esta sección, debido a múltiples factores que afectan al escenario vial. Previamente, se abordó la información de diferentes formatos, con el fin de conocer los esquemas empleados. Cabe mencionar, la existencia de un software llamado iRAP, el cual hace análisis por tramos, y a través de estrellas califica el nivel de seguridad, partiendo de esto, nace la idea innovadora de crear un análisis por tramo, con la percepción, el diagnóstico y las contramedidas provenientes del criterio profesional. Durante, la auditoría se consideraron los datos obtenidos, y se tuvo que los parámetros que más incidieron en la seguridad vial de este tramo, fueron: la calzada, el drenaje, la señalización, y las zonas laterales. Posterior a esta, se logró generar medidas preventivas, exponiendo las ventajas de su aplicación. Las observaciones hechas, en aras de incrementar la seguridad del escenario vial, están sujetas a las normas del país.

<b>N. DE REGISTRO (en base de datos):</b>	<b>N. DE CLASIFICACIÓN:</b>	
<b>DIRECCIÓN URL (Web):</b>		
<b>ADJUNTO PDF:</b>	<b>SI</b> <input checked="" type="checkbox"/>	<b>NO</b> <input type="checkbox"/>
<b>CONTACTO CON AUTOR/ES:</b> Sabando Tapia María de los Angeles  Tintín Perdomo Juan Francisco	<b>Teléfono:</b> 0988232468  0960113092	<b>E-mail:</b> <a href="mailto:msabandot@ulvr.edu.ec">msabandot@ulvr.edu.ec</a> <a href="mailto:asabandotapia@gmail.com">asabandotapia@gmail.com</a>  <a href="mailto:jtintinp@ulvr.edu.ec">jtintinp@ulvr.edu.ec</a> <a href="mailto:juantintinp@hotmail.com">juantintinp@hotmail.com</a>
<b>CONTACTO EN LA INSTITUCIÓN:</b>	Mg. Genaro Raymundo Gaibor Espín <b>Teléfono:</b> 042596500 <b>Ext.</b> 260 <b>E-mail:</b> <a href="mailto:ggaibore@ulvr.edu.ec">ggaibore@ulvr.edu.ec</a> Mg. Alexis Wladimir Valle Benítez <b>Teléfono:</b> 042596500 <b>Ext.</b> 242 <b>E-mail:</b> <a href="mailto:avalleb@ulvr.edu.ec">avalleb@ulvr.edu.ec</a>	

## CERTIFICADO DE SIMILITUD

### AUDITORIA DE SEGURIDAD VIAL DEL TRAMO SAN MATEO- CHINCA DE LA VÍA E20 PROVINCIA DE ESMERALDAS

#### INFORME DE ORIGINALIDAD

<b>2</b> %	<b>2</b> %	<b>1</b> %	<b>1</b> %
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

#### FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>repositorio.uptc.edu.co</b> Fuente de Internet	<1 %
<b>2</b>	<b>Submitted to Pontificia Universidad Catolica del Peru</b> Trabajo del estudiante	<1 %
<b>3</b>	<b>www.isotools.org</b> Fuente de Internet	<1 %
<b>4</b>	<b>www.obraspublicas.gob.ec</b> Fuente de Internet	<1 %
<b>5</b>	<b>www.coursehero.com</b> Fuente de Internet	<1 %
<b>6</b>	<b>repositorio.urp.edu.pe</b> Fuente de Internet	<1 %
<b>7</b>	<b>www.buenastareas.com</b> Fuente de Internet	<1 %
<b>8</b>	<b>dspace.unl.edu.ec</b> Fuente de Internet	<1 %

9	<a href="https://es.scribd.com">es.scribd.com</a> Fuente de Internet	<1 %
10	<a href="https://repositorio.une.edu.pe">repositorio.une.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
11	Submitted to Universidad Católica de Santa María Trabajo del estudiante	<1 %
12	<a href="https://pt.slideshare.net">pt.slideshare.net</a> Fuente de Internet	<1 %
13	<a href="http://www.elheraldo.com.ec">www.elheraldo.com.ec</a> Fuente de Internet	<1 %
14	<a href="https://repositorio.upla.edu.pe">repositorio.upla.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
15	<a href="https://repositorio.untrm.edu.pe">repositorio.untrm.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
16	<a href="http://www7.quito.gob.ec">www7.quito.gob.ec</a> Fuente de Internet	<1 %
17	<a href="https://repositorio.ug.edu.ec">repositorio.ug.edu.ec</a> Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas      Activo  
Excluir bibliografía      Activo

Excluir coincidencias < 15 words

MGTR. CARLOS LUIS VALERO FAJARDO

C.C. 0925766461

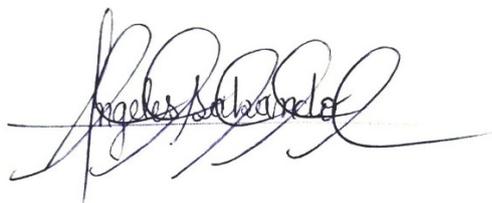
## DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS PATRIMONIALES

El(Los) estudiante(s) egresado(s) **MARÍA DE LOS ANGELES SABANDO TAPIA Y JUAN FRANCISCO TINTÍN PERDOMO**, declara (mos) bajo juramento, que la autoría del presente Trabajo de Titulación, **Auditoría de Seguridad Vial en el Tramo San Mateo – Chinca, de la vía E20 provincia de Esmeraldas**, corresponde totalmente a el(los) suscrito(s) y me (nos) responsabilizo (amos) con los criterios y opiniones científicas que en el mismo se declaran, como producto de la investigación realizada.

De la misma forma, cedo (emos) los derechos patrimoniales y de titularidad a la **Universidad Laica VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil**, según lo establece la normativa vigente.

Autor(es)

Firma:



**MARÍA DE LOS ANGELES SABANDO TAPIA**  
**C.I. 085001968-8**

Firma:



**JUAN FRANCISCO TINTÍN PERDOMO**  
**C.I. 180379998-8**

## CERTIFICACIÓN DE ACEPTACIÓN DEL DOCENTE TUTOR

En mi calidad de docente Tutor del Trabajo de Titulación **Auditoría de Seguridad Vial en el Tramo San Mateo – Chinca, de la vía E20 provincia de Esmeraldas**, designado(a) por el Consejo Directivo de la Facultad de **Ingeniería, Industria y Construcción** de la Universidad Laica VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil.

### CERTIFICO:

Haber dirigido, revisado y aprobado en todas sus partes el Trabajo de Titulación, titulado: **Auditoría de Seguridad Vial en el Tramo San Mateo – Chinca, de la vía E20 provincia de Esmeraldas**, presentado por el (los) estudiante (s) **MARÍA DE LOS ANGELES SABANDO TAPIA Y JUAN FRANCISCO TINTÍN PERDOMO** como requisito previo, para optar al Título de INGENIERO CIVIL encontrándose apto para su sustentación.

MGTR. CARLOS LUIS VALERO FAJARDO

C.C. 0925766461

## **AGRADECIMIENTO**

Primero que todo, quiero agradecer a Dios por haberme permitido llegar a culminar este sueño que empezó hace cinco años, por infundirme valor en los tiempos difíciles y por mandar ángeles a mi vida, haciendo de este camino más especial.

A mis tíos Jimmy y Rita, por haberme orientado al momento de dar el primer gran paso y procurar que continúe.

A mi tutor, el Mgtr. Carlos Luis Valero Fajardo por guiarme durante este proceso con sabiduría, paciencia, y constancia.

A los amigos que hice en la Universidad, de los cuales sin duda me quedo inmensamente agradecida por todo su cariño y apoyo.

## **DEDICATORIA**

Quiero dedicarle este trabajo a mi madre Luz, quien desde el principio me apoyó con mi deseo de estudiar esta carrera, e hizo todo lo que estuvo a su alcance para brindarme su ayuda y su consejo en todo momento; a mi padre Jorge, quien me motivó a finalizar lo que había comenzado, a persistir y no desistir, incluso si todo estaba en mi contra, enseñándome que todos podemos cumplir nuestros anhelos. A mi hermano David quién me ha inspirado a dar lo mejor de mí, para enseñarle que se puede luchar por sus sueños sin importar los contratiempos que vengan. Quiero que sepan que todo lo que hago es por y para ustedes.

***¡Trabaja duro en silencio y deja que tu éxito haga todo el ruido!***

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero agradecer al “Estudio de Abogados PRAETORUIM”, a su presidente, el Abg. Xavier Valverde, un gran colaborador, un buen consejero y excelente amigo, quien me ha apoyado cuando más he necesitado; a los Abogados Juan Castro y Marco Zea, con quienes he formado un gran equipo de trabajo; y así también al Abg. Luis Azanza, a la Ing. Denisse Valverde, a la Ing. Verónica Tixe, a Leonardo, Said y Marlon, con quienes comparto mi diario vivir laboral y con quienes el lugar de trabajo, se convierte en un segundo hogar.

De la misma manera, mi agradecimiento a la Arq. Mónica Peralta, jefa del departamento técnico de “Industrial Pesquera Santa Priscila”, quien fue parte fundamental en este proceso, como la tutora de mis prácticas preprofesionales, y que, sin egoísmo, me brindó su conocimiento, su experiencia y su valiosa amistad.

Y finalmente, a mis compañeros de esta larga batalla, Giuliana Ron, Paula Yturalde y Jonathan Hurtado, no me dejaron tirar la toalla en los peores momentos, y sin dudar, más de una vez, me extendieron su mano. No puedo olvidarme de Liz Minango, la persona que con su forma de ser llegó a cambiar mis días, que sepa y está segura de que el límite es el infinito y tres cuadras más allá.

¡Gracias por siempre!

## **DEDICATORIA**

Quiero dedicar este trabajo a mi padre Milton, el cual no tuvo la oportunidad de verme en estos momentos, pero estoy seguro que desde el cielo me cuida, se siente orgulloso por mí y me envía muchas bendiciones; a mi madre Rosario, ya que gracias a su amor, esfuerzo, dedicación, oraciones y bendiciones, me convirtió en el hombre que ahora soy, ¡Madre! debes estar segura que todo lo que hago, lo hago por ti, para que vayas donde vayas te sientas orgullosa y digas: “Mis hijos son unos señores”, palabras que también mi padre mencionaba.

A mi hermana Verónica, quien es mi segunda madre, la que aún me educa, me aconseja, me guía en el camino a tomar, y me llena de orgullo hablar de cada una de sus luchas y logros; a mi hermano Fernando, que está siempre conmigo, estuvo ahí

en el proceso, y debe estar seguro de que yo daría todo lo que soy y todo lo que tengo con tal de verlo feliz; a mi hermano Francisco, que, a pesar de no verlo con mucha frecuencia, es parte de mí.

A mis cuñadas Ingrid y Silvia, las cuales han construido con mucho amor las futuras generaciones de la familia; y a mis adorados sobrinos David, Isaac y Santiago, que con sus travesuras y locuras llenan de alegría mis días.

¡No les fallaré!, Cada día lucharé por ser mejor, esto es por y para ustedes.

## **RESUMEN**

En la actualidad, no existe algún apartado que haga énfasis a las Auditorías de Seguridad Vial (ASV) en los sitios web oficiales del país. En países como Perú, cuentan con un manual para la aplicación de ASV, que se rige bajo un esquema estandarizado. La Auditoría de Seguridad Vial realizada en el Tramo San Mateo-Chinca de la vía E20, surge de la problemática que aqueja a esta sección, debido a múltiples factores que afectan al escenario vial. Previamente, se abordó la información de diferentes formatos, con el fin de conocer los esquemas empleados. Cabe mencionar, la existencia de un software llamado iRAP, el cual hace análisis por tramos, y a través de estrellas califica el nivel de seguridad, partiendo de esto, nace la idea innovadora de crear un análisis por tramo, con la percepción, el diagnóstico y las contramedidas provenientes del criterio profesional. Durante, la auditoría se consideraron los datos obtenidos, y se tuvo que los parámetros que más incidieron en la seguridad vial de este tramo, fueron: la calzada, el drenaje, la señalización, y las zonas laterales. Posterior a esta, se logró generar medidas preventivas, exponiendo las ventajas de su aplicación. Las observaciones hechas, en aras de incrementar la seguridad del escenario vial, están sujetas a las normas del país.

## **ABSTRACT**

Currently, there is no section that emphasizes Road Safety Audits (RSA) in the government websites of the country. In countries such as Peru, there is a manual for the application of RSA, which is governed by a standardized scheme. The Road Safety Audit carried out in the San Mateo- Chinca section of the E20 road, arises from the problems that afflict this section, due to multiple factors that affect the road scenario. Previously, the information of different formats was approached, in order to know the schemes used. It is worth mentioning the existence of a software called iRAP, which makes an analysis by sections, and through stars it qualifies the level of safety, based on this, the innovative idea of creating an analysis by section was born, with the perception, diagnosis and countermeasures coming from the professional criterion. During the audit, the data obtained were considered, and it was found that the parameters that had the greatest impact on the road safety of this section were: the roadway, drainage, signaling, and lateral areas. After this, it was possible to generate preventive measures, explaining the advantages of their application. The observations

made, in order to increase the safety of the road scenario, are subject to the country's regulations.

**Palabras clave:** Auditoría, Seguridad Vial, Carretera.

**Keywords:** Audit, Transport safety, Road

## ÍNDICE GENERAL

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>Capítulo I.....</b>	<b>2</b>
<b>Enfoque de la Propuesta .....</b>	<b>2</b>
<b>Tema .....</b>	<b>2</b>
<b>Planteamiento del Problema .....</b>	<b>2</b>
<b>Formulación del Problema .....</b>	<b>3</b>
<b>Objetivos.....</b>	<b>3</b>
<i>Objetivo General.....</i>	<i>3</i>
<i>Objetivos Específicos .....</i>	<i>4</i>
<b>Hipótesis.....</b>	<b>4</b>
<b>Línea de Investigación Institucional/ Facultad.....</b>	<b>4</b>
<b>Capítulo II.....</b>	<b>5</b>
<b>Marco Referencial .....</b>	<b>5</b>
<b>Marco Teórico .....</b>	<b>5</b>
<i>Antecedentes .....</i>	<i>5</i>
<i>Peatón.....</i>	<i>6</i>
<i>Conductor .....</i>	<i>6</i>
<i>Carretera.....</i>	<i>6</i>
<i>Clasificación de las Vías .....</i>	<i>6</i>
<i>Clasificación de los dispositivos de control .....</i>	<i>7</i>
<i>Requisitos para dispositivos para el control del tránsito .....</i>	<i>8</i>
<i>Señales preventivas .....</i>	<i>9</i>
<i>Señales restrictivas .....</i>	<i>10</i>
<i>Señaléticas informativas.....</i>	<i>10</i>
<i>Marcas .....</i>	<i>11</i>
<i>Obras y dispositivos diversos.....</i>	<i>12</i>
<i>Dispositivos para protección en obras.....</i>	<i>12</i>
<i>Nivel de Servicio .....</i>	<i>12</i>
<i>Intensidad de servicio .....</i>	<i>14</i>
<i>Volúmenes de tránsito promedio diarios .....</i>	<i>14</i>
<i>Fenómenos visuales de la luz .....</i>	<i>15</i>
<i>Reflexión especular.....</i>	<i>15</i>
<i>Reflexión difusa.....</i>	<i>15</i>

<i>Retroreflexión</i> .....	16
<i>Seguridad Vial</i> .....	17
<i>Seguridad Vial Rural</i> .....	17
<i>Importancia de la Seguridad Vial</i> .....	17
<i>Norma Internacional ISO 39001:2021</i> .....	18
<i>Manual de PCI ASTM D6433</i> .....	19
<i>Aplicación de manual de seguridad vial en las carreteras de Perú</i> .....	20
<i>Auditoría de Seguridad Vial</i> .....	22
<i>Aplicación de la Seguridad Vial</i> .....	22
<i>Auditorías de Seguridad Vial con la aplicación del Software ViDA</i> .....	25
<b>Marco legal</b> .....	<b>27</b>
<i>Constitución de la República del Ecuador</i> .....	27
<i>Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial (LOTTTSV)</i> .....	31
<i>Código Orgánico Organización Territorial Autonomía Descentralización</i> .	32
<i>Reglamento a la Ley de Caminos de la Republica del Ecuador</i> .....	33
<b>Capítulo III</b> .....	<b>35</b>
<b>Marco Metodológico</b> .....	<b>35</b>
Enfoque de la investigación.....	35
Alcance de la investigación .....	35
Técnica e instrumentos para obtener los datos.....	35
<i>La observación</i> .....	35
<i>La encuesta</i> .....	36
<i>Método alfa de Cronbach</i> .....	37
Población y Muestra .....	37
<i>Población</i> .....	37
<i>Muestra</i> .....	38
<b>Capítulo IV</b> .....	<b>39</b>
<b>Informe</b> .....	<b>39</b>
Presentación y Análisis de Resultados .....	39
<i>Prueba piloto del Método Alfa de Cronbach</i> .....	39
<i>Resultado de las encuestas</i> .....	39
<i>Análisis visual de subtramos sentido San Mateo- Chinca</i> .....	51
<i>Análisis visual de subtramos sentido Chinca- San Mateo</i> .....	104
Cálculo del T.P.D.A.....	158

<b>Cálculo de Tráfico Futuro .....</b>	<b>160</b>
<b>Resumen y Calificación de la Auditoría de Seguridad Vial.....</b>	<b>164</b>
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>167</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>169</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>170</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>175</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.....	4
Tabla 2.....	39
Tabla 3.....	40
Tabla 4.....	41
Tabla 5.....	42
Tabla 6.....	43
Tabla 7.....	44
Tabla 8.....	45
Tabla 9.....	46
Tabla 10.....	47
Tabla 11.....	48
Tabla 12.....	49
Tabla 13.....	50
Tabla 14.....	158
Tabla 15.....	159
Tabla 16.....	160
Tabla 17.....	160
Tabla 18.....	161
Tabla 19.....	161
Tabla 20.....	164
Tabla 21.....	165
Tabla 22.....	166

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 .....	7
Figura 2 .....	10
Figura 3 .....	11
Figura 4 .....	15
Figura 5 .....	16
Figura 6 .....	16
Figura 7 .....	40
Figura 8 .....	41
Figura 9 .....	42
Figura 10 .....	43
Figura 11 .....	44
Figura 12 .....	45
Figura 13 .....	46
Figura 14 .....	47
Figura 15 .....	48
Figura 16 .....	49
Figura 17 .....	50
Figura 18 .....	51
Figura 19 .....	52
Figura 20 .....	52
Figura 21 .....	53
Figura 22 .....	54
Figura 23 .....	54
Figura 24 .....	55
Figura 25 .....	56
Figura 26 .....	56
Figura 27 .....	57
Figura 28 .....	58
Figura 29 .....	58
Figura 30 .....	59
Figura 31 .....	59
Figura 32 .....	60
Figura 33 .....	61
Figura 34 .....	61
Figura 35 .....	62
Figura 36 .....	63
Figura 37 .....	63
Figura 38 .....	64
Figura 39 .....	65
Figura 40 .....	65
Figura 41 .....	66
Figura 42 .....	67
Figura 43 .....	67
Figura 44 .....	68
Figura 45 .....	69

Figura 46	69
Figura 47	70
Figura 48	71
Figura 49	71
Figura 50	72
Figura 51	73
Figura 52	73
Figura 53	74
Figura 54	75
Figura 55	75
Figura 56	76
Figura 57	77
Figura 58	77
Figura 59	78
Figura 60	79
Figura 61	79
Figura 62	80
Figura 63	81
Figura 64	81
Figura 65	82
Figura 66	83
Figura 67	83
Figura 68	84
Figura 69	85
Figura 70	85
Figura 71	86
Figura 72	87
Figura 73	87
Figura 74	88
Figura 75	89
Figura 76	89
Figura 77	90
Figura 78	91
Figura 79	91
Figura 80	92
Figura 81	93
Figura 82	93
Figura 83	94
Figura 84	95
Figura 85	95
Figura 86	96
Figura 87	97
Figura 88	97
Figura 89	98
Figura 90	99
Figura 91	99

<b>Figura 92</b> .....	100
<b>Figura 93</b> .....	101
<b>Figura 94</b> .....	101
<b>Figura 95</b> .....	102
<b>Figura 96</b> .....	103
<b>Figura 97</b> .....	103
<b>Figura 98</b> .....	104
<b>Figura 99</b> .....	105
<b>Figura 100</b> .....	105
<b>Figura 101</b> .....	106
<b>Figura 102</b> .....	107
<b>Figura 103</b> .....	107
<b>Figura 104</b> .....	108
<b>Figura 105</b> .....	109
<b>Figura 106</b> .....	109
<b>Figura 107</b> .....	110
<b>Figura 108</b> .....	111
<b>Figura 109</b> .....	111
<b>Figura 110</b> .....	112
<b>Figura 111</b> .....	113
<b>Figura 112</b> .....	113
<b>Figura 113</b> .....	114
<b>Figura 114</b> .....	115
<b>Figura 115</b> .....	115
<b>Figura 116</b> .....	116
<b>Figura 117</b> .....	117
<b>Figura 118</b> .....	117
<b>Figura 119</b> .....	118
<b>Figura 120</b> .....	119
<b>Figura 121</b> .....	119
<b>Figura 122</b> .....	120
<b>Figura 123</b> .....	121
<b>Figura 124</b> .....	121
<b>Figura 125</b> .....	122
<b>Figura 126</b> .....	123
<b>Figura 127</b> .....	123
<b>Figura 128</b> .....	124
<b>Figura 129</b> .....	125
<b>Figura 130</b> .....	125
<b>Figura 131</b> .....	126
<b>Figura 132</b> .....	127
<b>Figura 133</b> .....	127
<b>Figura 134</b> .....	128
<b>Figura 135</b> .....	129
<b>Figura 136</b> .....	129
<b>Figura 137</b> .....	130

<b>Figura 138</b> .....	131
<b>Figura 139</b> .....	131
<b>Figura 140</b> .....	132
<b>Figura 141</b> .....	133
<b>Figura 142</b> .....	133
<b>Figura 143</b> .....	134
<b>Figura 144</b> .....	135
<b>Figura 145</b> .....	135
<b>Figura 146</b> .....	136
<b>Figura 147</b> .....	137
<b>Figura 148</b> .....	137
<b>Figura 149</b> .....	138
<b>Figura 150</b> .....	139
<b>Figura 151</b> .....	139
<b>Figura 152</b> .....	140
<b>Figura 153</b> .....	141
<b>Figura 154</b> .....	141
<b>Figura 155</b> .....	142
<b>Figura 156</b> .....	143
<b>Figura 157</b> .....	143
<b>Figura 158</b> .....	144
<b>Figura 159</b> .....	145
<b>Figura 160</b> .....	145
<b>Figura 161</b> .....	146
<b>Figura 162</b> .....	147
<b>Figura 163</b> .....	147
<b>Figura 164</b> .....	148
<b>Figura 165</b> .....	149
<b>Figura 166</b> .....	149
<b>Figura 167</b> .....	150
<b>Figura 168</b> .....	151
<b>Figura 169</b> .....	151
<b>Figura 170</b> .....	152
<b>Figura 171</b> .....	153
<b>Figura 172</b> .....	153
<b>Figura 173</b> .....	154
<b>Figura 174</b> .....	155
<b>Figura 175</b> .....	155
<b>Figura 176</b> .....	156
<b>Figura 177</b> .....	157
<b>Figura 178</b> .....	157
<b>Figura 179</b> .....	159
<b>Figura 180</b> .....	163

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1.....	175
--------------	-----

## INTRODUCCIÓN

La Seguridad Vial es una problemática a la que se enfrentan los países pequeños como Ecuador. De acuerdo con los datos de la Agencia Nacional de Tránsito, en el año 2022 hubo un total de 21.739 accidentes registrados. Los decesos son producto de la ausencia de auditorías, por ello no se percibe una gestión óptima de la infraestructura vial. La vía E20 en la provincia de Esmeraldas, es una de las rutas más transitadas con respecto a viajes interprovinciales, e incluso traslados a parroquias aledañas al Cantón. En esta infraestructura se han producido siniestros donde los vehículos de transporte interprovincial, han experimentado pérdida de pista y volcamientos, dejando como resultado heridos y fallecidos

Previo a la Auditoría de Seguridad Vial (ASV) se revisaron diferentes fuentes bibliográficas, con la finalidad de exponer los distintos procesos que se han llevado a cabo en cada una de ellas. Se conoció el génesis de la importancia que tienen las ASV y los beneficios que deja su aplicación, e incluso los parámetros que se pueden considerar. Además, en algunas aplicaron un software, el cual mediante estrellas estima el nivel de seguridad, siendo 3 el valor medio de seguridad y 5 el más alto. El software mencionado anteriormente, es usado mayormente en Europa y parte de Asia, sin embargo, esto no limita el uso a otros países.

El enfoque de este trabajo fue mixto, dado que se recopiló información teórica y estadística. La población fueron los moradores de Tramo San Mateo- Chinca, los cuales representaron un aporte al momento de establecer el diagnóstico de la vía. Anterior a la aplicación de la encuesta, se realizó una prueba piloto para medir el nivel de confiabilidad del instrumento. Una vez comprobada la confiabilidad, se procedió a aplicar a las 200 personas seleccionadas. Cabe mencionar que la muestra seleccionada fue no probabilística, lo que da lugar a una selección que no se rige bajo ninguna fórmula matemática.

A lo largo de esta Auditoría de Seguridad Vial, se consideró la percepción de los moradores del Tramo San Mateo- Chinca, con el objetivo de afianzar los resultados obtenidos del soporte teórico y la observación realizada en campo. Finalmente, se propusieron medidas preventivas y las ventajas que pueden representar estas, en caso de ser aplicadas.

## **Capítulo I**

### **Enfoque de la Propuesta**

#### **Tema**

“Auditoría de Seguridad Vial en el Tramo San Mateo – Chinca de la vía E20 provincia de Esmeraldas”

#### **Planteamiento del Problema**

La seguridad vial es una problemática a nivel mundial que aqueja principalmente a pequeños países en desarrollo. En Ecuador es un tema de preocupación, ya que, según las cifras obtenidas por el visor de siniestralidad nacional de la Agencia Nacional de Tránsito en 2023, expone que durante el 2022 se registraron 21.739 accidentes. De la cantidad mencionada anteriormente, 19.006 fueron heridos y 2.202 fallecidos. Actualmente no se encuentra un apartado de Auditorías de Seguridad Vial en los sitios oficiales del país. Los decesos son producto de la ausencia de auditorías, por ello no existen cambios considerables en la gestión de la infraestructura vial.

Las soluciones que brindan las entidades encargadas no son las más adecuadas o simplemente no atienden estos problemas. En cada ciudad hay entidades gubernamentales y autónomas que gestionan las infraestructuras viales, no obstante, lo hacen únicamente en tema de infraestructura sin atender los conflictos asociados a la seguridad vial. La falta de aplicación de Auditorías de Seguridad Vial, en las infraestructuras viales en la fase de diseño, como en la fase de operación hacen que las rutas de acceso a ciudades sean inseguras, en consecuencia, los principales perjudicados son los usuarios, y en otras instancias algunos sectores de interés para las ciudades de destino.

Esmeraldas es una ciudad que recibe una cantidad importante de desplazamientos vía terrestre, debido a la afluencia turística. La vía de acceso más recurrente para llegar a los puntos turísticos es la vía E20; esta infraestructura vial es una de las rutas más transitadas con respecto a viajes interprovinciales e incluso traslados a pequeñas parroquias aledañas del Cantón. Esta infraestructura ha presentado casos donde los vehículos de transporte interprovincial han experimentado pérdida de pista y volcamientos, dejando heridos y fallecidos.

El desgaste de la carpeta asfáltica es un problema constante a lo largo de la vía, puesto que representa un riesgo para los vehículos. La carretera presenta depresiones que incrementan el nivel de inseguridad. Las componentes antes

mencionadas impiden que el conductor pueda implementar alguna maniobra en caso de experimentar dificultades durante la movilización. La erosión en el asfalto supone riesgos en los vehículos, ya que, en caso de posible siniestralidad, cuando el conductor quiera frenar la velocidad con que transita, está propenso a perder el control. Existen tramos de la E20, entre San Mateo y Chinca donde las curvas sumadas a la carencia de señaléticas íntegras y el asfalto extenuado son las componentes que dan lugar a los accidentes en la vía.

En todo el transcurso de la carretera hay secciones donde es casi imperceptible la señalización horizontal, en otros están mal colocadas y se encuentran cubiertas por una capa ligera del ligante, pero igual se interpreta como una distracción para el conductor. En la circulación por las secciones con errores en los gráficos de la señalización horizontal, se producen respuestas más lentas por parte del conductor. Se origina confusión en el entendimiento de la señalización, ya que sus condiciones actuales no son las mejores ni las ideales para desplazamientos óptimos. En conclusión, las señalizaciones se encuentran en mal estado en ciertas secciones de la vía y en otras no están funcionando correctamente.

La Auditoría de Seguridad Vial comprende dos acciones conjuntas, las cuales son: el apego correcto a las normas para una movilización apropiada, y la gestión de las condiciones de las rutas para el adecuado funcionamiento. La ASV hace un análisis minucioso de estas dos etapas, dado que, una respeta y respalda a la otra. En la primera fase se encarga de educar al usuario para evitar posibles contratiempos; en la segunda fase analiza y soluciona cualquier percance en la infraestructura vial. El estudio de varios escenarios a los que enfrenta el conductor tiene como fin corregir cualquier posible error que exponga su vida durante la movilización.

### **Formulación del Problema**

¿De qué forma se puede identificar la seguridad vial actual en el tramo San Mateo – Chinca de la vía E20 provincia de Esmeraldas?

### **Objetivos**

#### ***Objetivo General***

Generar soluciones en cuanto a la seguridad vial, por medio de la auditoría con la técnica de observación y el establecimiento de medidas preventivas para el tramo San Mateo- Chinca de la vía E20 provincia de Esmeraldas.

### **Objetivos Específicos**

- Recopilar información introductoria a la Auditoría de Seguridad Vial, mediante soporte teórico y datos in Situ, para la calificación del estado del tramo San Mateo-Chinca de la vía E20, provincia de Esmeraldas.
- Calificar el estado del tramo San Mateo – Chinca de la Vía E20, por medio del soporte teórico, la percepción local y los resultados de la observación, para el establecimiento de medidas preventivas.
- Establecer las medidas preventivas indicando las ventajas obtenidas, a través del soporte teórico, diagnóstico, y la calificación del estado auditado, para la generación de soluciones en cuanto a seguridad vial.

### **Hipótesis**

La percepción local y la observación permitirán el establecimiento de medidas preventivas para la seguridad vial del tramo San Mateo- Chinca de la vía E20 provincia de Esmeraldas.

### **Línea de Investigación Institucional/ Facultad**

**Tabla 1**

*Línea de investigación de la Facultad de Ingeniería, Industrias y Construcción*

<b>Dominio</b>	<b>Línea Institucional</b>	<b>Líneas de Facultad</b>
Urbanismo y ordenamiento territorial aplicando tecnología de la construcción eco-amigable, industria y desarrollo de energías renovables.	y Territorio, ambiente innovadores para la construcción	medio materiales Territorio

**Fuente:** Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil (2023)

El enfoque de la línea de investigación de esta proyecto fue territorio, dado que la Auditoría de Seguridad Vial está orientada a inspeccionar el funcionamiento de la vía E20, provincia de Esmeraldas, y guarda como fin exponer aquellos parámetros que incidan en ser objeto de siniestralidad. Los factores que acrecenten la inseguridad de la vía, están sujetos a la aplicación de medidas preventivas, ya que la seguridad vial es un tema que aqueja al país.

## **Capítulo II**

### **Marco Referencial**

#### **Marco Teórico**

##### ***Antecedentes***

De acuerdo con la Organización Panamericana de la Salud OPS (2021) a nivel mundial casi 1,3 millones es la cifra estimada de siniestros mortales, y 50 millones de heridos anuales, lo que da lugar a que los principales afectados sean niños y jóvenes de todo el mundo. Se tiene previsto que para 2030 habrá otros 13 millones más de fallecidos y 500 millones lesionados, debilitando la filosofía de la sostenibilidad, especialmente en países de medios y bajos ingresos. Las cifras son inaceptables ya sea de manera absoluta o relativa. Durante los últimos 20 años se ha mantenido sin cambios representativos, contrariamente a la labor de seguridad vial que ha venido realizando las Naciones Unidas y otros organismos competentes. De manera unánime los gobiernos de todo el mundo manifestaron, mediante una resolución de la Asamblea General de las Naciones Unidas, el objetivo que tiene de reducir los heridos y fallecidos producidos por el tránsito, para la celebración del Segundo Decenio en Acción de la Seguridad Vial (2021-2030), durante ese periodo al menos un 50%. El Plan Mundial de acción para la Seguridad Vial desestima la práctica de funcionamiento habitual y pide a los gobiernos y miembros interesados en continuar un camino nuevo que considere como prioridad un enfoque en sistemas de seguridad y se practique. La seguridad vial debe ser vista como un promotor definitivo para el desarrollo sostenible. Incluso son considerables aquellas medidas que alcancen el objetivo primordial de aminorar un 50% el número de heridos y fallecidos.

Conforme con el Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador (2013) se tiene que, en base a la realidad del país, se han incrementado actividades con la finalidad de incorporar, a través de normas el criterio de Seguridad Vial, y de concienciar a los usuarios sobre la relevancia que tiene para la sociedad este tema. En Ecuador el índice promedio anual es de 15 fallecidos por grupo de 100000 personas lo que lo establece como el índice más alto de mortalidad de América Latina.

Los siniestros pueden ser definidos como sucesos imprevistos que dejan daños humanos y materiales por acciones directas del uso de vehículos motorizados, humanos o animales. Los siniestros viales se clasifican en cuatro tipos:

- Circunstancias del medio

- Carencia en la infraestructura
- Fallas humanas
- Fallas mecánicas

En los últimos años Ecuador ha procurado corregir la legislación en el ámbito del transporte y el tránsito, con el fin de que en un futuro la disminución de siniestralidad sea demostrativa.

### ***Peatón***

De acuerdo con Cal y Mayor (2018), define que la población en general es considerada como peatón, incluso la cantidad que hay en un país es equivalente a las del censo, pueden ser personas de uno hasta cien años. Es importante su estudio, dado que, en países con gran afluencia de vehículos tienen una tasa de siniestralidad anual alta de peatones. La mayoría de los accidentes se suscitan, porque no cruzan en áreas señaladas y específicas para ello. Esto demuestra que no se han adaptado al medio y no han logrado entender la importancia de las señaléticas.

### ***Conductor***

Conforme con Cal y Mayor (2018), al igual que el peatón, el conductor no logra afianzar los conocimientos para el buen uso de las vías. La persona que conduce tiene conocimientos básicos del mecanismo, como: las velocidades, el volante, el freno, los niveles de combustible, y otros. No obstante, ignora la potencialidad y limitaciones del vehículo. Además, que aún no se acoplan los vehículos a transitar cerca de las motos. El leve movimiento que puede hacer el usuario en el pedal, puede ser razón de un posible siniestro.

### ***Carretera***

Según Cal y Mayor (2018) conciben a la carretera como el terreno acondicionado para la circulación libre de los vehículos. La connotación de camino comprende de manera rural las denominadas carreteras, y en lo urbano son las calles de la ciudad. Es considerado uno de los mayores patrimonios que puede tener un país, y más aún la infraestructura de la red vial, por la calidad y magnitud, las cuales son factores determinantes del grado de desarrollo que presenta el país.

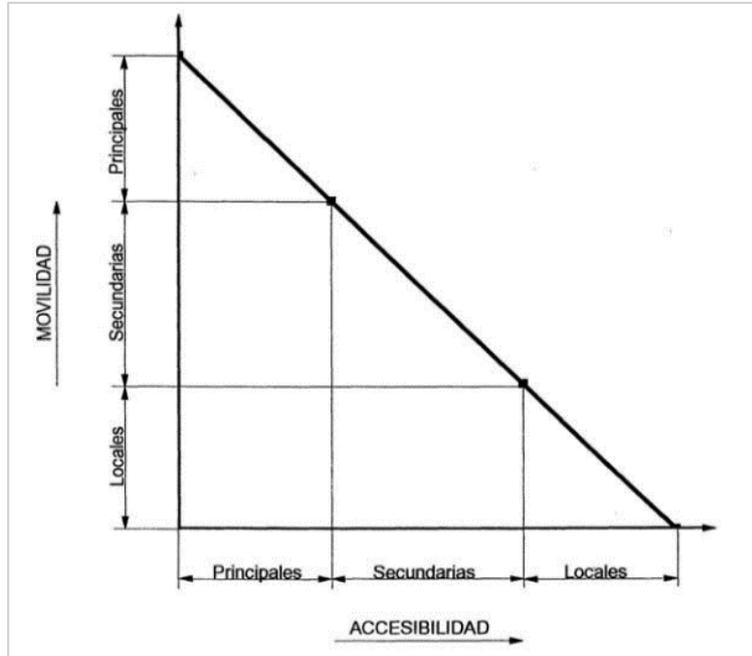
### ***Clasificación de las Vías***

En conformidad con Cal y Mayor (2018), en la planificación de redes viales a nivel rural como urbano, se clasifica el tipo de calle y carreteras, para tener fijo el tipo de funciones y considerar las necesidades de los usuarios. De manera general las

calles y carreteras se pueden clasificar en tres grupos: arteriales (principales), colectoras (secundarias) y locales.

**Figura 1**

*Clasificación funcional de un sistema*



**Fuente:** Cal y Mayor, (2018)

### ***Clasificación de los dispositivos de control***

De acuerdo con Cal y Mayor (2018), se denominan dispositivos de control, a las marcas, señaléticas, semáforos y otros dispositivos diversos. Se instalan sobre o de forma contigua a las carreteras y vías, para la regulación y guía de los usuarios. Los dispositivos de control denotan a los ocupantes de la vía que deben tener en cuenta las precauciones, las limitaciones del tramo vial y las guías rigurosas, debido a las condiciones de la carretera o calle. Los dispositivos para el control del tránsito se clasifican en:

#### **Marcas**

- Letras
- Rayas
- Símbolos

#### **Señales**

- Informativas
- Preventivas
- Restrictivas

## **Semáforos**

- Peatonales
- Especiales
- Vehiculares

## **Dispositivos diversos y obras**

- Indicadores de obstáculos.
- Indicadores de alineamiento.
- Indicadores de curvas peligrosas.
- Bordos.
- Tachuelas.
- Cercas.
- Defensas.
- Reglas y tubo guía.
- Guardavías.
- Vibradores.

## ***Requisitos para dispositivos para el control del tránsito***

Según Cal y Mayor (2018), los requisitos principales para la aplicación de dispositivos para el control del tránsito son:

- Estar en el lugar adecuado para tener reacciones tempranas.
- Llamar la atención.
- Transmitir un mensaje simple y claro.
- Imponer respeto a los usuarios de la vía.
- Satisfacer una necesidad.

De igual manera Cal y Mayor (2018) establece que los factores importantes para cerciorarse de la efectividad que tienen los dispositivos de control, para que se cumplan los requisitos son:

- Proyecto: considera características como tamaño, iluminación, contraste, color, efecto reflectante, debe llamar la atención del usuario y comunicar el mensaje de la manera más simple y sencilla.
- Ubicación: el dispositivo de control necesita una ubicación correcta, ya que, debe llamar la atención, estar dentro del cono visual del conductor, facilitar la interpretación conforme a la velocidad y se tenga tiempo para una respuesta adecuada.

- Uniformidad: La aplicación de los dispositivos deben ser consistentes, para que, se pueda encontrar interpretaciones de los problemas a lo largo de la ruta.
- Conservación: La integridad funcional y física debe ser conservada, la cual hace alusión a limpieza y legibilidad, por tanto, se debe colocar y quitar en cuanto se encuentre la necesidad de estos.

### ***Señales preventivas***

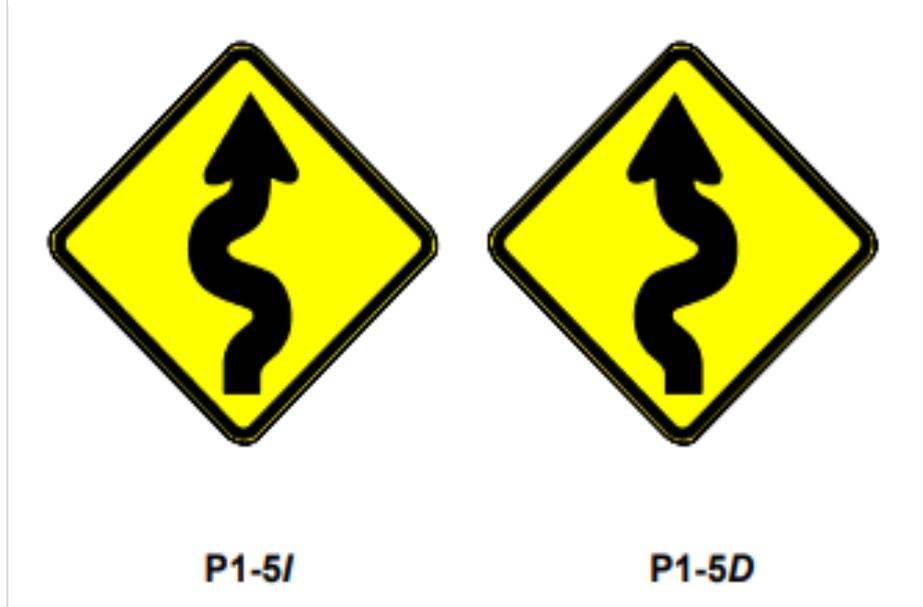
Conforme con Cal y Mayor (2018), las señales tienen como función avisar anticipadamente al usuario sobre algún peligro potencial. La señal por sí sola debe provocar que el motociclista, ciclista, conductor o peatón (los usuarios en general) adopten medidas precautelares. Una vez que capta la atención, se puede reducir la velocidad o aplicar maniobras para intereses de seguridad vial.

Las señales preventivas son instaladas siempre y cuando un estudio o proyecto declare la existencia de peligro potencial. Las cualidades que justifican la aplicación de señales preventivas son:

- Aumento o reducción de carriles, y cambios en el ancho del pavimento.
- Cambios en la señalética vertical y horizontal por la existencia de próximas curvas.
- Cruces escolares y pasos peatonales.
- La deficiencia de la carpeta superficial de la vía, estos pueden ser protuberancias o huecos.
- La proximidad del cruce donde hay un PARE o semáforo.
- La existencia de derrumbes, grava suelta y otros.
- Pendientes peligrosas.
- Anticipación de dispositivos de control por construcción.
- La presencia de intersecciones de calles o carreteras con vías de ferrocarril.

**Figura 2**

*Ejemplo de señalización preventiva*



**Fuente:** Instituto Ecuatoriano de Normalización (2011)

### ***Señales restrictivas***

Según Cal y Mayor (2018), las señales restrictivas sirven para limitar los movimientos, haciendo acuerdo a los usuarios de limitaciones reglamentadas o prohibiciones. El incumplimiento de la señalización acarrea sanciones previstas por las autoridades de tránsito. Se clasifican por grupos:

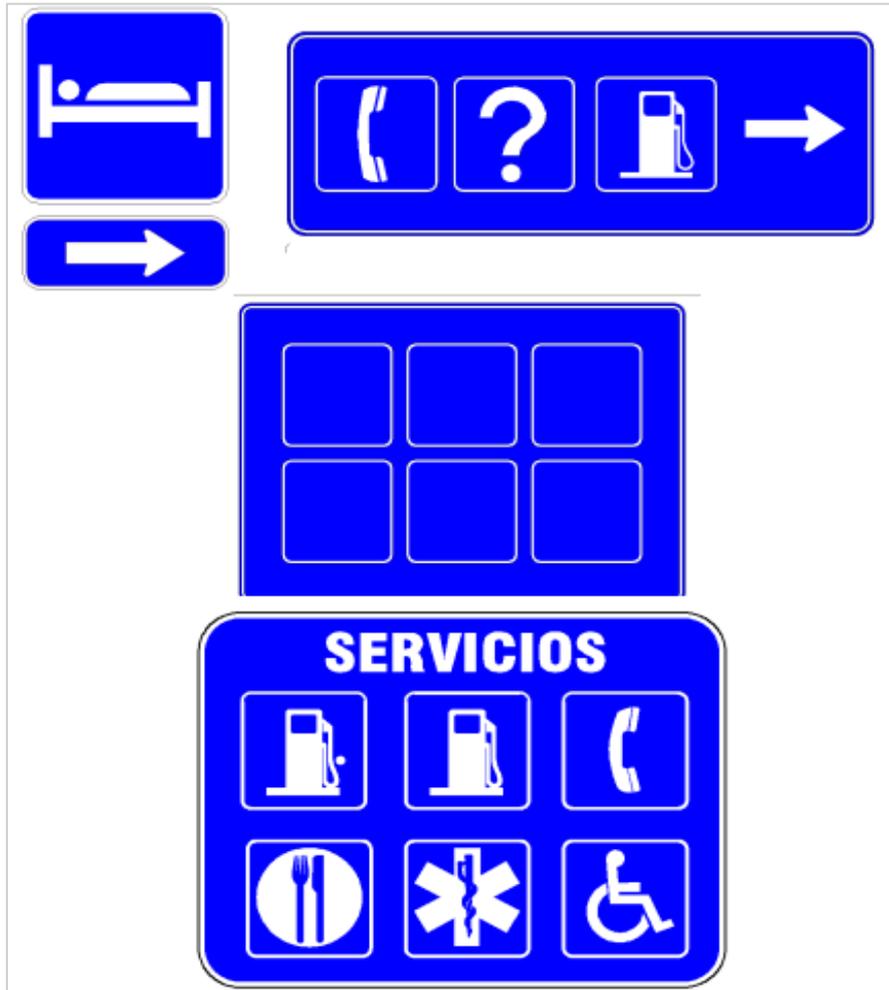
- De inspección
- De velocidad mínima y máxima.
- De derecho vía o de paso.
- De circulación.
- De estacionamiento.
- De restricciones y mandatos.

### ***Señaléticas informativas***

De acuerdo Cal y Mayor (2018), tiene como función informar sobre ubicaciones de lugares de interés, kilometraje, recomendaciones y servicios.

### Figura 3

*Ejemplo de señalización informativa*



**Fuente:** Instituto Ecuatoriano de Normalización (2011)

### **Marcas**

Según Cal y Mayor (2018) las define como las referencias con forma de letras, rayas y símbolos que se trazan sobre el pavimento, estructuras, elementos enterrados parcialmente (en su mayoría son de hormigón hidráulico o mampostería), cercano o sobre la vía, al igual que los elementos que se colocan sobre la vía, con la intención de comunicar que hay obstáculos en los alrededores. Las marcas adyacentes (rayas) al pavimento se colocan como: rayas centrales continuas o discontinuas, raya doble continua, orillas de la vía, divisor de carriles, cruce para peatones, canalizadores, y para estacionamientos.

### ***Obras y dispositivos diversos***

Conforme con Cal y Mayor (2018), son dispositivos u obras que son colocados en la calle o vía en sus alrededores como prevención a los conductores. La clasificación va de acuerdo con su función, como; defensas, guías de alineamientos, guías de obstáculos, botones, bordos, guardavías, señales de curvas preventivas, tachuelas, y reglas.

### ***Dispositivos para protección en obras***

De acuerdo con Cal y Mayor (2018), los dispositivos de protección en obras son medios y señales que anticipan a los usuarios y trabajadores, para orientarlos durante el tránsito en calles o vías. Se clasifican en señales informativas, señales restrictivas, señales preventivas, señales manuales y canalizadores.

- Señales informativas. – Son guías para que los conductores se movilicen con seguridad y orden, conforme a los cambios temporales en la conservación o construcción de la vía.
- Señales preventivas. – Son señaléticas que previenen al ocupante de la existencia de peligro próximo, motivando al peatón y/o conductor a precautelar su seguridad.
- Señales restrictivas. – Son utilizadas para anunciar restricciones y prohibiciones que impone la ley para el uso de ese tipo de vías.
- Señales manuales. – Son lámparas manuales que controlan el tráfico tanto para peatones como para vehículos.
- Canalizadores. – Son componentes que direccionan el tránsito de peatones y vehículos a lo largo del tramo, ya sea que esté en construcción o conservación. Son indicadores de cambios próximos en la vía, como: cambios de dirección en la vía, estrechamientos y cierres. Los elementos calificados como canalizadores son barreras, luminarias, marcas en el pavimento, indicadores de obstáculos y conos.

### ***Nivel de Servicio***

Según Kraemer y otros (2003) definieron el nivel de servicio como la unidad netamente cualitativa sobre las condiciones de circulación que tiene en cuenta factores como: la seguridad, la velocidad, el tiempo de recorrido, la comodidad del conductor y los valores de mantenimiento. La manera de estimar el nivel de servicio puede variar, debido a, factores como los elementos presentes en la carretera y el tipo de vía. La definición acerca del nivel de servicio es diferente en las intersecciones como en secciones de dos carriles, en la vía, y otros. Existen seis niveles que

designan el nivel de servicio que van desde la mejor hasta la peor, y se representan con letras mayúsculas de la A-F. A continuación los calificativos para los diferentes tipos de niveles de servicio:

- **Nivel de servicio A.** – Los vehículos no están obligados a cambiar la velocidad con la que transitan, dado que, no hay otros que impidan la libre circulación. Cuando no existe la presencia de muchos vehículos se pueden sobrepasar a otros sin sufrir demoras o accidentes. En un nivel de servicio como este existe mayor comodidad física y psicológica en el conductor, como también una circulación libre. En caso de incidentes se pueden amortiguar con más facilidad sin influir en la circulación.
- **Nivel de servicio B.** – En este nivel de servicio la movilidad es buena en cuanto a la circulación libre. La velocidad se ve levemente influida por el incremento del número de vehículos. Aquí la formación de colas vehiculares es relativamente baja. Para este nivel la circulación es estable.
- **Nivel de servicio C.** – La mayoría de los vehículos regulan su velocidad, puesto que, estiman que hay otros usuarios más que los preceden, incluso las oportunidades de rebasamiento son limitadas. Aquí, la circulación continúa siendo estable, ya que, el aplicar cambios de velocidades (para disipación) se realiza sin detener el tránsito. El conductor experimenta un aumento de tensión al intentar mantener la atención necesaria para circular con seguridad.
- **Nivel de servicio D.** – La circulación tiende a ser más conservadora, ya que, la velocidad se regula y está por debajo de la media. Se forman largas colas, puesto que, es difícil rebasar a otros vehículos. La circulación comienza a entrar en la inestabilidad, y al mínimo indicio de incremento en la intensidad del tráfico, se generaría detención. Las condiciones de circulación resultan tolerantes al conductor cuando son períodos cortos.
- **Nivel de servicio E.** – La capacidad llega a alcanzar la de la carretera. La velocidad promedio es igual en todo los vehículos y se producen largas filas con separaciones cortas. Aquí, realizar alguna maniobra para intentar rebasar a otros automóviles, es imposible, debido a las condiciones ya mencionadas. En caso de incidentes, las detenciones bruscas se sumarán. Se mantiene durante pequeños períodos, sin embargo continuarán los avances y las detenciones.

- **Nivel de servicio F.** – En estos niveles la situación es caracterizada como una congestión, producto de la intensidad del tráfico que circula por una vía que sobrepasa la capacidad que tiene de salida. Las largas filas de vehículos avanzan lentamente y con paradas frecuentes hasta que se logre atravesar la vía completamente.

### ***Intensidad de servicio***

Conforme con Kraemer y otros (2003) denominan a la intensidad de servicio como el número de automóviles que pueden atravesar una vía en unidades de tiempo, que no exceda el nivel de servicio, y está expresado en vehículos por hora. Esto quiere decir que si la intensidad del tráfico que transita por la carretera es superior a la intensidad de servicio, se establece que las condiciones de movilización no corresponden a la de servicio estimado, sino a uno inferior. La capacidad depende de la intensidad de servicio, las condiciones de la vía, los sistemas de control de circulación, las condiciones ambientales y del tráfico.

### ***Volúmenes de tránsito promedio diarios***

De acuerdo Cal y Mayor (2018), se entiende por volumen de tránsito promedio diario (TPD), como el total de vehículos que circulan durante un período de tiempo específico en días completos iguales de un año o inferiores al año y superiores de un día dividido entre la cantidad de día del periodo. Se expresa de la siguiente forma:

$$TPD = \frac{N}{1\text{día} < t \leq 1\text{año}}$$

Donde:

N= número de vehículos que pasan en la sección de la vía.

t= número de días del período

Tráfico promedio diario anual (TPDA)

$$TPDA = \frac{TA}{365}$$

Siendo:

TA=Tráfico Anual

Tráfico promedio diario semanal (TPDS)

$$TPDS = \frac{TS}{30}$$

Siendo:

TM=Tráfico mensual

### **Fenómenos visuales de la luz**

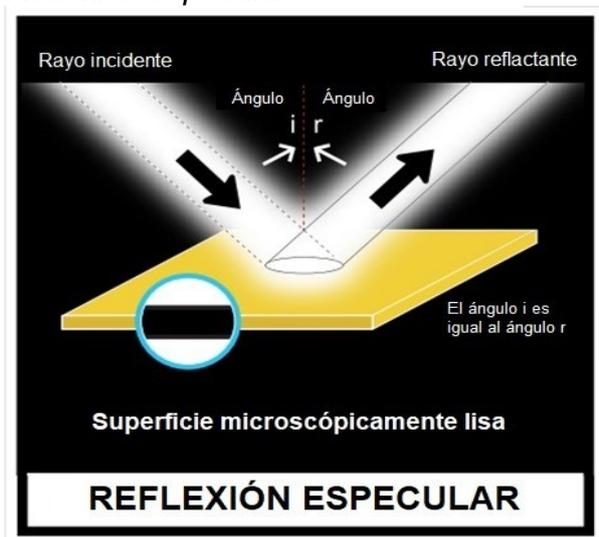
De acuerdo con Boily, F. (2014), cuando se circula en horas del día donde la luz es poca (durante la tarde o por la noche) sin la presencia de lámparas, se ve comprometida la visibilidad de la señalización, dado que, la visualización de las líneas de la señalética se asegura mediante la luz de las farolas. La luz que arrojan las lámparas puede llegar a ser especular, difusa o retrorreflectante (visibilidad nocturna).

#### **Reflexión especular**

Conforme con Boily, F. (2014), cuando la superficie es lisa, la luz de las lámparas se refleja como un rayo que va en dirección opuesta a la de la fuente de luz, creando un ángulo igual al del rayo incidente. El efecto espejo obedece esencialmente a la micro- superficie de la base. A mayor lisura en la superficie será mejor la reflexión especular.

**Figura 4**

*Reflexión especular*



**Fuente:** Boily, F. (2014)

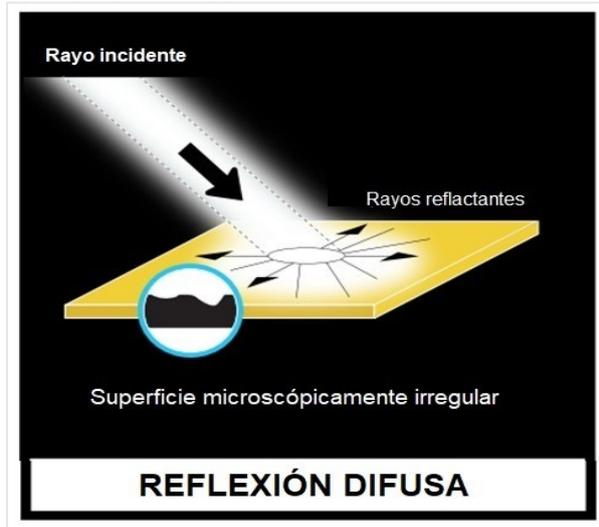
#### **Reflexión difusa**

Según Boily, F. (2014), la superficie posee irregularidades que incide en tener un reflejo en un mayor número de direcciones. Con respecto a las marcas viales, solo

cierta porción de los rayos puede volver a la vista del conductor, esto no es suficiente para garantizar la visibilidad nocturna de la señalización.

**Figura 5**

*Reflexión difusa*



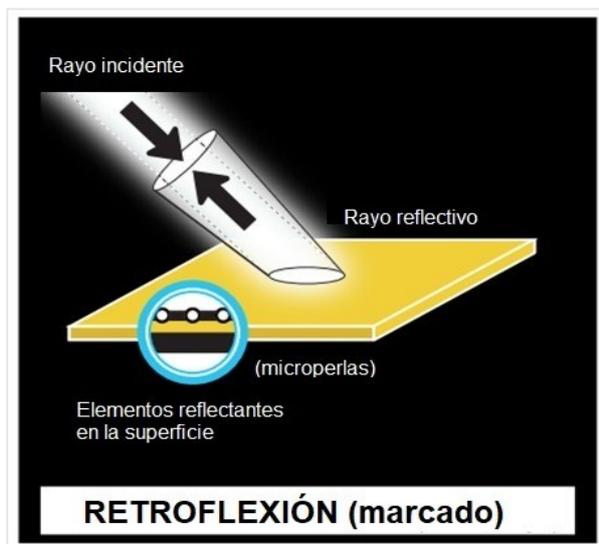
Fuente: Boily, F. (2014)

**Retroreflexión**

En conformidad con Boily, F. (2014), es la capacidad de retornar la luz en una misma dirección, la repercusión de la luz de las lámparas se retrorefleja hacia el rango de visión del conductor. Ejemplo, la luz reflejada en las perlas.

**Figura 6**

*Retroreflexión marcada*



Fuente: Boily, F. (2014)

## ***Seguridad Vial***

Según Chacon, G (2018), la seguridad vial es la suma de condiciones por las cuales las vías están libres de daños o riesgos, causados por la movilidad de los vehículos. Se basa en normas y sistemas que permiten disminuir las posibilidades de lesiones, choques, traumatismos etc., y sus consecuencias.

Por su parte Cerquera, E (2017) asegura que materializar la seguridad vial exige asegurar el constante y necesario mantenimiento del equilibrio de elementos y factores, porque su ruptura produce el accidente o el peligro inmediato de que ocurra.

## ***Seguridad Vial Rural***

En base con el Institute of Transportation Engineers (2023), en los entornos rurales la seguridad vial enfrenta desafíos como: las altas velocidades, vías más estrechas, aumento en la fatiga del conductor, factores climáticos y percances con animales.

## ***Importancia de la Seguridad Vial***

Conforme con el Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador (2013), la seguridad vial (SV) considera el factor económico y social, producto de los siniestros viales en el país. La necesidad de asimilar el concepto de SV y la relación estrecha que puede guardar con la ingeniería de tránsito. La integridad física de la vía como del usuario debería ir más allá del factor económico, ambiental, entre otros.

Es fundamental invitar a concienciar a los ocupantes sobre la seguridad vial, que va más allá del diseño y montaje de señalización o sistemas de control (contención). Durante la primera etapa de un proyecto vial (estudios) debe ser agregada la seguridad vial, con el objetivo de no caer en costos elevados para contramedidas. En Ecuador es de importancia, dado que hay altas cifras de siniestros y valores asociados con este tema.

En otros países donde las cifras vehiculares y de infraestructura superan la realidad nacional, se esfuerzan en minimizar la accidentalidad, a través de contramedidas. Es de conocimiento que la seguridad es una temática actual y constante en gestión de mejoras y tratamientos.

Incorporar nociones acerca de Seguridad Vial, está plenamente asociado a la conceptualización del usuario en una vía. Se debe tener claro que el ocupante es

aquella persona que por diversas razones se encuentra en contacto con la calle o carretera, por tal motivo los ciclistas y peatones son usuarios de la vía, al igual que las ocupantes que se movilizan en vehículos motorizados. Las vías o caminos son de uso público, por lo tanto, el tránsito no debe ser prohibido, siempre que se lleve a cabo como lo señalan los reglamentos vigentes y la legislación.

Se tiene claro que el riesgo de siniestralidad vial jamás será cero, no obstante, se plantea reducir al máximo la incidencia, brindándole a la carretera las obras y equipos que permitan conformar una red armónica, para la disminución de accidentes hasta que llegue a cifras aceptables y apaciguar los resultados de los siniestros.

### ***Norma Internacional ISO 39001:2021***

Según CMD Certification (2023) manifiesta que los Sistemas de Gestión de Seguridad Vial se rigen bajo la siguiente normativa:

Esta norma internacional especifica los requisitos para un sistema de gestión de la seguridad vial (SV) que permita a una organización que interactúa con el sistema vial reducir las muertes y heridas graves derivadas de los accidentes de tráfico. Los requisitos de esta norma internacional incluyen el desarrollo y aplicación de una política de SV adecuada, el desarrollo de los objetivos de SV y los planes de acción que tengan en cuenta los requisitos legales y de otro tipo que la organización suscribe, así como información sobre los elementos y criterios relacionados con la SV que la organización identifica como aquellos que puede controlar y modular.

Esta norma internacional es aplicable a todas las organizaciones, sin importar su tipo, tamaño o el servicio prestado, que pretendan

- a) mejorar el desempeño en SV;
- b) establecer, implementar, mantener y mejorar un sistema de gestión de la SV;
- c) asegurar su propia conformidad con sus políticas de SV; y
- d) demostrar su conformidad con esta norma internacional.

Esta norma internacional aborda la gestión de la SV. No se busca especificar requisitos técnicos y de calidad de los productos y servicios de transporte (por ejemplo, vías públicas, señales de tráfico y

semáforos, automóviles, tranvías, servicios de transporte de bienes y personas, servicios de rescate y emergencia).

No se busca con esta norma internacional uniformidad en la estructura de la gestión de la SV o uniformidad en la documentación.

La SV es una responsabilidad compartida. Esta norma internacional no pretende excluir la obligación que tienen los usuarios de la vía de respetar la ley y actuar con responsabilidad. Puede ayudar a la organización a fomentar el respecto a la ley de los usuarios.

Todos los requisitos de esta norma internacional son genéricos

Cuando un requisito de esta norma internacional no se pueda aplicar debido a la naturaleza de la organización y su producto, puede considerarse para su exclusión si se documentan la propia exclusión y su motivo.

Cuando se realicen exclusiones, sólo se podrá alegar conformidad con esta norma internacional cuando estas no afecten a la capacidad de la organización para establecer, implementar, mantener y mejorar con éxito la gestión de la SV.

### ***Manual de PCI ASTM D6433***

Según American Society for Testing and Materials (2019), expresa el concepto y función del PCI a continuación.

El PCI es un indicador numérico que valora la condición superficial del pavimento. El PCI proporciona una medida de la condición presente del pavimento basada en las fallas observadas en la superficie del pavimento, que también indican la integridad estructural y condición operacional de la superficie (rugosidad localizada y seguridad). El PCI no puede medir la capacidad estructural ni la medida directa de la resistencia al deslizamiento o rugosidad. Proporciona una base objetiva y racional para determinar la necesidad de conservación y reparación y sus prioridades. El monitoreo continuo del PCI es usado para establecer la tasa de deterioro del pavimento, que permite una identificación prematura sobre la necesidad de una rehabilitación mayor. El PCI brinda información sobre el comportamiento del pavimento para su validación o mejoramiento del diseño existente y procedimientos de conservación.

## ***Aplicación de manual de seguridad vial en las carreteras de Perú***

En base con Vallejos y Bayona (2021), la Seguridad Vial (SV) se centró en la prevención y mitigación de accidentes viales, con el objetivo de disminuir los usuarios heridos de gravedad y fallecidos que hacen uso del sistema de transporte vial, estos son: peatones, ciclistas, motociclistas, vehículos particulares y/o públicos, camiones, entre otros. La SV procuró reformar aspectos técnicos basándose en metodologías como inspecciones y auditorías de seguridad vial. Los instrumentos y técnicas aplicados en las inspecciones y auditorías son herramientas para la mejora de países que están en desarrollo, pero que aún no logran suplir las deficiencias presentes en el mantenimiento y operación. La población escogida fueron los 71 tramos de concentración accidentes (TCA<sub>s</sub>) de los cuales para la muestra sacaron tomaron 8 (TCA<sub>s</sub>) con un alto índice de exigencias, unido con otros 4 tramos de los 71 de la población. Las vías son la siguientes:

- PE – 1NA del km 000+000 al 22+700 (Ancón - Chacra y Mar)
- PE – 3S del km 00+000 al km 25+000 (La Oroya – Pachacayo)
- PE – 1N del km 38+000 al km 100+000 (Ancón – Río Seco)
- PE – 22 del km 55+000 al km 145+000 (Cocachacra – La Oroya)

Como instrumento optaron por la recolección de datos. Las técnicas usadas en la investigación fueron: análisis del servicio (en campo), análisis de siniestros (información de la accidentalidad y recomendaciones) y análisis documental (normas y manuales nacionales como internacionales). La información de siniestralidad de los últimos 3 años fue útil para determinar los TCAs, con eso hicieron una visita técnica al lugar para distinguir los tramos potencialmente riesgosos. Se encontraron elementos que pueden estar sujetos a mejoras, para esto se requiere de estudios de visibilidad, velocidad y concordancia del diseño geométrico (pueden aplicar diferentes metodologías). El manual de seguridad vial se encuentra ordenado por capítulos, aquellos que se encuentran compuestos por subdivisiones en numerales.

- Capítulo 1. Generalidades (detalla propósitos, alcances, procedimientos, metodología y consideraciones en pos de la seguridad vial).
- Capítulo 2. Conceptos (visión de las principales nociones generales de la seguridad vial de manera nacional e internacional).

- Capítulo 3. La relación entre la seguridad vial y la infraestructura (proponiendo que la infraestructura representa 30% de los accidentes viales en Europa).
- Capítulo 4. Herramienta para la seguridad vial (se plantea instrumentos para la gestión vial, con el fin de minimizar los siniestros de tránsito).
- Capítulo 5. Administración de Seguridad Vial (son 8 puntos básicos que va desde recolectar información hasta razonamiento de la evaluación de priorización y efectividad del proyecto).

El estudio ejecutado expone que en las secciones de la vía el Índice Medio Diario Anual (IMDA) es de 6750.00 y las velocidades de circulación se sitúan entre los 60 km/h y 74 km/h. Los vehículos que más prevalecen son los de categoría M1 y O, a partir de estos se proponen mejoras a implementar para la contención de vehículos. En el estudio se calculó que por cada kilómetro hay 1 fallecido y 7 heridos. A lo largo de las vías se han detectado problemas que forman parte de los elementos susceptible a mejoras (ESM) donde se detecta un 78.75% vinculados con los dispositivos de control de tránsito. En la señalización vertical el 10% demandan asistencia, 31% exhortan reparaciones inmediatas y 59% no necesitan intervención. Con relación a la señalética horizontal el 89.33% no cumple con la retro-reflectividad. En la seguridad vial la infraestructura desempeña un rol e interactúa en un 17.5%, 1.5% son problemas de intersecciones y 2.25% falencia en la contención de vehículos. Se encontraron entre las vías el porcentaje de ejecución en el plan de avances en TPPs y TCAs. Para obras a plazo corto con expediente hay un 63.5% y sin expediente un 34%; en obras a plazo medio con expediente hay un 56% y sin expediente existe un 9,75%; para obras a plazo largo de manera general hay un 18,25%. Los costos para las obras que aumentan el nivel de seguridad vial en las rutas son:

- Los valores para la vía PE – 1NA del km 000+000 al 22+700 (Ancón - Chacra y Mar) se precisa de un valor promedio de S/ 564.618,25 (152.826,70 USD) por kilómetro de vía, en TCAs son S/ 5.401.229,84 (1.461.965,02 USD) y en TPPs son S/ 8.714.226,31 (2.358.702,47 USD).
- Para la vía PE – 3S del km 00+000 al km 25+000 (La Oroya- Pachacayo) por kilómetro de vía se tiene un valor de S/ 24.598,22 (65.664,70 USD), en TCAs S/ 5.061.129,44 (1.369.909,17 USD) y en TPPs se tiene que son S/1.003.826,07 (271.708,23 USD).

- En la vía PE- 1N del km 38+000 al km 100+000 (Ancón – Río Seco) por kilómetro de vía se precisa de S/ 658.111,41 (178.132,74 USD), en TCAs S/ 34,04,359.01 (921.466,77 USD) y en TPPs S/ 5.898.548,71 (1.596.575,63 USD).
- El costo para la vía PE – 22 del km 55+000 al km 145+000 (Cocachacra – La Oroya) por kilómetro de carretera S/ 251.424,70 (68.053,78 USD), en TCAs se tiene que son S/ 16.363.914,20 (4.429.263,53 USD) y en TPPs S/ 6.264.308,86 (1.695.576,89 USD).

Conforme con la información obtenida de los registros de siniestralidad en las vías de estudio, expresó que los accidentes se deben un 93% al factor humano, el 23% debido al factor de infraestructura vial, y un 2% relacionado con el factor vehicular.

### ***Auditoría de Seguridad Vial***

De acuerdo con Yampolsky, G (2021), el objetivo de la Auditoría de Seguridad Vial (ASV) es evaluar y definir factores de potencial riesgo en calzadas y el grado de seguridad que presente la misma, durante la fase de planeación, diseño, ejecución y servicio. Posteriormente se elabora un diagnóstico de seguridad para todo tipo de usuarios con el fin de identificar y recomendar mejores gestiones en la disminución de la incidencia de accidentes viales. En la etapa de prefactibilidad como en la de factibilidad de proyectos orientados a infraestructuras viales, es aconsejable la elaboración de ASV, dado que sus medidas aminoran las tasas de mortalidad y siniestros. La auditoría de seguridad vial se concibe como una herramienta para la mejora de la movilidad, incluso se encuentran mejores relaciones de efectividad-costo cuando es utilizada previo al proyecto vial, es decir en la fase de diseño.

### ***Aplicación de la Seguridad Vial***

Según Garrido y Vela (2020) la Auditoría de Seguridad Vial hecha para las rutas de acceso al aeropuerto internacional Mariscal Sucre, demostró una praxis deficiente en temas de la gestión en la infraestructura vial. Las rutas que fueron evaluadas son: La Ruta Viva, parte del tramo de la 28C, carretera E35 (un tramo), Ruta Collas y el Conector Alpachaca. Se extrajo como resultado, que: el aplicativo de guardavías metálicos a manera de protección en la vía no son del todo seguros, dado que, en casos de impacto frontal, este no absorbería la energía del choque, haciendo que se salga de la calzada. Los materiales utilizados para el mantenimiento de

señalética horizontal tienen una calidad baja al punto que no logra cumplir periodo de su funcionamiento correcto para líneas amarillas, en blancas la calidad fue un poco más alta. Colocar los postes de luminaria en parterres centrales de la vía representa riesgos, puesto que no hay algo que los proteja de posibles impactos frontales.

De acuerdo con Alvarez, Y (2019) los procesos que se dieron en la Auditoría de Seguridad Vial de la vía E40: tramo Chongón-Progreso tuvieron como resultado el encuentro de factores relevantes que inciden en una movilización segura. La falta de protección en ambos extremos con guardavía da lugar a que si en algún momento se suscita un impacto el vehículo se quede incrustado. La geometría de la curva en el Km 88-89 no llega al radio mínimo, de acuerdo con las normas del MTOP. Las velocidades a la que pasan los vehículos lo vuelven el tramo más crítico. Se cumple la distancia para la visibilidad de parada cuando se tiene una velocidad de 70 km/h, sin embargo, la velocidad en esa zona es de 103 km/h, incumpliendo así la norma.

Conforme con Mendoza, M (2021) el diseño de un plan de mejora para la gestión de seguridad vial, apegado a una Auditoría de Seguridad Vial en la E25 tramo Buena Fe – Patricia Pilar, obtuvo observaciones muy considerables acerca del estado actual de la vía y recomendaciones a partir de estas. Como resultado y propuesta se tuvo que se podía elaborar de un plan para ampliación de los carriles, ya que están por debajo de lo habitual que vienen siendo 3.50m. La calzada necesita mejorar aspectos como zonas con elevaciones, los bordes, planes para corregir los estancamientos, aplicación de límites de seguridad, separar correctamente la calzada de los bordillos e implementar un sistema de recolección de aguas lluvia y señalización para peatones.

Según Nuñez y Ortega (2019) la ASV realizada en el tramo Riobamba-Cajabamba, concluyó que: en un 52% la superficie de rodadura posee daños, 80% de la vía no tiene luminaria, las cunetas se encontraban estancadas en un 65%, el 90% de anchos de la berma no cumplen la norma del MTOP. Los factores anteriormente mencionados expusieron la inseguridad de la calzada y es por ello por lo que presentan propuestas de mejoras, como: la correcta gestión del mantenimiento de postes y sus lámparas, los materiales utilizados para el cuidado periódico de la señalización horizontal se hagan con microfibras y pinturas pigmentadas que permitan

la visibilidad diurna y nocturna, la limpieza de las áreas al filo de las cunetas, realizar rellenos de grietas de 6- 20mm de ancho; 20-70mm.

De acuerdo con Basantes, L (2021), la Auditoría de Seguridad Vial realizada en la E35 en el tramo Calpi el Arenal, en su diseño geométrico de un 100% solo un 33% cumple con la norma de estudios y diseños NEVI 12 volumen 2, mientras que el 67% no, por ello se catalogó como inseguro para los usuarios. A manera de recomendación se propuso colocar señalización horizontal en zonas donde se pueda hacer adelantamientos seguros, reasfaltar lugares del tramo por donde pasan vehículos pesados, elaborar análisis de resistencia del suelo donde está colocada la señalética (P6-6) de derrumbes, eliminar la vegetación que impida la visibilidad de la señalética horizontal, colocación de pasos cebra para precautelar la seguridad de los peatones. El conjunto de todas las recomendaciones plantea un escenario vial con una baja incidencia de siniestros.

Según Cevallos, K (2021), su propuesta de un plan de seguridad vial para el cantón Alausí en la provincia de Chimborazo contempló tres componentes que fueron el humano, vehicular e infraestructura vial. A través de encuesta a peatones y conductores se obtuvieron datos acerca de tipos de accidentes que se han presentado en la vía. Los resultados fueron que en su mayoría los siniestros se deben a la mala praxis de los conductores y las altas velocidades, además de que constató que tampoco había una suficiencia de señalización vial, y para culminar el peatón posee conocimientos que no pone en práctica. Por los argumentos anteriormente mencionados se recomendó practicar el plan vial y las iniciativas que se plantearon, fueron: concientizar el uso correcto de las señaléticas, los kits de seguridad para transporte y la realización de las RTV.

Conforme a Benavides y Fiallos (2019), su propuesta de modelo de la valoración de la gestión de seguridad vial con enfoque a la vía Riobamba – Biblián, consideró a evaluar 12 parámetros, tales como: alineamientos y secciones transversales, alcantarillas, barreras de contención y zonas laterales, carriles auxiliares, causes de agua, infraestructura para vehículos pesados, intersecciones, iluminación, señalización horizontal y vertical, pavimentos. La propuesta se hizo mediante la compilación de guías internacionales vigentes.

De acuerdo con Naranjo, A (2019), en su Auditoría de Seguridad Vial para peatones, se demostró la existencia de mala praxis con respecto a los aspectos de seguridad vial, como: señalización (vertical y horizontal), continuidad, superficie de las aceras, iluminación, rampas de acceso, entre otros, que deben ser de consideración para la seguridad en la vía. Estos factores tienen influencia negativa en los usuarios de la vía, dando lugar a que la tasa de atropellamientos incremente. La velocidad es un factor que aumenta la incidencia de siniestros, ya que no se respeta la velocidad promedio admisible que oscila de 35- 50 km/h, llegando a superar los 57 km/h hasta los 90 km/h (en casos excepcionales).

Según Herrera y Ñauñay (2019) en la ASV de la vía E35 a partir del Km 428 (Tuntatacto) hasta el Km 445 (Panamericana Norte) en la provincia de Chimborazo, se registraron 13 puntos negros que son aquellos que elevan la incidencia de siniestros. La infraestructura vial carecía de luminarias, visibilidad para el conductor, señaléticas y barreras de contención. Las componentes anteriormente mencionadas, permitieron establecer puntos donde las falencias son perjudiciales para la seguridad de los usuarios.

### ***Auditorías de Seguridad Vial con la aplicación del Software ViDA***

Según la evaluación de Seguridad Vial hecha por García y Mera (2023), en la vía de Cañar- Juncal- Zhud, demostró que las zonas rurales tienden a verse comprometidas, debido a factores climáticos como lluvia y neblina, asimismo las altas velocidades y curvas pronunciadas, lo vuelven un escenario completamente alejado a lo que propone la seguridad vial. Se obtuvo que para motociclistas tenía altas posibilidades de siniestros, incluso para los peatones también existen vulnerabilidades, a causa de la insuficiencia de señaléticas horizontales. La escasa cultura vial del conductor y los peatones indisponen el equilibrio armónico de la movilización segura. El Fatal and Serious Injury (FSI) estimó de cero hasta dos heridos o fallecidos por kilómetro, en el análisis hecho a un periodo de 20 años. En algunos tramos el FSI propone de dos hasta cinco por cada kilómetro.

Según la ASV que realizaron Llangari y Tierra (2022), se determinó que en el tramo Riobamba- Ambato de la vía E35 se detectaron puntos críticos, los cuales son: Alombaba, Santa Lucía, San Andrés, Puente del río Mocha, Tuntatacto y Urbina. Los problemas diagnosticados son las dimensiones de la calzada y la carpeta asfáltica,

los mismo que no cumplían con lo que propone la norma NEVI-12. La vía presentaba obstáculos, poca iluminación y velocidades que superan los 70 km/h.

De acuerdo con Saurabh (2022), se obtuvo que en la Auditoría de Seguridad Vial realizada en la autopista de Himalaya en la India mediante el software ViDA expuso que la vía es segura para los vehículos, pero insegura para ciclistas y peatones. Para las personas que se movilizan en motocicletas la autopista es de seguridad media. El sistema de calificación por estrellas arrojó que factores como el desprendimiento de escombros en la vía, el crecimiento de la vegetación y la invasión hacía deficiente la visión de las curvas, cuando la visibilidad de estas es esencial y aún más cuando la vía es de altas velocidades como la del objeto de estudio. La ausencia de pasarelas, puentes transversales y carriles de bicicletas exponía la integridad de ciclistas y peatones a los vehículos de alta velocidad. El desconocimiento de los conceptos básicos y fundamentales sobre la seguridad vial era un factor aportaba de manera negativa a la incorrecta utilización de la vía y posibles siniestros.

De acuerdo con Cavanagh y Sinclair (2021), la utilidad que tiene el sistema de calificación de estrellas iRAP como determinante de la seguridad de las intersecciones de caminos rurales demostró lo eficiente que es al momento de estimar cuan segura es una vía. El sistema es capaz de identificar y sugerir soluciones para la mayor de factores de alto riesgo de los lugares tomados como objeto de estudio. No requiere de datos de colisiones y los datos que requiere para su funcionamiento son accesibles, incluso a distancia, mediante imágenes electrónicas y por satélite.

Conforme con la Auditoría de Seguridad Vial hecha por Shinta (2022), en la autopista Kyai Tapa- Indonesia, a través de la metodología iRAP se constató la seguridad para vehículos de pasajeros, para bicicletas, motocicletas con 3 estrellas que denotan un nivel de seguridad bajo con baja incidencia a riesgos. Los factores que incidieron en la inseguridad de la vía son: iluminación, daños en el pavimento, sendas peatonales, señales aparcamientos e instalaciones para bicicletas. La práctica de instalación de señales para peatones, para ciclistas, las señales de limitación de velocidad, realizando pasos de cebra y señales de paso de peatones; pueden aminorar los siniestros.

## **Marco legal**

### ***Constitución de la República del Ecuador***

La Constitución de la República del Ecuador (2008), describe deberes, competencias y atribuciones que tienen diversas carteras de estado conforme a la seguridad integral y al buen vivir, los cuales están respaldados con los siguientes artículos:

#### TITULO I

#### ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DEL ESTADO

#### Capítulo primero

#### Principios fundamentales

**Art. 3.-** Son deberes primordiales del Estado:

8. Garantizar a sus habitantes el derecho a una cultura de paz, a la seguridad integral y a vivir en una sociedad democrática y libre de corrupción.

El presente inciso menciona que es deber del Estado la Seguridad Integral de los ciudadanos, por ende, es un deber del Estado garantizar la Seguridad Vial tanto para peatones como conductores en todo el territorio nacional. A cada entidad se le delega conforme a su competencia, con la finalidad de proporcionarles vías seguras, promover políticas y acciones que los acerquen a la seguridad vial.

#### TITULO V

#### ORGANIZACION TERRITORIAL DEL ESTADO

#### Capítulo cuarto

#### Régimen de competencias

**Art. 262.-** Los gobiernos regionales autónomos tendrán las siguientes competencias exclusivas, sin perjuicio de las otras que determine la ley que regule el sistema nacional de competencias:

1. Planificar el desarrollo regional y formular los correspondientes planes de ordenamiento territorial, de manera articulada con la planificación nacional, provincial, cantonal y parroquial.

El presente inciso se lo tomó, ya que los Gobiernos Autónomos Regionales dentro de sus planes de ordenamiento territorial deben incluir no solamente el desarrollo vial, sino también deben incluir la seguridad vial. Es necesario que los gobiernos autónomos regionales realicen Auditorías de Seguridad Vial, con la

finalidad de verificar el estado actual de la vía, y mediante ello enmarcarlo dentro de su plan de ordenamiento territorial.

3. Planificar, regular y controlar el tránsito y el transporte regional y el cantonal en tanto no lo asuman las municipalidades.

El inciso 3 menciona que los Gobiernos Regionales Autónomos también están encargados de planificar y regular, siempre y cuando esté dentro de sus competencias y para ello deben enmarcar la Seguridad Vial dentro de su planificación regulación y control.

4. Planificar, construir y mantener el sistema vial de ámbito regional.

La planificación, construcción y mantenimiento del sistema vial regional se lo realiza manteniendo un adecuado sistema de seguridad vial, para ello las Auditorías de Seguridad Vial son un eje primordial para cumplir el presente inciso.

**Art. 263.-** Los gobiernos provinciales tendrán las siguientes competencias exclusivas, sin perjuicio de las otras que determine la ley:

1. Planificar el desarrollo provincial y formular los correspondientes planes de ordenamiento territorial, de manera articulada con la planificación nacional, regional, cantonal y parroquial.

El Artículo 263 inciso 1 se seleccionó, dado que los Gobiernos Autónomos Provinciales dentro de sus planes de ordenamiento territorial, deben incluir la Seguridad Vial (no solamente el desarrollo vial), de modo que es necesario que los Gobiernos Autónomos Provinciales realicen Auditorías de Seguridad Vial con la finalidad de verificar el estado actual de la vía y mediante ello enmarcarlo dentro de su plan de ordenamiento territorial.

1. Planificar, construir y mantener el sistema vial de ámbito provincial, que no incluya las zonas urbanas.

El inciso 2 del presente artículo expresa que los Gobiernos Autónomos Provinciales, también están encargados de planificar y regular, siempre y cuando esté dentro de sus competencias y para ello deben enmarcar la seguridad vial dentro de su planificación regulación y control.

**Art. 264.-** Los gobiernos municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determine la ley:

3. Planificar, construir y mantener la vialidad urbana.

El artículo 264 en el inciso 3 se consideró, a razón de que, dentro de la planificación, el mantenimiento y la construcción de la vialidad urbana los gobiernos

municipales deben tomar en consideración la seguridad vial, puesto que sin una correcta Auditoría de Seguridad Vial no se podrá realizar los aspectos en base a la vialidad conforme sus competencias.

6. Planificar, regular y controlar el tránsito y el transporte público dentro de su territorio cantonal.

Se escogió el artículo 264 en el apartado 6, ya que tiene la finalidad de planificar y controlar el tránsito y el transporte público dentro de sus zonas. Es indispensable tomar en consideración la Seguridad Vial del mismo modo que el transporte público está relacionado directamente con gran cantidad de usuarios se debe tomar en consideración la seguridad, no solamente del transporte sino del usuario.

**Art. 267.-** Los gobiernos parroquiales rurales ejercerán las siguientes competencias exclusivas, sin perjuicio de las adicionales que determine la ley:

3. Planificar y mantener, en coordinación con los gobiernos provinciales, la vialidad parroquial rural.

El Artículo 267 inciso 3 menciona a la vida rural en donde los gobiernos parroquiales tienen su competencia en función de planificar y controlar el transporte (en concentro de las vías rurales), por tanto deben coordinar sus acciones con los gobiernos provinciales y éstas deben estar en marcadas conforme al buen diseño y a la buena seguridad tomando en consideración que la mayoría de la circulación vehicular se realiza por las vías rurales, dado que, estas sirven para interconexión cantonal y provincial.

## TITULO VI

### Capítulo quinto

#### Sectores estratégicos, servicios y empresas públicas

**Art. 314.-** El Estado será responsable de la provisión de los servicios públicos de agua potable y de riego, saneamiento, energía eléctrica, telecomunicaciones, vialidad, infraestructuras portuarias y aeroportuarias, y los demás que determine la ley. El Estado garantizará que los servicios públicos y su provisión respondan a los principios de obligatoriedad, generalidad, uniformidad, eficiencia, responsabilidad, universalidad, accesibilidad, regularidad, continuidad y calidad. El Estado dispondrá que los precios y tarifas de los servicios públicos sean equitativos, y establecerá su control y regulación.

A través del Artículo 314 se da conocer que el Estado es el encargado de proveer muchos servicios básicos y entre ellos también la vialidad, pero esta debe ser solo en función de un “Buen Estado”, sino también debe proveer vías en un ambiente en donde los usuarios se sientan seguros diseñadas técnicamente, seguras y ajustadas a las normas establecidas, para esto el único indicador que permite identificar el estado o el nivel de seguridad de una vía es una ASV.

## TITULO VII

### REGIMEN DEL BUEN VIVIR

#### Capítulo primero Inclusión y equidad

**Art 340.**-El sistema nacional de inclusión y equidad social es el conjunto articulado y coordinado de sistemas, instituciones, políticas, normas, programas y servicios que aseguran el ejercicio, garantía y exigibilidad de los derechos reconocidos en la Constitución y el cumplimiento de los objetivos del régimen de desarrollo.

El sistema se articulará al Plan Nacional de Desarrollo y al sistema nacional descentralizado de planificación participativa; se guiará por los principios de universalidad, igualdad, equidad, progresividad, interculturalidad, solidaridad y no discriminación; y funcionará bajo los criterios de calidad, eficiencia, eficacia, transparencia, responsabilidad y participación.

El sistema se compone de los ámbitos de la educación, salud, seguridad social, gestión de riesgos, cultura física y deporte, hábitat y vivienda, cultura, comunicación e información, disfrute del tiempo libre, ciencia y tecnología, población, seguridad humana y transporte.

El Artículo 340 se consideró porque al hablar del buen vivir, del transporte y en consecuencia de la vida, hace que este último sea un eje fundamental en el desarrollo de una nación tal y como lo estipula la Constitución y el plan del nacional de desarrollo. Debe estar enfocado en muchos ejes y siete ellos se centran en el transporte, por ello el gobierno y todas las instituciones encargadas, anexas o relacionadas con el transporte deberán de vías seguras (no solamente proveer a la ciudadanía de vías en un aparente en buen estado) y para esto se debería realizar Auditorías de Seguridad Vial para en qué estado se encuentra en las carreteras actuales y así poder promover nuevas vías que sean polo de desarrollo.

## ***Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial (LOTTTSV)***

La Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial (2008), describe deberes, competencias y atribuciones que tienen diversas carteras de estado conforme al control, planificación y regulación del tránsito y transporte terrestre en todo el territorio nacional, los cuales están respaldados con los siguientes artículos:

**Art. 1.-** La presente Ley tiene por objeto la organización, planificación, fomento, regulación, modernización y control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, con el fin de proteger a las personas y bienes que se trasladan de un lugar a otro por la red vial del territorio ecuatoriano, y a las personas y lugares expuestos a las contingencias de dicho desplazamiento, contribuyendo al desarrollo socio- económico del país en aras de lograr el bienestar general de los ciudadanos.

El Artículo 1 de la ley hace alusión a que organiza, moderniza y controla muchos aspectos referentes al tránsito y transporte, pero también a la Seguridad Vial. Este artículo viene siendo el más importante en donde hay un enfoque mayor, puesto que para emitir la Seguridad Vial necesariamente es momento de modernizar y hacer Auditoría de Seguridad Vial (ASV) que determinen el estado en el que se encuentran las vías del país.

### CAPÍTULO II

#### DE LA COMISION NACIONAL DEL TRANSPORTE TERRESTRE, TRANSITO Y SEGURIDAD VIA

#### SECCION 4

#### DEL DIRECTOR EJECUTIVO DE LA COMISION NACIONAL DEL TRANSPORTE TERRESTRE, TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL

Art. 29.- Son funciones y atribuciones del Director Ejecutivo de la Agencia Nacional de Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial las siguientes:

21. Implementar en el ámbito de su competencia auditorías de seguridad vial sobre obras y actuaciones viales fiscalizando el cumplimiento de los estudios, en el momento que considere oportuno;

El Artículo 29 inciso 21 entra en una lista de suma importancia, ya que habla netamente de la Auditoría de Seguridad Vial (ASV) y menciona que la Comisión Nacional de Tránsito es la entidad conforme a sus competencias que debe establecer la ASV en obras viales y de diseño, con el fin de que todas estas sean cumplidas a

cabalidad y se encuentren enmarcadas dentro de la seguridad para el beneficio de todos los ciudadanos.

### ***Código Orgánico Organización Territorial Autonomía Descentralización***

El Código Orgánico Organización Territorial Autonomía Descentralización (2010) menciona en su artículo 130, es competencia de Los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales la seguridad vial dentro de su territorio, por tal motivo es necesario la aplicación de Auditorías de Seguridad Vial para un buen cumplimiento del presente artículo.

**Art. 130.-** Ejercicio de la competencia de tránsito y transporte. -

El ejercicio de la competencia de tránsito y transporte, en el marco del plan de ordenamiento territorial de cada circunscripción, se desarrollará de la siguiente forma:

A.- Los gobiernos autónomos descentralizados municipales les corresponde de forma exclusiva planificar, regular y controlar el tránsito, el transporte y la seguridad vial, dentro de su territorio cantonal.

La rectoría general del sistema nacional de tránsito, transporte terrestre y seguridad vial corresponderá al Ministerio del ramo, que se ejecuta a través del organismo técnico nacional de la materia.

Los gobiernos autónomos descentralizados municipales definirán en su cantón el modelo de gestión de la competencia de tránsito y transporte público, de conformidad con la ley, para lo cual podrán delegar total o parcialmente la gestión a los organismos que venían ejerciendo esta competencia antes de la vigencia de este Código.

Los gobiernos autónomos descentralizados regionales tienen la responsabilidad de planificar, regular y controlar el tránsito y transporte regional; y el cantonal, en tanto no lo asuman los municipios.

En lo aplicable estas normas tendrán efecto para el transporte fluvial.

## ***Reglamento a la Ley de Caminos de la Republica del Ecuador***

El Reglamento a la Ley de Caminos de la Republica del Ecuador (2012) en su artículo 4, habla del derecho de vía, menciona condiciones y prohibiciones que los particulares deben respetar cuando poseen terrenos colindantes, los cuales se mencionan:

**Art. 4.-** Elaborados los planos y diseños para la construcción, conservación, ensanchamiento, mejoramiento o rectificación de caminos, el Ministerio dictará el correspondiente acuerdo de aprobación del respectivo proyecto de la obra Vial a realizarse y en dicho acuerdo se determinará el derecho de vía. De manera general, el derecho de vía se extenderá a veinticinco metros, medidos desde el eje de la vía hacia cada uno de los costados, distancia a partir de la cual podrá levantarse únicamente el cerramiento; debiendo, para la construcción de vivienda, observarse un retiro adicional de cinco metros. En casos particulares de vías de mayor importancia, se emitirá el Acuerdo Ministerial que amplie el derecho de vía según las necesidades técnicas. Queda absolutamente prohibido a los particulares, construir, plantar árboles o realizar cualquier obra en los terrenos comprendidos dentro del derecho de vía salvo cuando exista autorización del Ministerio de Obras Públicas y con excepción de los cerramientos que se efectuarán con material que sean fácilmente transportables a otro lugar, tales como las cercas de malla de alambre o de alambre de púas. De no haber dicha autorización, el Ministerio ordenará la demolición de construcciones, el corte de árboles y la destrucción de todo otro obstáculo que se encuentren en los terrenos que comprenden el derecho de vía y que hubieren sido efectuados a partir de la vigencia de la Ley de Caminos. Para el cumplimiento de esta orden, procederá a notificarla al propietario o poseedor del terreno, dándole un término prudencial, de acuerdo a las circunstancias. Caso de no cumplirse la orden, la Dirección Provincial de Obras Públicas o la Entidad encargada del camino, podrá ejecutar la demolición u otros trabajos, a costa de los propietarios de las construcciones, cultivos, etc. Para el caso de las construcciones o cultivos permanentes y otras obras ejecutadas dentro de los terrenos comprendidos en el derecho de vía, hechos con anterioridad a la

vigencia de la Ley de Caminos, la Dirección General de Obras Públicas, las Direcciones Provinciales, los Ingenieros Fiscalizadores de las obras o las Entidades encargadas de la mismas, procederán a expropiar las edificaciones, plantaciones, etc. con el objeto de dejar expedita la franja de terreno del derecho de vía, debiéndose aplicar el mismo procedimiento previsto en la Ley para las expropiaciones.

## **Capítulo III**

### **Marco Metodológico**

#### **Enfoque de la investigación**

Conforme con Gallardo y otros (2017), se define al enfoque mixto como la unión de elementos de los enfoques cuantitativo y cualitativo, como: la recopilación de datos, análisis y técnicas de deducción. Es mencionado el enfoque mixto como un ejemplo de suposiciones filosóficas que orientan a la recopilación de datos y análisis, es por ello por lo que se ven involucrados ambos métodos y se definen como mixtos.

Se eligió el enfoque mixto dado que la naturaleza de la Auditoría de Seguridad Vial es recopila datos estadísticos acerca de la percepción de los usuarios ante la Seguridad de la Vía. La ASV compila información referente al estado de la vía y contempla características como: la integridad de la señalización, el bacheo de la carpeta asfáltica, el tráfico promedio diario anual, el peralte, el conteo vehicular, la retro- reflectividad de la señalética horizontal y la topografía de la vía.

#### **Alcance de la investigación**

Según Gallardo y otros (2017), el alcance descriptivo de la investigación proponer exponer las propiedades, características y perfiles del objeto de estudio (personas, comunidades, grupos y materia) o fenómeno que está sometido a un análisis, con la finalidad de instaurar su configuración (estructura) y conducta. Tiene como objetivo macro plasmar el panorama del sujeto de estudio con claridad, y los resultados se colocan con un nivel de profundidad intermedio.

Se consideró el alcance descriptivo para este proyecto, ya que la auditoría procura inspeccionar y verificar el estado del tramo San Mateo- Chinca, con lo cual se pretende evidenciar el panorama actual de la vía. El describir la realidad de la carretera, deja una visión clara de los factores que están afectando la seguridad. A partir de los problemas encontrados se establecen contramedidas para mejoras de la seguridad vial.

#### **Técnica e instrumentos para obtener los datos**

##### ***La observación***

Conforme con Ñaupas y otros en el año (2014) consideraron la observación un proceso de conocimiento fáctico, a través del nexo directo que tiene el sujeto conocedor y el objeto por conocer, mediante los sentidos. Sobre todo, la vista, el tacto, [que debe haber convergencia argumentativa hacia sujeto u objeto de observación. De acuerdo con el caso puede variar de: examinar, percibir, vigilar, destacar, entrever,

identificar, mirar, enfocar, ver, espiar, ojea. También es considerado como un registro continuo de datos validos que informan los sucesos observados.

La observación permite presenciar los hechos reales y actuales de la problemática existente en la vía. Auditar hace referencia a la acción de verificar el cumplimiento de los procesos. En este caso, las auditorías se realizan in Situ, por ello necesariamente se tuvo que visitar el Tramo San Mateo- Chinca para obtener los datos del estado actual de la carretera. Durante la visita se pueden hacer pausas, para evidenciar mediante imágenes los lugares donde existe incumplimiento conforme a la norma. La información obtenida a través de la observación posibilita plasmar un panorama claro del escenario, para quienes no conocen la magnitud de la problemática que abarca la seguridad vial.

### ***La encuesta***

De acuerdo con Cabezas y otros (2018), la encuesta es una técnica generalmente usada con el fin de indagar opiniones, a través de preguntas estructuradas que responden a un proceso metódico, en cuando a la operación de las variables. Es considera una manera de adquirir información relevante de las personas sobre el problema de estudio, para posteriormente realizar un análisis cuantitativo que expresan conclusiones coherentes de los datos obtenidos. Toma una muestra de los individuos que se encuentran cercanos al objeto de estudio y de acuerdo con los resultados establece deducciones.

Se considera la encuesta, dado que, por medio de esta, se conoce la opinión de los usuarios. Los niveles de seguridad de la vía se pueden apreciar por como lo perciben los ocupantes, ya que ellos están haciendo constante uso del Tramo San Mateo- Chinca. En base a la percepción de los usuarios se pueden saber los factores que indiquen en el riesgo, la recurrencia de los accidentes, los tipos de vehículos que mayormente sufren colisiones y el punto visto de los residentes ante la aplicación de talleres de Seguridad Vial. Acorde con los puntos mencionados anteriormente se elaboraron las siguientes preguntas: 1) ¿Considera que el Tramo San Mateo- Chinca es peligroso para los peatones y conductores?, 2) ¿Consideran que los obstáculos alrededor de la vía influyen en la seguridad de la carretera?, 3) ¿Con cuánta frecuencia hay accidentes en el Tramo San Mateo- Chinca?, 4) ¿Cómo calificaría el nivel de Seguridad Vial en el Tramo San Mateo- Chinca?, de acuerdo con su percepción, 5) ¿Considera necesario mejorar las condiciones de seguridad del Tramo San Mateo- Chinca?, 6) ¿En qué condiciones considera que está el asfalto en el

Tramo San Mateo- Chinca?, 7) ¿Considera que los talleres de Seguridad Vial en las comunidades ayudarían a la reducción de accidentes de tránsito?, 8) De los accidentes que se hayan presentado y sean de su conocimiento, ¿Han estado implicados los peatones?, 9) De los accidentes que se hayan presentado y sean de su conocimiento, mayormente ¿Han sido de vehículos pesados?, 10) ¿Cómo considera el estado del drenaje el agua en el Tramo San Mateo- Chinca?, 11) ¿Cómo calificaría el estado de la señalización horizontal y vertical en el Tramo San Mateo- Chinca? Véase el **Anexo 1**.

### **Método alfa de Cronbach**

En base a Rodríguez, J y Reguant, M (2020) define el coeficiente alfa de Cronbach sirve para evaluar la confiabilidad de un instrumento el cual se rige bajo preguntas fragmentadas en niveles que tienen más de dos opciones. Por ejemplo, la aplicación de una escala actitudinal que cuenta con respuestas estilo Likert. Este método declara la coherencia interna partiendo de la covariación entre las preguntas o ítems de una encuesta, de manera que a mayor covariación será proporcional la puntuación alfa de Cronbach.

$$\alpha = \frac{k}{k - 1} \left[ 1 - \frac{\sum S_i}{S_t} \right]$$

Siendo que:

$\alpha$  = Coeficiente de confiabilidad.

$k$  = El número de preguntas/ítems en el instrumento.

$\sum S_i$  = La sumatoria de las varianzas de todas las preguntas/ítems.

$S_t$  = La varianza de la puntuación total de todas las preguntas/ítems.

Tiendo calculada la confiabilidad del instrumento, el valor decimal asignado tiene un significado, siendo 0.00 falta de confiabilidad y 1.00 una perfecta confiabilidad.

## **Población y Muestra**

### **Población**

Conforme con Ñaupas y otros (2014) al momento de realizar un muestreo lo primordial es definir la población o universo que en operaciones estadísticas se encuentra representada con la letra mayúscula N. Se define como universo al conjunto de eventos, hechos, objetos que se estudiarán. La población en las ciencias sociales es el conjunto o grupo de individuos, personas o instituciones que son sujetos de estudio.

La población seleccionada son las personas que habitan en el Tramo San Mateo y Chinca, ya que es la sección de la vía en la cual se va a realizar la Auditoría de Seguridad Vial.

### **Muestra**

En base a Urquiza, A (2005) define la muestra como la porción representativa de la población con la que se realizará el estudio, en las unidades se reflejan las características de la población. Los resultados que se obtenidos sirven para inferir en el conjunto universo o población. Se elije el modelo de muestra, de acuerdo con el tipo de estudio y el alcance de los resultados. Existen dos tipos de muestra, lo cuales son: probabilística y no probabilística.

### **Muestra no probabilística**

Según Hernández y otros (2007), considera la muestra no probabilística o también conocida como muestra dirigida es una manera informal de selección e incurre en ser algo arbitraria, pese a esto, es aplicada en muchos trabajos investigativos y en base a esta se llegan a inferencias acerca de la población. La muestra dirigida tiene como ventaja la utilidad que tiene en un diseño establecido el cual no precisa tanto de una representación de elementos en la población, sino de una selección meticulosa de sujetos con características particularmente establecidas en el planteamiento del problema.

Se seleccionó una muestra no probabilística de 200 personas mayores de edad con un criterio formado, tomando en consideración que es un número representativo para poder determinar la percepción que tienen los usuarios de la vía.

## Capítulo IV

### Informe

#### Presentación y Análisis de Resultados

##### *Prueba piloto del Método Alfa de Cronbach*

La siguiente prueba piloto tuvo como fin medir los niveles de confiabilidad del cuestionario que se pretendía aplicar a la muestra seleccionada. Para el experimento se tomaron 10 personas a la cuales se les presentaron las 11 preguntas previamente mencionadas.

**Tabla 2**

*Prueba piloto del Método alfa de Cronbach*

<b>N</b>	<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>P3</b>	<b>P4</b>	<b>P5</b>	<b>P6</b>	<b>P7</b>	<b>P8</b>	<b>P9</b>	<b>P10</b>	<b>P11</b>	<b>Vt</b>
<b>1</b>	5	5	5	5	5	1	5	5	2	5	3	<b>46</b>
<b>2</b>	4	5	5	5	4	2	5	1	5	3	3	<b>42</b>
<b>3</b>	5	4	4	4	5	5	4	3	4	4	5	<b>47</b>
<b>4</b>	3	5	3	3	5	2	4	3	1	4	4	<b>37</b>
<b>5</b>	5	4	2	4	5	2	5	4	5	3	5	<b>44</b>
<b>6</b>	5	3	4	3	3	3	3	4	3	4	4	<b>39</b>
<b>7</b>	2	5	5	2	2	1	5	3	4	5	2	<b>36</b>
<b>8</b>	4	2	1	1	1	1	4	1	5	4	2	<b>26</b>
<b>9</b>	3	2	4	1	3	4	5	2	1	1	1	<b>27</b>
<b>10</b>	1	1	2	1	3	1	1	5	2	2	1	<b>20</b>
<b>Vi</b>	<b>1.8</b>	<b>2.0</b>	<b>1.9</b>	<b>2.3</b>	<b>1.8</b>	<b>1.8</b>	<b>1.5</b>	<b>1.9</b>	<b>2.4</b>	<b>1.5</b>	<b>2.0</b>	<b>76.6</b>

**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

Se obtuvo que la confiabilidad ( $\alpha$ ) del cuestionario era del 0.80, expresando así que tiene una buena fiabilidad. Con este dato, se procede a aplicar el cuestionario a la muestra.

##### **Resultado de las encuestas**

La sección presente se expone la opinión y perspectiva de los moradores, ya que han podido presenciar los siniestros producidos a lo largo de su residencia en el Tramo San Mateo- Chinca.

**1. ¿Considera que el Tramo San Mateo- Chinca es peligroso para los peatones y conductores?**

**Tabla 3**

*El peligro que representa el Tramo San Mateo- Chinca, de la vía para los peatones y conductores.*

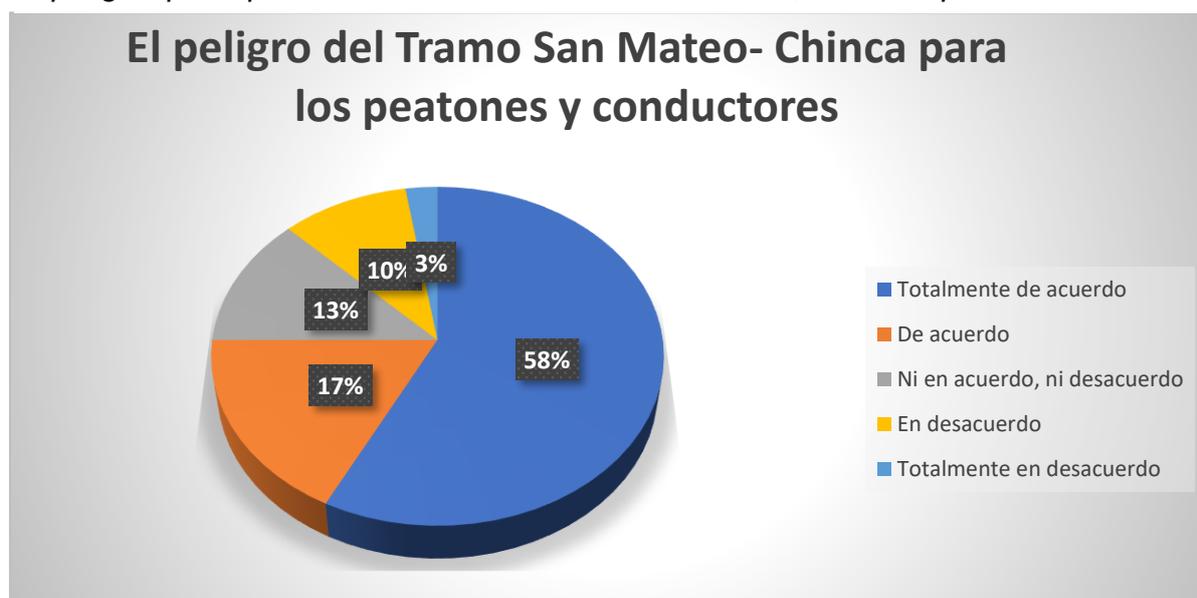
<b>Código</b>	<b>Opciones</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Ponderación</b>
	Totalmente de acuerdo	115	57.5%
	De acuerdo	35	17.5%
	Ni en acuerdo, ni desacuerdo	25	12.5%
Pregunta 1	En desacuerdo	20	10%
	Totalmente en desacuerdo	5	2.5%
<b>Total</b>		<b>200</b>	<b>100%</b>

**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

Se recopiló información sobre el peligro que representa el Tramo San Mateo- Chinca, de la vía E20 para los peatones y conductores, se obtuvo que el 57.5% de los residentes consideran que la vía es totalmente peligrosa, y un 17.5% piensa que simplemente lo es. El 25% no está seguro si realmente es un riesgo o no, por otro lado, el 10% de las personas no contempla que sea insegura. Finalmente, una minoría del 2.5% de los encuestados segura que está totalmente en desacuerdo.

**Figura 7**

*El peligro que representa el Tramo San Mateo- Chinca, de la vía para los*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**2. ¿Consideran que los obstáculos alrededor de la vía influyen en la seguridad de la carretera?**

**Tabla 4**

*La influencia en la seguridad que tienen los obstáculos al filo de la vía*

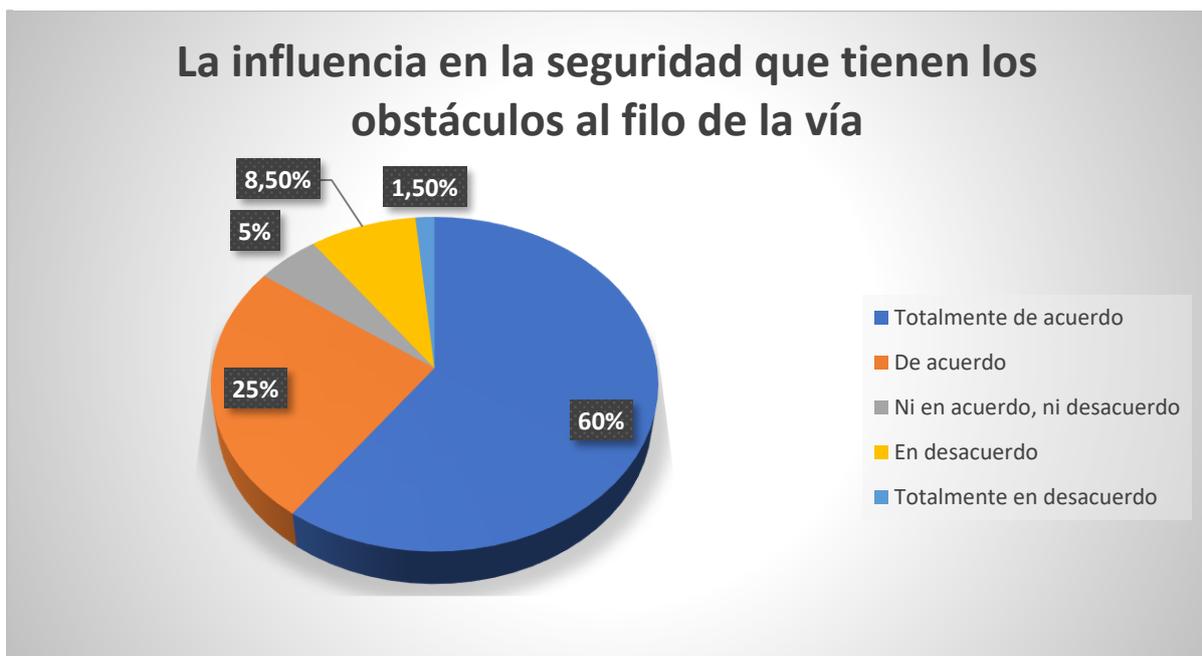
Código	Opciones	Frecuencia	Ponderación
Pregunta 2	Totalmente de acuerdo	120	60%
	De acuerdo	50	25%
	Ni en acuerdo, ni desacuerdo	10	5%
	En desacuerdo	17	8.5%
	Totalmente en desacuerdo	3	1.5%
<b>Total</b>		<b>200</b>	<b>100%</b>

**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

De acuerdo con los datos obtenidos sobre la influencia que tienen los obstáculos al filo de la vía en la seguridad, se tiene que el 60% está totalmente de acuerdo con que estos si afectan la seguridad vial, mientras que el 25% simplemente considera que sí. Un 5% demuestra su duda acerca de si puede o no incidir, por otra parte, el 8.5% no está de acuerdo. Finalmente, solo el 1.5% expresó su rotundo desacuerdo.

**Figura 8**

*La influencia en la seguridad que tienen los obstáculos al filo de la vía*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

### 3. ¿Con cuánta frecuencia hay accidentes en el Tramo San Mateo-Chinca?

**Tabla 5**

*La frecuencia de accidentes en el Tramo San Mateo- Chinca, de la vía E20*

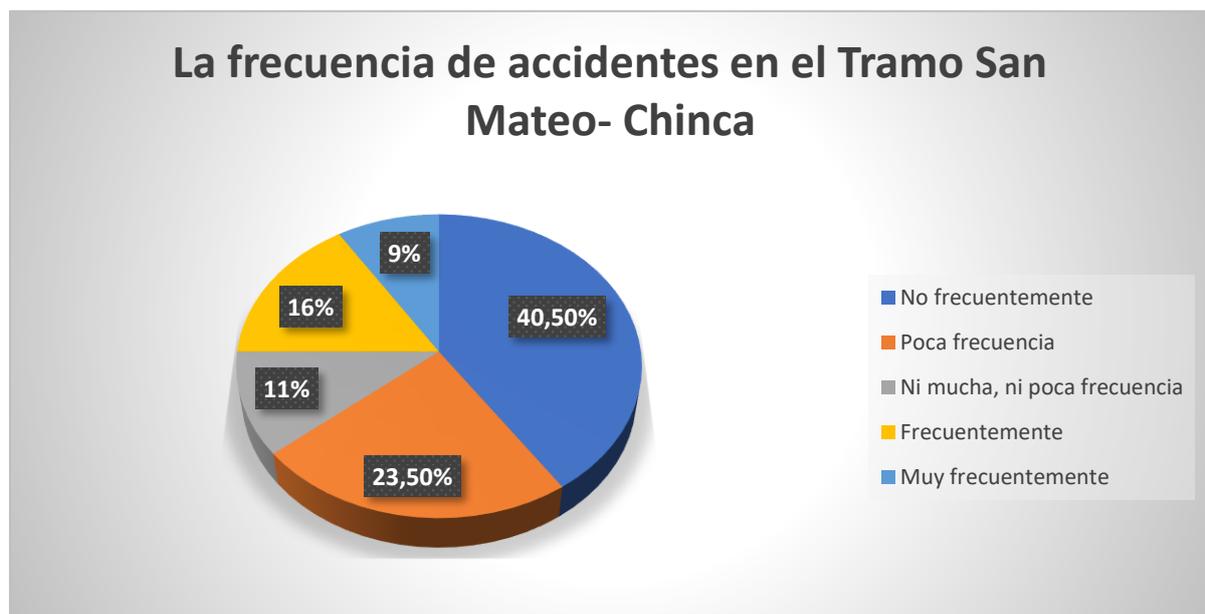
Código	Opciones	Frecuencia	Ponderación
Pregunta 3	No frecuentemente	81	40.5%
	Poca frecuencia	47	23.5%
	Ni mucha, ni poca frecuencia	22	11%
	Frecuentemente	32	16%
	Muy frecuentemente	18	9%
<b>Total</b>		<b>200</b>	<b>100%</b>

**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

En base con la información obtenida acerca de la frecuencia que tiene la siniestralidad en el Tramo San Mateo- Chinca, de la vía E20. El 40.5% de los encuestados manifiestan que no frecuentemente suceden, mientras que el 23.5% expresan que acontecen con poca frecuencia. Un 11% no saben si la frecuencia es mucha o poca, por otro lado, el 16% de los participantes consideran que suceden los accidentes frecuentemente. Finalmente, el 9% estima que se dan muy frecuentemente.

**Figura 9**

*Frecuencia de accidentes del tramo San Mateo- Chinca, de la vía E20*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**4. ¿Cómo calificaría el nivel de Seguridad Vial en el Tramo San Mateo-Chinca?, de acuerdo con su percepción.**

**Tabla 6**

*El nivel de seguridad del Tramo San Mateo- Chinca, de la vía E20*

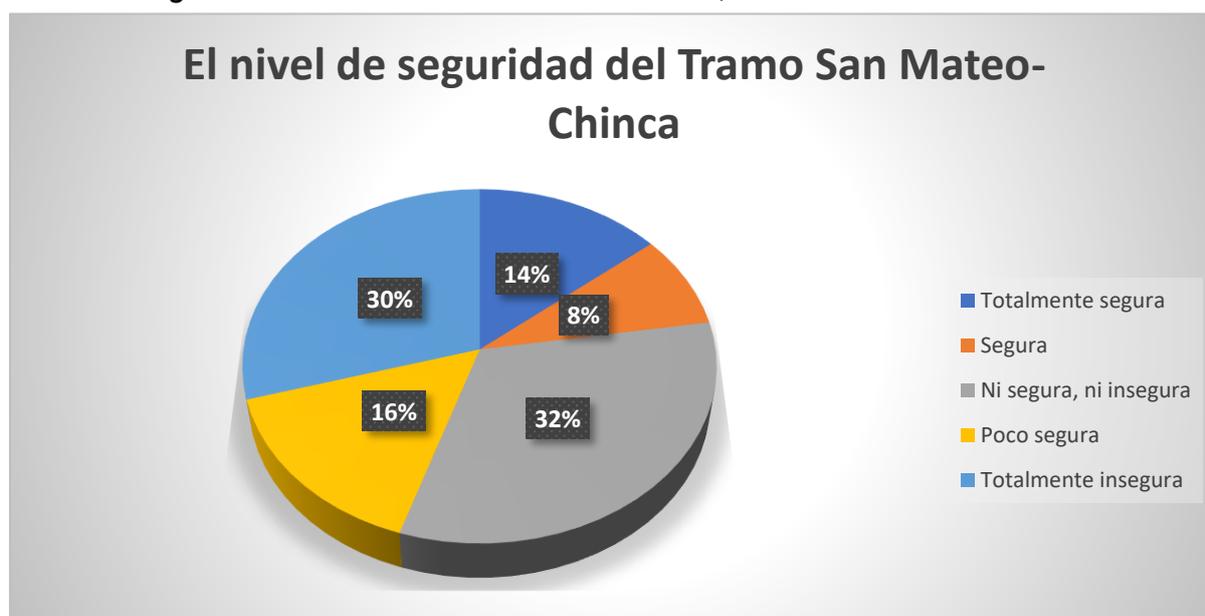
Código	Opciones	Frecuencia	Ponderación
Pregunta 4	Totalmente segura	28	14%
	Segura	17	8.5%
	Ni segura, ni insegura	65	32.5%
	Poco segura	31	15.5%
	Totalmente insegura	59	29.5%
<b>Total</b>		<b>200</b>	<b>100%</b>

**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

Según los datos adquiridos mediante la encuesta acerca de la percepción del nivel de seguridad que tiene el Tramo San Mateo- Chinca, de la vía E20. Se tiene que el 14% de los habitantes la consideran como totalmente segura, mientras que el 8.5% la estiman como simplemente segura. Un 32.5% de los encuestados exponen su duda sobre la seguridad o inseguridad y deciden calificarla bajo esta opción neutral, por otra parte, el 15.5% la manifiestan como poco segura. Finalmente, el 29.5% la perciben como totalmente insegura.

**Figura 10**

*Nivel de seguridad del tramo San Mateo – Chinca, de la vía E20*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

## 5. ¿Considera necesario mejorar las condiciones del Tramo San Mateo-Chinca?

**Tabla 7**

*La aplicación de mejoras en el Tramo San Mateo- Chinca, de la vía E20*

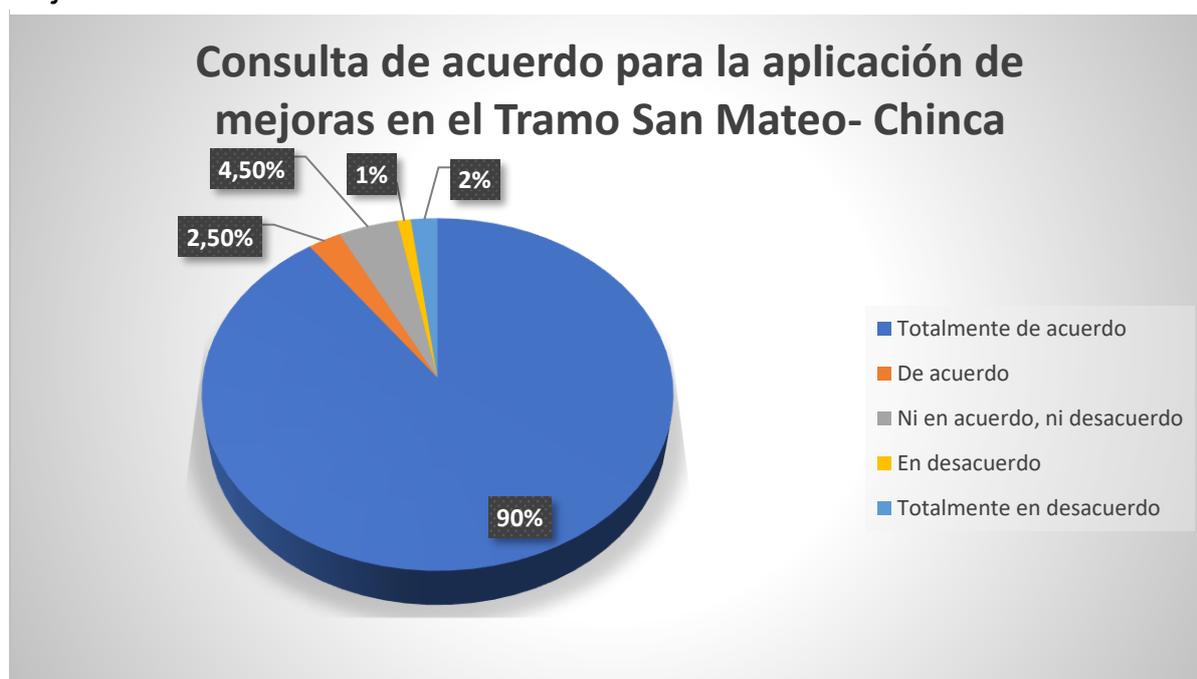
Código	Opciones	Frecuencia	Ponderación
Pregunta 5	Totalmente de acuerdo	180	90%
	De acuerdo	5	2.5%
	Ni en acuerdo, ni desacuerdo	9	4.5%
	En desacuerdo	2	1%
	Totalmente en desacuerdo	4	2%
<b>Total</b>		<b>200</b>	<b>100%</b>

**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

En base a los resultados obtenidos, se tiene que el 90% de las personas está totalmente de acuerdo con que es necesario mejorar las condiciones del Tramo San Mateo- Chinca, mientras que es el 2.5% simplemente está de acuerdo con esta idea. Un 4.5% manifiesta sus dudas sobre estar de acuerdo o no en la aplicación de contramedidas, por otra parte, un 1% no está de acuerdo y 2% se opone rotundamente con esta medida.

**Figura 11**

*Mejorar condiciones del Tramo San Mateo – Chinca de la vía E20*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**6. ¿En qué condiciones considera que está el asfalto en el Tramo San Mateo- Chinca?**

**Tabla 8**

*La condición del asfalto en el Tramo San Mateo- Chinca.*

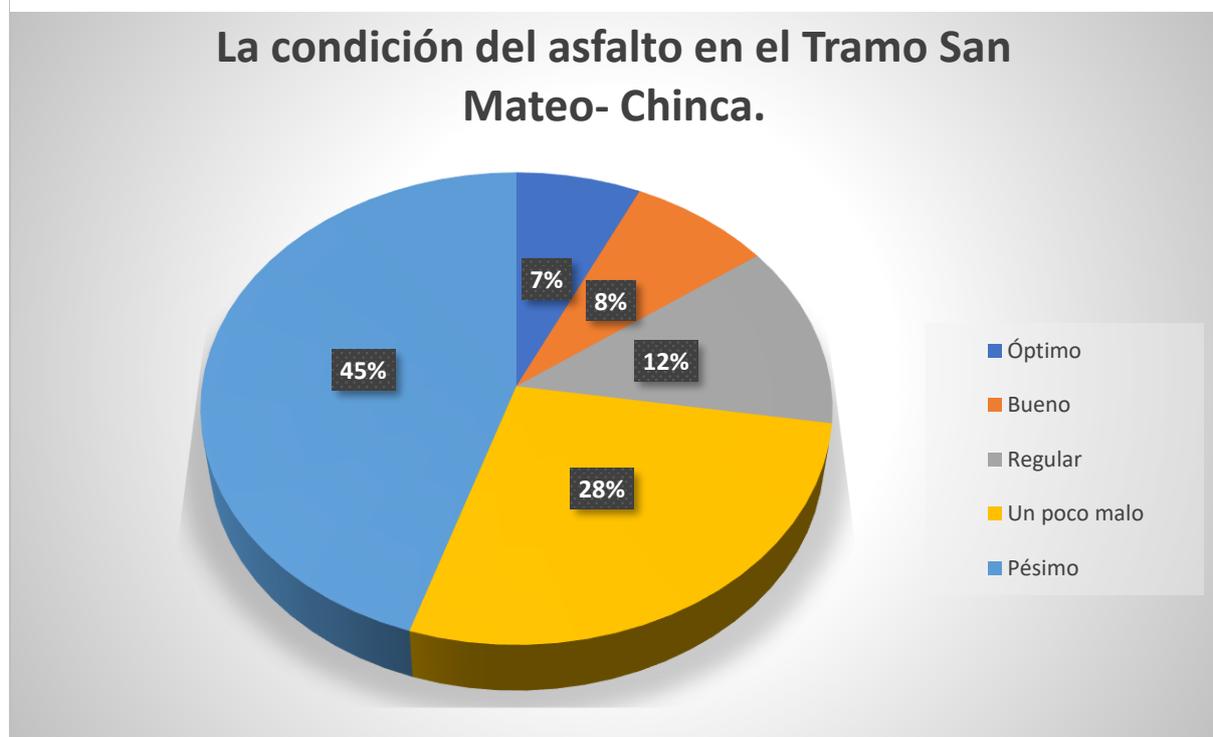
Código	Opciones	Frecuencia	Ponderación
Pregunta 6	Óptimo	14	7%
	Bueno	16	8%
	Regular	25	12.5%
	Un poco malo	55	27.5%
	Pésimo	90	45%
<b>Total</b>		<b>200</b>	<b>100%</b>

**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

A través de la encuesta se tuvo que el 7% de los habitantes consideran que el estado del asfalto es óptimo, mientras que el 8% estima que simplemente es bueno. Un 12.5% percibe el estado de la carpeta asfáltica como regular, por otro lado, el 27.5% la califican un poco mal y finalmente el 45% manifiesta que es pésima.

**Figura 12**

*La condición del asfalto en el Tramo San Mateo- Chinca.*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**7. ¿Considera que los talleres de Seguridad Vial en las comunidades ayudarían a la reducción de accidentes de tránsito?**

**Tabla 9**

*El impacto de los talleres de Seguridad Vial en las comunidades*

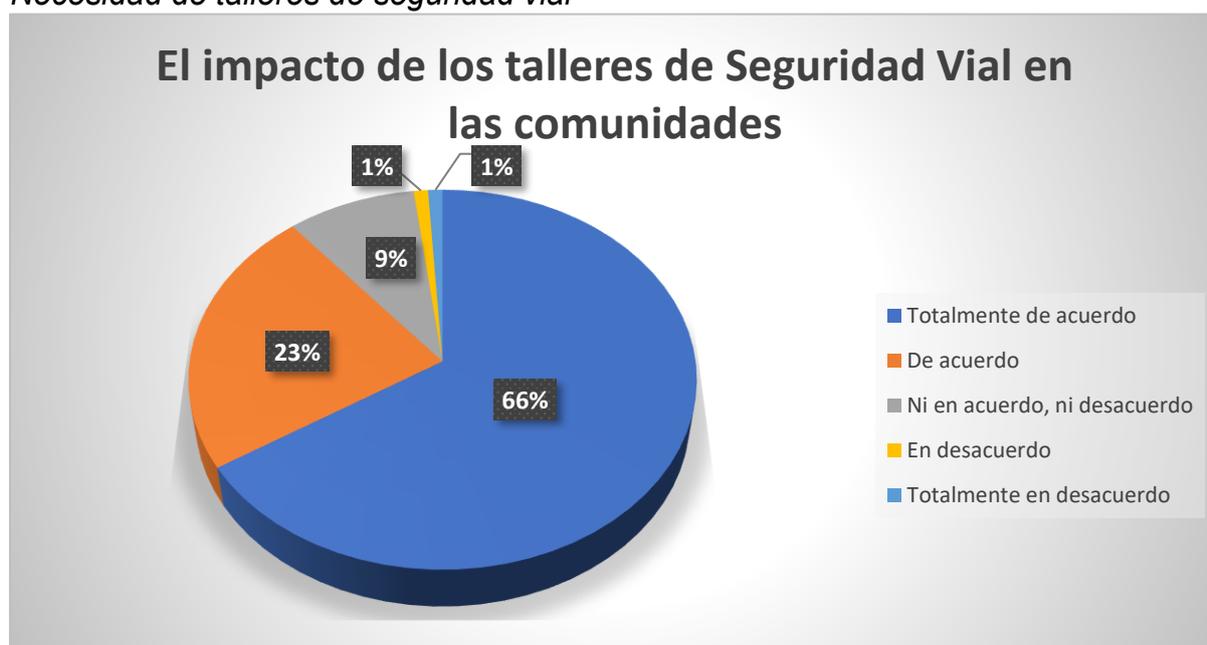
Código	Opciones	Frecuencia	Ponderación
	Totalmente de acuerdo	132	66%
	De acuerdo	46	23%
Pregunta 7	Ni en acuerdo, ni desacuerdo	18	9%
	En desacuerdo	2	1%
	Totalmente en desacuerdo	2	1%
<b>Total</b>		<b>200</b>	<b>100%</b>

**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

Conforme con los datos obtenidos en la encuesta, se obtuvo que el 66% de los encuestados están totalmente de acuerdo con que los talleres de Seguridad Vial en comunidades ayudaran a la reducción de accidentes, mientras que el 23% simplemente está acuerdo. Un 9% de las personas no están de acuerdo con esta práctica, pero tampoco en desacuerdo, por otro lado, hay una minoría del 1% en desacuerdo al igual que el otro 1% que se encuentra en total desacuerdo.

**Figura 13**

*Necesidad de talleres de seguridad vial*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**8. De los accidentes que se hayan presentado y sean de su conocimiento, ¿Han estado implicados los peatones?**

**Tabla 10**

*Peatones implicados en accidentes*

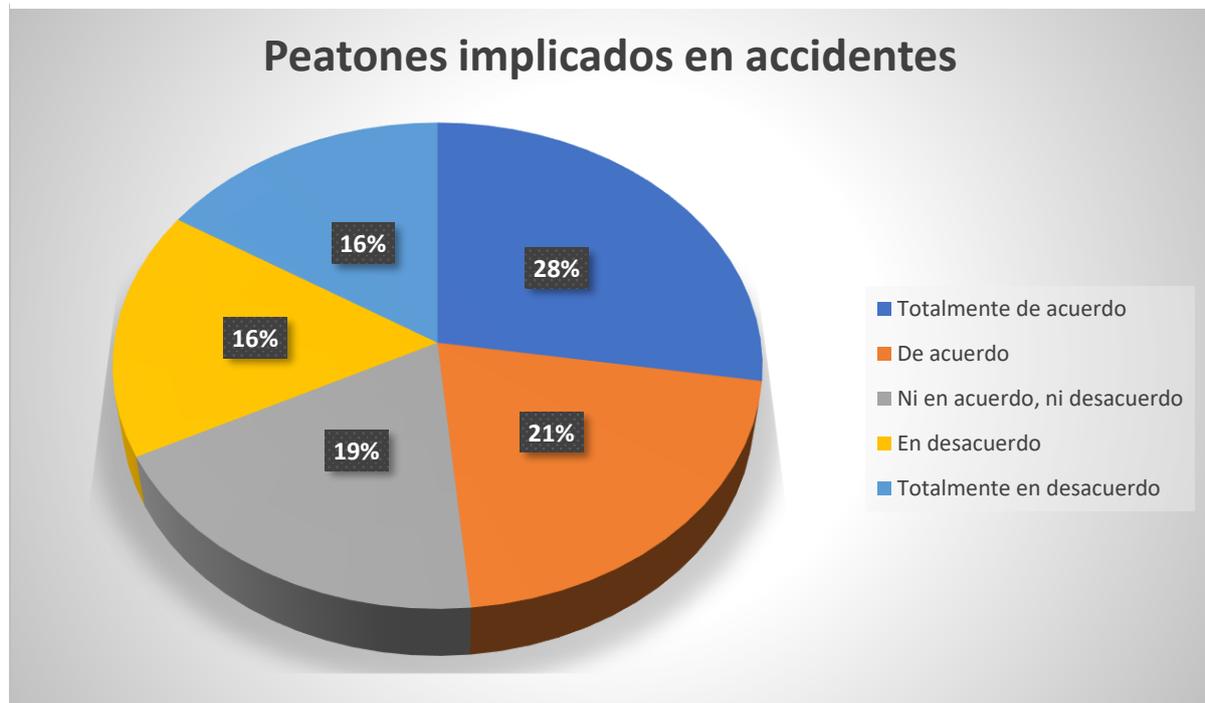
Código	Opciones	Frecuencia	Ponderación
Pregunta 8	Totalmente de acuerdo	55	27.5%
	De acuerdo	42	21%
	Ni en acuerdo, ni desacuerdo	38	19%
	En desacuerdo	33	16.5%
	Totalmente en desacuerdo	32	16%
<b>Total</b>		<b>200</b>	<b>100%</b>

**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

En base a la información recopilada en la encuesta, se puede ver que el 27.5% de las personas están totalmente de acuerdo con que en los accidentes viales se han visto involucrados peatones, mientras que, el 21% simplemente está de acuerdo. Un 19% se mantiene en una posición neutral, por otro lado, el 16.5% de los encuestados están en desacuerdo y 16% están rotundamente en desacuerdo.

**Figura 14**

*Peatones implicados en accidentes*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**9. De los accidentes que se hayan presentado y sean de su conocimiento, mayormente ¿Han sido de vehículos pesados?**

**Tabla 11**

*Los accidentes y su relación con los vehículos pesados*

Código	Opciones	Frecuencia	Ponderación
	Totalmente en desacuerdo	97	48.5%
	En desacuerdo	49	24.5%
Pregunta 9	Ni en acuerdo, ni desacuerdo	24	12%
	De acuerdo	16	8%
	Totalmente de acuerdo	14	7%
<b>Total</b>		<b>200</b>	<b>100%</b>

**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

Durante la encuesta sobre si en los accidentes que se han suscitado eran de vehículos pesados, se obtuvo que el 48.5% de las personas expresó su total desacuerdo. El 24.5% está en desacuerdo, expresando que no se han presentado así los siniestros, con una leve impresión de duda. Un 12% se inclinaron por la opción “Ni en acuerdo, ni en desacuerdo”, manifestando su indecisión. El 8% de consideran que simplemente está de acuerdo, mientras que, el 7% si está realmente de acuerdo con que se han presentado así los accidentes.

**Figura 15**

*Vehículos pesados involucrados en accidentes de tránsito en el tramo San Mateo -*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**10. ¿Cómo considera el estado del drenaje el agua en el Tramo San Mateo- Chinca?**

**Tabla 12**

*Los accidentes y su relación con los vehículos livianos*

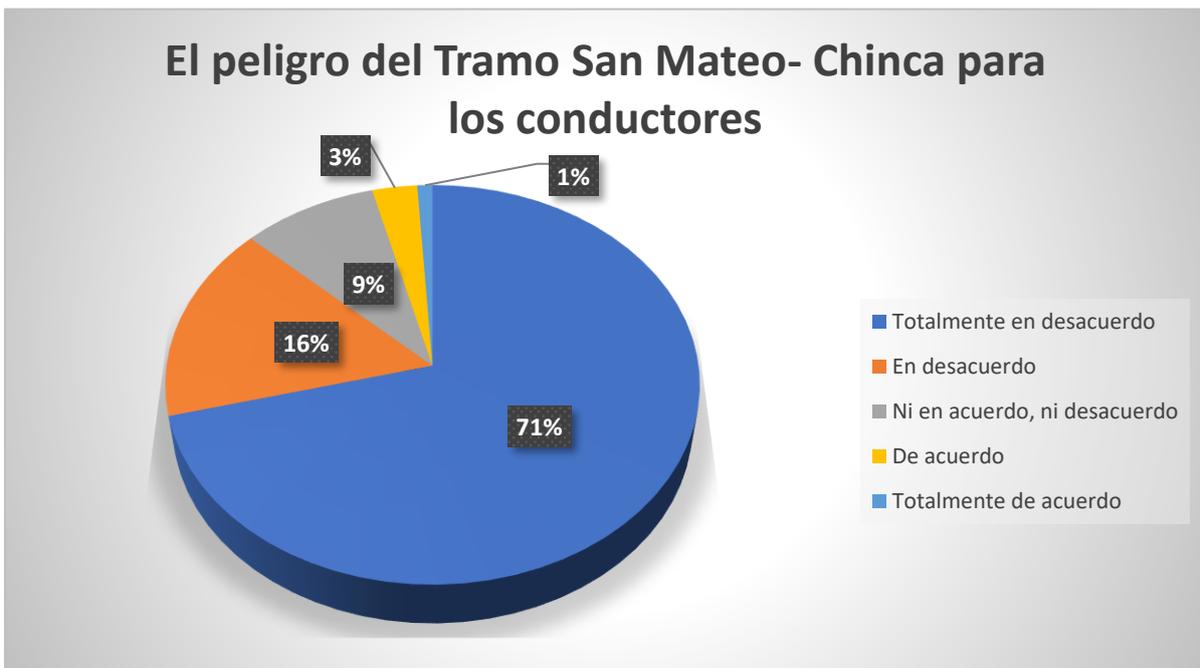
Código	Opciones	Frecuencia	Ponderación
Pregunta 10	Pésimo	142	71%
	Un poco malo	32	16%
	Regular	18	9%
	Bueno	6	3%
	Óptimo	2	1%
<b>Total</b>		<b>200</b>	<b>100%</b>

**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

De acuerdo con los datos recopilados sobre si los accidentes ocurridos en el Tramo San Mateo- Chinca, eran de vehículos livianos y se tuvo que el 71% estaba totalmente en desacuerdo. El 16% simplemente está en desacuerdo, mientras que, el 9% de los encuestados no están ni de acuerdo, ni en desacuerdo. Un 3% de ellos está simplemente de acuerdo y una minoría del 1% está totalmente de acuerdo.

**Figura 16**

*Vehículos livianos involucrados en accidentes de tránsito en el tramo San Mateo - Chinca*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**11. ¿Cómo calificaría el estado de la señalización horizontal y vertical en el Tramo San Mateo- Chinca?**

**Tabla 13**

*El estado de la señalización horizontal y vertical en el Tramo San Mateo- Chinca*

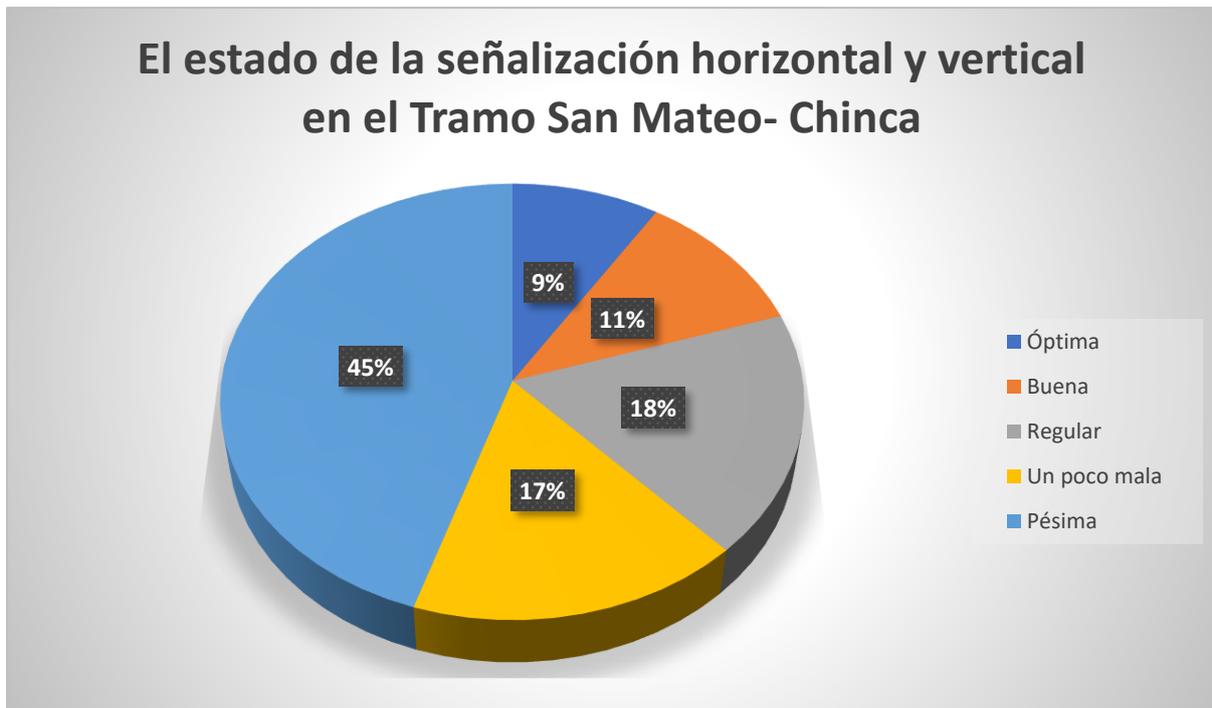
Código	Opciones	Frecuencia	Ponderación
Pregunta 11	Óptima	18	9%
	Buena	24	11%
	Regular	35	18%
	Un poco mala	34	17%
	Pésima	89	45%
<b>Total</b>		<b>200</b>	<b>100%</b>

**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

Se obtuvo que el 24% de los encuestados estiman que el estado de la señalización es óptima. El 20.5% de las personas lo califica buena, por otro lado, el 18% estima que es regular. El 19% lo considera un poco mala, mientras que, el 18.5% percibe el estado de la señalización como pésima.

**Figura 17**

*El estado de la señalización horizontal y vertical en el Tramo San Mateo- Chinca*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

### ***Análisis visual de subtramos sentido San Mateo- Chinca***

**Kilómetro 0+000 al 1+000.** Partiendo de San Mateo con dirección a Chinca, en el carril se puede apreciar que existen edificaciones al filo de la vía. La distancia de las edificaciones con la carpeta asfáltica oscila entre 3 y 8 metros. La señalización vertical informativa se encuentra deteriorada por la corrosión, de igual manera se empieza a evidenciar la aparición de baches. Al ser una zona poblada no se presencia de señalización horizontal y vertical, cunetas y bordillos al costado de la vía, incluso, no existen aceras por la cual transiten los peatones, haciendo que el espacio por donde se movilizan esté sujeto a ser parqueadero de vehículos. Como tal no existe límites para la circulación segura de peatones.

### **Figura 18**

*Edificaciones al filo de la vía*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 19**

*Señalización horizontal deteriorada*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 20**

*Existencia de baches*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Kilómetro 1+000 al 2+000.** Se observa el desgaste de la carpeta asfáltica, un solo carril con dirección a Chinca. Al inicio de este kilómetro continúan habiendo edificaciones, las cuales son utilizadas como viviendas y/o negocios al filo de la carretera. Al ser una zona poblada no se observa señalización horizontal, de igual manera no hay presencia de cunetas al costado de la vía. A partir del kilómetro 1+300 la presencia de vegetación se vuelve constante a los lados de la vía. Saliendo de la zona poblada a partir de este punto se percibe deterioros en la vía como: la falta de señalización vertical (como balizas), desgaste de la señalización horizontal (líneas amarillas y blancas), no se evidencian tachas en la vía y no existe iluminación (lámparas o farolas).

### **Figura 21**

*Presencia de viviendas y negocios al costado de la vía*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 22**

*Señalización horizontal desgastada*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 23**

*Vegetación al costado de la vía*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Kilómetro 2+000 al 3+000.** No difiere en mucho con el kilómetro anterior, es más frecuente el deterioro de la carpeta asfáltica. La cobertura vegetal propia de la zona rodea el filo de la vía, la señalización horizontal está desgastada, es muy escasa la señalización vertical, las balizas son pocas y no existen tachas. La iluminación es nula en este sentido de la vía y las edificaciones existentes al costado de la vía sus cerramientos tienen distanciamiento de 2 metros. El ingreso que hay al siguiente recinto rural no tiene una correcta señalización horizontal, y las paradas de servicio de autobuses son improvisadas.

### **Figura 24**

*Deterioro de la carpeta asfáltica*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 25**

*Desgaste de la señalización horizontal*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 26**

*Ingreso a un recinto rural*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Kilómetro 3+000 al 4+000.** En esta sección la vía continúa teniendo un carril en sentido de ida, el deterioro de la carpeta asfáltica es constante, al igual que la vegetación a los costados, no hay cunetas, y tampoco señalización (vertical y horizontal). A partir del kilómetro 3+400 se vuelve de dos carriles en el mismo sentido. La característica de este tramo es que en la calzada se observa señalización horizontal que delimitan el eje de vía, más no se evidencia la línea blanca que divide carriles cuando la vía permite doble circulación en el mismo sentido. Se evidencia la presencia de la señalización vertical, cunetas, luminarias, guardavías y leve desgaste en la carpeta asfáltica. Hay presencia de señalización horizontal, cunetas, luminarias, guardavías y leve desgaste en la carpeta asfáltica.

### **Figura 27**

*Desgaste de la carpeta asfáltica*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 28**

*Vía de dos carriles en el mismo sentido de circulación*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 29**

*Desgaste de la línea blanca*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Kilómetro 4+000 al 5+000.** Este tramo continúa siendo de dos carriles, se aprecia un leve deterioro en la señalización horizontal, y no existe presencia de tachas. Se observan balizas, iluminarias y desgaste de la carpeta asfáltica en determinadas secciones.

**Figura 30**

*Leve desgaste de la carpeta asfáltica*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 31**

*Desgaste de la señalización horizontal*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Kilómetro 5+000 al 6+000.** Es evidente el desgaste de la carpeta asfáltica, el deterioro de la señalización horizontal y la cantidad escasa de tachas. Se tiene la presencia de balizas, cunetas, paradero para vehículos de servicio público en malas condiciones y sin señalización, sin embargo, no hay constancia de la señalización respectiva. La cobertura vegetal se encuentra rodeando los bordes de la vía y no posee iluminación (lámparas o farolas).

### **Figura 32**

*Vegetación al costado de la vía*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 33**

*Paradero de vehículos de servicio público en malas condiciones*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 34**

*Desgaste de la señalización horizontal*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Kilómetro 6+000 al 7+000.** El tramo inicia con un bache de gran magnitud, hay desgaste de la señalización horizontal, no existe señalización vertical, al filo de la carretera hay edificaciones (viviendas y/o negocios), sin embargo, hay presencia de cunetas. En el punto 6+400 la vía retorna a ser de un carril, ya no hay cunetas, tampoco se aprecian tachas ni balizas, la señalización horizontal se está deteriorando y la cobertura vegetal rodea el filo de la vía. Es notorio el desgaste de la carpeta asfáltica y los guardavías, no posee iluminación (lámparas o farolas) y continúan habiendo asentamientos, es decir viviendas y/o negocios.

**Figura 35**

*Presencia de baches en la vía*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 36**

*Desgaste de la señalización horizontal*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 37**

*Vía retorna a un carril de circulación*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Kilómetro 7+000 al 8+000.** Se evidencia el desgaste de la carpeta asfáltica y de la señalización horizontal, solamente es visible la línea amarilla de división de carriles. No se observan balizas, las tachas son escasas, las edificaciones y locales de ventas de productos agrícolas al costado de la vía continúan siendo una constante, y no se evidencia paraderos para vehículos de servicio público. La cobertura vegetal en ciertas partes del tramo se encuentra al filo de la vía, no se observa existencia de cunetas, no posee luminarias y es evidente la presencia de baches de gran tamaño.

### **Figura 38**

*Desgaste de la carpeta asfáltica (baches)*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 39**

*Presencia de locales de venta de productos agrícolas*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 40**

*Vegetación al costado de la vía*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Kilómetro 8+000 al 9+000.** No hay cunetas al costado de la calzada, y tampoco señalización horizontal a lado de la calzada. Las edificaciones que rodean la vía con una separación de 8 metros (desde la estructura hasta el borde de la calzada). La cobertura vegetal se encuentra al filo de la vía, los rompe velocidades desgastados antes del ingreso a una pequeña zona poblada, no existe un paradero para dejar y recoger pasajeros al haber una zona poblada, y no se evidencia iluminación en todo el tramo.

### **Figura 41**

*Desgaste de los rompe velocidades*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 42**

*Vegetación al costado de la vía*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 43**

*Zona poblada*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Kilómetro 9+000 al 10+000.** Hay presencia de cultivos al filo de la calzada, edificaciones de hormigón y madera al filo de la calzada. El desgaste de la carpeta asfáltica sigue siendo una constante incluso en este tramo de la vía, no hay señalización horizontal. No se evidencia tachas, las balizas son muy escasas y no hay iluminación. Los radares están deteriorados, y no existen cunetas al costado de la calzada.

#### **Figura 44**

*Cultivos al costado de la vía*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 45**

*Radars deteriorados*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 46**

*Desgaste de la carpeta asfáltica*



**Elaborado por:** Sabando M. y Tintín J. (2023)

**Kilómetro 10+000 al 11+000.** Es más que evidente el deterioro de la carpeta asfáltica, de igual manera se percibe la cobertura vegetal al borde de la vía, y la carencia de cunetas. Se observan baches de gran magnitud, señalización horizontal está desgastada, la línea amarilla en unas partes del tramo es borrosa y la línea blanca existe solo en determinados sectores. La presencia de tachas y balizas es nula, la iluminación es inexistente, y las edificaciones de hormigón están al filo de la vía.

### **Figura 47**

*Desgaste de la carpeta asfáltica*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 48**

*Edificaciones al filo de la vía*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 49**

*Señalización horizontal desgastada*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Kilómetro 11+000 al 12+000.** Se contempla la presencia de señalización horizontal y de las cunetas al filo de la calzada, sin embargo, la cobertura vegetal cubre parte de la cuneta. El deterioro de la carpeta asfáltica es en menor proporción que en los tramos anteriores. Se percibe infraestructura de madera en los bordes de la vía y se presume son puestos de venta de productos. En el kilómetro 11+500 deja de haber la presencia de cunetas y se vuelve más constante las infraestructuras de madera y hormigón al filo de la calzada. La señalización horizontal posee desgaste en ciertos tramos, como el otros son imperceptible. Las estructuras de hormigón están al borde de la vía, haciendo que el uso que se les dé represente un alto nivel de inseguridad vial para los ocupantes. Además, no cuenta con tachas y las balizas son escasas.

### **Figura 50**

*Desgaste de la línea amarilla*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 51**

*Infraestructura de madera*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 52**

*Desgaste de la señalización horizontal e infraestructuras de hormigón al filo de la vía*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Kilómetro 12+000 al 13+000.** Señalización horizontal desgastada, en el caso de tacha no existen, se observa presencia de obstáculos al filo de la vía tales edificaciones de madera en mal estado, la vegetación arbustiva al filo de la calzada ya es constante, en cuanto a la señalización vertical la existen es obsoleta y las balizas con escasas, la cuneta se encuentra con gran cantidad de maleza, el desgaste de la carpeta asfáltica es muy notorio en este tramo, se evidencia presencia de baches los cuales no son de gran magnitud.

**Figura 53**

*Desgaste de la carpeta asfáltica y baches de pequeña magnitud*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

### Figura 54

*Señalización vertical desgastada*



Elaborado por: Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

### Figura 55

*Vegetación arbustiva al filo de la calzada*



Elaborado por: Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Kilómetro 13+000 al 14+000.** Se evidencia la presencia de señal horizontal desgastada, la vegetación arbustiva no difiere de los otros tramos anteriores esta se encuentra al filo de la vía, el desgaste de la carpeta asfáltica es evidente en todo el tramo; en el kilómetro 13 + 400 la vía se vuelve de dos carriles en el mismo sentido de circulación, de aquí en adelante se puede observar la existencia de cuneta al filo de la calzada, la presencia de tachas es nula y las balizas son muy escasas.

**Figura 56**

*Vegetación arbustiva al filo de la vía*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 57**

*Señalización horizontal desgastada*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 58**

*Desgaste de la carpeta asfáltica*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Kilómetro 14+000 al 15+000.** La vía continúa siendo de dos carriles en el mismo sentido de circulación, la señalización horizontal es prácticamente nula en especial las líneas longitudinales que determinan los carriles, en este tramo el desgaste de la carpeta asfáltica es más notorios que en los anteriores, es evidente la presencia de cuneta a lo largo de la calzada, la vegetación arbustiva asociado con la presencia se escombros que se encuentran al filo de la vía y en algunos sectores está a punto de cubrir la cuneta.

### **Figura 59**

*Desgaste de la carpeta asfáltica*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 60**

*Vegetación arbustiva y escombros al filo de la calzada*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 61**

*Señalización horizontal nula*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Kilómetro 15+000 al 16+000.** En este tramo sigue siendo evidente la presencia de vegetación arbustiva al filo de la calzada, incluso en algunos sectores se asocia con cultivos de maíz y caña. Se observan obstáculos tales como: edificaciones de madera que se presume sirven como puntos de venta de productos, la señalización vertical en algunos puntos esta desgastada, no se evidencia presencia de balizas, en cuanto a la señalización horizontal las líneas longitudinales que determinan los carriles son borrosas y en otros sectores no existe y no se observa la presencia de tachas a lo largo del tramo.

### **Figura 62**

*Vegetación arbustiva al filo de la calzada*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 63**

*Cultivos al filo de la vía*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 64**

*Edificaciones de madera*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Kilómetro 16+000 al 17+000.** Este tramo la vía vuelve a tener un solo carril de circulación, se evidencia que el desgaste de la carpeta asfáltica es excesivo. Con respecto a la señalización horizontal su existencia es nula en cuanto a las líneas longitudinales que determinan los carriles como la presencia de tachas. No cunetas a lo largo del subtramo 16+000 al 17+000. Existen bifurcaciones las cuales tampoco poseen la señalización respectiva. Se observa la presencia de muchas edificaciones de hormigón al filo de la calzada, la vegetación arbustiva al filo de la vía es una constante. En cuanto a señalización vertical existen delineadores de curva horizontal, no se aprecia balizas a lo largo del tramo.

### **Figura 65**

*Desgaste de la carpeta asfáltica*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 66**

*Edificaciones al filo de la vía*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 67**

*Vegetación arbustiva al filo de la calzada*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Kilómetro 17+000 al 18+000.** Este tramo es caracterizado por la cobertura vegetal al filo de la calzada, se puede observar que hay presencia de cunetas en todo el sub- tramo 17+000 al 18+000, sin embargo, estas se encuentran cubiertas por vegetación arbustiva y escombros. En cuanto a la señalización horizontal, la línea longitudinal de separación de carril en sentido opuesto no existe, en cambio la línea de borde color blanca esta desgastada, los delineadores de curva horizontal son escaso y la ausencia de balizas es una constante. No se evidencia la presencia de tachas en la señalización vertical. Tiene poco desgaste en su carpeta asfáltica.

### **Figura 68**

*Línea longitudinal de separación de carril de sentido opuesto, no existe*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 69**

*Vegetación arbustiva al filo de la calzada*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 70**

*Cuneta cubierta por cobertura vegetal*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Kilómetro 18+000 al 19+000.** Podemos observar que el desgaste de la carpeta asfalta es excesivo, al igual que el tramo anterior la presencia de cuneta es evidente a lo largo del camino peor se encuentra cubierta por cobertura vegetal, la señalización horizontal tanto en la línea longitudinal de separación de carril de sentido opuesto, la línea de borde de color blanca y tachas no existen en este tramo, en cuanto a señalización vertical se pudo verificar que existen delineadores de curva horizontal, no existe la presencia de baliza.

### **Figura 71**

*Desgaste de la carpeta asfáltica*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 72**

*Cobertura vegetal al filo de la vía*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 73**

*No existe señalización horizontal*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Kilómetro 19+000 al 20+000.** Podemos observar que existe desgaste de la carpeta asfáltica, pero en menos proporción que el tramo anterior, la cuneta sigue cubierta por la cobertura vegetal y la vegetación arbustiva se encuentra al filo de la carpeta asfáltica a lo largo del tramo, al hablar de señalética horizontal es nula, no se evidencia línea longitudinal de separación de carril de sentido opuesto, la línea de borde de color blanca y tachas, en cuanto a señales verticales son escasas y la presencia de balizas es nula.

### **Figura 74**

*Señalización horizontal nula*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 75**

*Desgaste de la carpeta asfáltica*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 76**

*Cuneta cubierta por cobertura vegetal*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Kilómetro 20+000 al 21+000.** Al igual que en los tramos anteriores el desgaste de la carpeta asfáltica es muy notorio, existe mucha cobertura vegetal al filo de la vía a tal punto que en la mayoría del tramo cubre la cuneta, se observa muchas edificaciones de hormigón al filo de la vía, en cuanto a la señalización horizontal, la línea longitudinal de separación de carril de sentido opuesto se encuentra en buen estado mientras que la línea de borde de color blanco se encuentra desgastada en determinados sectores, no observamos presencia de tachas; al hablar de señalización vertical es muy escasa, se ve poca presencia de baliza.

### **Figura 77**

*Edificaciones de hormigón al filo de la vía*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 78**

*Desgaste de la carpeta asfáltica*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 79**

*Cobertura vegetal al filo de la vía*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Kilómetro 21+000 al 22+000.** En este tramo al desgaste de la carpeta asfáltica toca sumarle la presencia de baches de gran magnitud, en cuanto a la señalización horizontal, la línea longitudinal de separación de carril de sentido opuesto y la línea de borde de color blanco solo son visibles en determinados sectores; al llegar al kilómetro 21+500 existe una zona poblada donde se observa que la zona no posee la señalética vertical necesaria que anticipe la aproximación a esta zona, los reductores de velocidad no son visibles, las edificaciones de hormigón y madera están al filo de la vía, la ser una zona poblada no se evidencia aceras, señales informativas de aviso de cruce de peatones, proximidad de centro educativo. Al terminar la zona poblada en la continuidad del tramo se observa que la cuneta está llena de cobertura vegetal.

### **Figura 80**

*Zona poblada*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 81**

*Baches de gran magnitud*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 82**

*Señalización horizontal nula*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Kilómetro 22+000 al 23+000.** En este kilómetro se puede verificar que existe desgaste de la carpeta asfáltica asociada con baches de pequeña magnitud, la presencia de cobertura vegetal al filo de la vía ya es una constante, en la mayoría del tramo la cuneta se encuentra obstruida vegetación arbustiva, la señalización horizontal la línea longitudinal de separación de carril de sentido opuesto y la línea de borde de color blanco se encuentran borrosas en toda la longitud del tramo, no existen tachas en la carpeta asfáltica, en función de las señales horizontales, la presencia de baliza es escasa y los delineadores de curva horizontal no existen.

### **Figura 83**

*Desgaste de la carpeta asfáltica con baches de pequeña magnitud*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 84**

*Señales horizontales borrosas*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 85**

*Vegetación arbustiva al filo de la calzada*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Kilómetro 23+000 al 24+000.** Igual que el anterior en este kilómetro se puede verificar que existe un alto desgaste de la carpeta asfáltica asociado con baches, la presencia de cuneta solo es evidente en pequeños tramos de la vía, en la mayoría no existe cuneta, la vegetación arbustiva se sigue manteniendo al filo de la calzada, en cuanto a la señalización horizontal la línea longitudinal de separación de carril de sentido opuesto y la línea de borde de color blanco se encuentran borrosas en la mayor cantidad del tramo, no existe presencia de tachas. En función de las señales verticales, la presencia de baliza es escasa y se encuentran en mal estado.

### **Figura 86**

*Desgaste de la carpeta asfáltica con presencia de baches*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 87**

*Vegetación arbustiva al filo de la calzada*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 88**

*Desgaste de señalización horizontal*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Kilómetro 24+000 al 25+000.** En este kilómetro se puede evidenciar que existe un alto desgaste de la carpeta asfáltica asociado con baches de gran magnitud, no se observa la presencia de cunetas en todo el largo de la calzada, la vegetación arbustiva al igual que en los tramos anteriores se sigue manteniendo al filo de la calzada. En cuanto a la señalización horizontal, la línea longitudinal de separación de carril de sentido opuesto y la línea de borde de color blanco se encuentran borrosas casi en toda la longitud del tramo. No se verifica la presencia de tachas, en función de las señales verticales, la presencia de baliza es escasa.

### **Figura 89**

*Desgaste de la carpeta asfáltica con baches de gran magnitud*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 90**

*Señalización horizontal desgastada*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 91**

*Vegetación arbustiva al filo de la calzada*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Kilómetro 25+000 al 26+000.** Se puede manifestar que es uno de los tramos con mejor calidad en base a la seguridad vial, se evidencia poco desgaste de la carpeta asfáltica, en cuanto la señalización horizontal, la línea longitudinal de separación de carril de sentido opuesto y la línea de borde de color blanco es notoria en la mayoría de la longitud del tramo, esta borrosa en pocos sectores, no se evidencia la presencia de tachas. En función de señalización horizontal, la presencia de baliza es escasa.

### **Figura 92**

*Desgaste de la carpeta asfáltica*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 93**

*Señalización horizontal borrosa*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 94**

*No existe presencia de baliza*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Kilómetro 26+000 al 27+000.** En este kilómetro se puede observar que existe desgaste de la carpeta asfáltica asociado con la presencia de bache en ciertos sectores, la señalización horizontal en cuanto a la línea longitudinal de separación de carril de sentido opuesto y la línea de borde de color blanco es notoria en la mayoría de la longitud del tramo, esta borrosa en pocos sectores, en el kilómetro 26+600 existe la presencia de un radar que no está en funcionamiento sin embargo en la calzada se puede evidenciar la señal informativa que indica el límite máximo de velocidad, al hablar de señalización vertical, no se observa presencia de baliza, es evidente que existe señales que nos informan el límite máximo de velocidad, proximidad de radar.

### **Figura 95**

*Radar en mal estado*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 96**

*Señalización horizontal borrosa*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 97**

*Desgaste de la carpeta asfáltica*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

### **Análisis visual de subtramos sentido Chinca- San Mateo**

**Kilómetro 0+000 al 1+000.** En este kilómetro se puede observar que existe poco desgaste de la carpeta asfáltica y presencia de bache en ciertos sectores. En cuanto a la señalización horizontal, la línea longitudinal de separación de carril de sentido opuesto y la línea de borde de color blanco es notoria en la mayoría de la longitud del tramo. En el subtramo 000+100 existe la presencia de un radar que no está en funcionamiento, sin embargo, en la calzada se puede evidenciar la señal informativa que indica el límite máximo de velocidad. Con respecto a la señalización vertical, no se observa la presencia de baliza, es evidente que existen señales que informan sobre el límite máximo de velocidad y proximidad de radar.

### **Figura 98**

*Radar en mal estado*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 99**

*Presencia de baches*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 100**

*No hay presencia de baliza*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Kilómetro 1+000 al 2+000.** Existe poco desgaste de la carpeta asfáltica, no hay presencia de baches, además, existen edificaciones de hormigón y de madera al filo de vía. En el kilómetro 1+400 al costado derecho de la calzada se observa una zona poblada y escolar. En cuanto a la señalización horizontal, la línea longitudinal de separación de carril en sentido opuesto y la línea de borde de color blanco es notoria en la mayoría de la longitud del tramo, los reductores de velocidad en las zona escolar y zona poblada están desgastados. Con respecto a la señalización vertical, no se evidencia presencia de balizas, letreros indicadores de zona escolar, señales indicadoras de paraderos de vehículos de servicio público.

### **Figura 101**

*Edificaciones de hormigón y madera al filo de la vía*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 102**

*Reductores de velocidad desgastados*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 103**

*Zona poblada y escolar*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Kilómetro 2+000 al 3+000.** En este kilómetro se puede observar el desgaste de la carpeta asfáltica, hay cobertura vegetal al filo de calzada y la falta de cuneta es una constante durante este tramo vía. En cuanto a señalización horizontal, la línea longitudinal de separación de carril de sentido opuesto y la línea de borde de color blanco, de igual manera se encuentra desgastada en la mayoría del tramo. Con respecto a la señalización vertical, no existe la presencia de tachas y mucho menos balizas, sin embargo, es evidente que existe delineadores de curva horizontal.

#### **Figura 104**

*Desgaste de la carpeta asfáltica*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 105**

*Señalización horizontal desgastada*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 106**

*Cobertura vegetal al filo de la calzada*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Kilómetro 3+000 al 4+000.** Existe poco desgaste de la carpeta asfáltica, la presencia de baches es muy escasa, la vía no posee cuneta, la vegetación arbustiva se encuentra al filo de la calzada, la señalización horizontal en cuanto a la línea longitudinal de separación de carril de sentido opuesto y la línea de borde de color blanco es notoria en la mayoría de la longitud del tramo, no se evidencia la presencia de tachas, al hablar de la señalización vertical no se evidencia presencia de balizas, letreros indicadores de zona escolar, señales indicadoras de paraderos de vehículos de servicio público.

### **Figura 107**

*Desgaste de la carpeta asfáltica*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 108**

*Vegetación arbustiva al filo de la calzada*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 109**

*No existe cuneta*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Kilómetro 4+000 al 5+000.** Existe desgaste de la carpeta asfáltica asociada con la presencia de baches de pequeña magnitud, en este tramo la vía posee cunetas en determinados sectores, y la vegetación arbustiva se encuentra al filo de la calzada. En cuanto a la señalización horizontal, la línea longitudinal de separación de carril de sentido opuesto y la línea de borde de color blanco es notoria en la mayoría de la longitud del subtramo. No se evidencia la presencia de tachas y los reductores de velocidad están desgastados. Con respecto a la señalización vertical, no se evidencia que haya la presencia de balizas y existen señales preventivas como indicadores de límite máximo de velocidad y delineadores de curva horizontal.

### **Figura 110**

*Desgaste de la carpeta asfáltica*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 111**

*Vegetación arbustiva al filo de la calzada*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 112**

*No se observa presencia de baliza y tachas*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Kilómetro 5+000 al 6+000.** Se puede percibir el desgaste de la carpeta asfáltica la cual está asociada con la presencia de baches de gran magnitud. El subtramo carece de cunetas y se observa edificaciones de hormigón al filo de la calzada y en todo lo largo del kilómetro 5+000 al 6+000. En cuanto a la señalización horizontal, las líneas longitudinales de separación de carril de sentido opuesto y las líneas de borde de color blanco están totalmente desgastada. No se evidencia la presencia de tachas y existe un reductor de velocidad bien demarcado. Con respecto a la señalización vertical, no se percibe la presencia de balizas y existen señales preventivas indicadoras de límite máximo de velocidad.

### **Figura 113**

#### *Edificaciones de hormigón*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 114**

*Desgaste de la carpeta asfáltica y baches de gran magnitud*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 115**

*No existe señalización horizontal*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Kilómetro 6+000 al 7+000.** Existe desgaste de la carpeta asfáltica asociada con baches de pequeña magnitud. Este subtramo no posee cunetas y se observa vegetación arbustiva al filo de la calzada. En el kilómetro 6+600 la vía sufre de un deterioro total por efecto de las precipitaciones permanentes. En respecto a la señalización horizontal, las líneas longitudinales de separación de carril de sentido opuesto y las líneas de borde de color blanco están borrosas y desgastadas, no se evidencia la presencia de tachas y la zona de riesgo por deterioro vial no tiene la señalización adecuada. En cuanto a la señalización vertical no se evidencia presencia de balizas.

### **Figura 116**

*Deterioro de la vía*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 117**

*No existe señalización horizontal*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 118**

*Desgaste de la carpeta asfáltica*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Kilómetro 7+000 al 8+000.** Se evidencia el desgaste de la carpeta asfáltica, asociada a baches de gran magnitud, hay presencia de cuneta en todo lo largo del subtramo, sin embargo, esta se encuentra cubierta por matorrales, y se observa la vegetación arbustiva al filo de la calzada. En cuanto a la señalización horizontal, la línea longitudinal de separación de carril de sentido opuesto, y la línea de borde de color blanco, están borrosas y desgastadas, además no se evidencia la presencia de tachas. Con respecto a la señalización vertical no se observan balizas.

### **Figura 119**

*Desgaste de la carpeta asfáltica con presencia de baches*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 120**

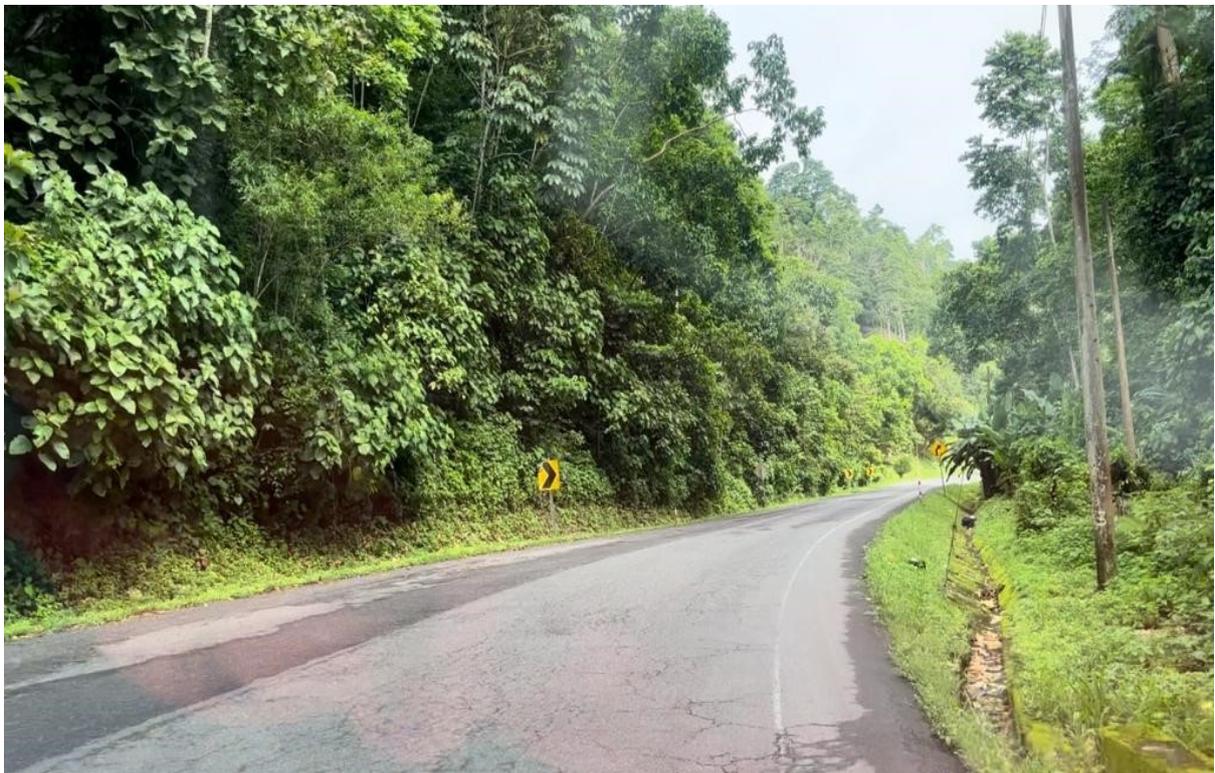
*No existe señalización horizontal*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 121**

*Cuneta cubierta de matorrales*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Kilómetro 8+000 al 9+000.** Se observa un excesivo desgaste de la carpeta asfáltica. Hay cuneta a lo largo del subtramo, no obstante, se encuentra cubierta por matorrales y se observan infraestructuras de hormigón y madera, al igual que la vegetación arbustiva al filo de la calzada. En cuanto a la señalización horizontal, la línea longitudinal de separación de carril de sentido opuesto es borrosa en la mayoría del subtramo, y la línea de borde de color blanco es notoria a lo largo del mismo, además, no se evidencia la presencia de tachas. Con respecto a la señalización vertical no se observan balizas.

**Figura 122**

*Desgaste de la carpeta asfáltica*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 123**

*Infraestructura de madera al filo de la calzada*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 124**

*Vegetación arbustiva al filo de la vía*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Kilómetro 9+000 al 10+000.** Al igual que el subtramo anterior, se puede visualizar el desgaste cuantioso de la carpeta asfáltica. No hay presencia de cuneta a lo largo del kilómetro 9+000 al 10+000, los obstáculos de madera, así como la vegetación arbustiva es notoria al filo de la calzada. En cuanto a la señalización horizontal, la línea longitudinal de separación de carril de sentido opuesto es borrosa en la mayoría del subtramo, y la línea de borde de color blanco es notoria a lo largo del mismo, sin embargo, en pequeños subtramos es difusa, asimismo no se evidencia la presencia de tachas. Con respecto a la señalización vertical no se observan balizas.

### **Figura 125**

*Desgaste de la carpeta asfáltica*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 126**

*Obstáculos de madera al filo de la calzada*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 127**

*Vegetación al filo de la calzada*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Kilómetro 10+000 al 11+000.** Se evidencia el desgaste de la carpeta asfáltica y la falta de cuneta al filo de la calzada es constante en esta sección, sin embargo, persisten las infraestructuras de hormigón al filo de la vía. Con respecto a la señalización horizontal, su presencia es escasa en la línea longitudinal de separación de carril de sentido opuesto, y la línea de borde de color blanco, además, se cuenta con la presencia de tachas. En cuanto a señalización vertical no se aprecia balizas a lo largo del subtramo.

### **Figura 128**

*Desgaste de la carpeta asfáltica*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 129**

*Escasa señalización horizontal*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 130**

*Infraestructuras de hormigón al filo de la vía*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Kilómetro 11+000 al 12+000.** Al comienzo de este subtramo la vía se vuelve de dos carriles en el mismo sentido de circulación, del kilómetro 11+000 al 12+000 se observa la existencia de cuneta al filo de la calzada, sin embargo, el desgaste de la carpeta asfáltica es muy notorio. En cuanto a la señalización horizontal, la línea longitudinal amarilla de separación de carril en sentido opuesto es visible, mientras que, las líneas blancas de borde y las líneas longitudinales que determinan los carriles son difusas en determinados sectores y en otros no existen, además la presencia de tachas es nula. Con respecto a la señalización vertical las balizas son muy escasas.

### **Figura 131**

*Desgaste de la carpeta asfáltica*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 132**

*Señalización horizontal borrosa y escasa*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 133**

*Escases de baliza*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Kilómetro 12+000 al 13+000.** La vía continúa siendo de dos carriles en el mismo sentido de circulación, en este subtramo el desgaste de la carpeta asfáltica es igual que en el anterior. Se puede observar la existencia de cuneta al filo de la calzada, y en determinados sectores hay cobertura vegetal al filo de la vía. En cuanto a la señalización horizontal, las líneas longitudinales blancas que determinan los carriles y las líneas de borde en determinados sectores son difusas y escasas, mientras que la línea longitudinal de separación de carril en sentido opuesto es notoria, además que no se percibe la presencia de tachas. En función de señalización vertical, las balizas son muy escasa.

### **Figura 134**

*Desgaste de la carpeta asfáltica*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 135**

*Señalización horizontal borrosa y escasa*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 136**

*Cobertura vegetal al filo de la vía*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Kilómetro 13+000 al 14+000.** La vía sigue siendo de dos carriles en el mismo sentido de circulación, el desgaste de la carpeta asfáltica es evidente y se puede observar la existencia de cuneta al filo de la calzada. En cuanto a señalización horizontal y vertical tiene las mismas características que en el tramo anterior. A partir del kilómetro 13+600 la vía vuelve a tener un solo carril de circulación. Se evidencia que el desgaste de la carpeta asfáltica es constante en este subtramo al igual que la falta de cuneta, además de la presencia de la vegetación arbustiva al filo de la calzada. En cuanto a la señalización horizontal, la línea longitudinal de separación de carril en sentido opuesto es visible, en cambio, la línea de borde color blanca esta desgastada y en algunas secciones no existe, además de no haber tachas en la calzada. En función de la señalización vertical, no se observa la presencia de balizas.

### **Figura 137**

*Desgaste de la carpeta asfáltica*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 138**

*Señalización horizontal y vertical desgastada y escasa*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 139**

*Cobertura vegetal al filo de la calzada*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Kilómetro 14+000 al 15+000.** El desgaste de la carpeta asfáltica es visible en este subtramo y se evidencia presencia de baches de pequeña magnitud, asimismo como es constante la falta de cuneta. Existen obstáculos de madera al filo de la vía y edificaciones de hormigón. En cuanto a la señalización horizontal, la línea longitudinal de separación de carril en sentido opuesto es notoria, en cambio, la línea de borde color blanca esta desgastada y en la mayoría de las secciones no hay, además de haber tachas en la calzada. En función de la señalización vertical no se percibe la presencia de balizas.

### **Figura 140**

*Desgaste de la carpeta asfáltica*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 141**

*Obstáculos de madera al filo de la vía*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 142**

*Señalización horizontal desgastada*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Kilómetro 15+000 al 16+000.** En este subtramo se observa que existe excesivo desgaste de la carpeta asfáltica, incluso cuenta con cuneta esta sección, sin embargo, se encuentra cubierta por una gran cantidad de maleza. Además, se evidencia la presencia de estructuras de hormigón al filo de la vía, y se pudo evidenciar que ciertos agricultores utilizan los filos de la calzada para secado de sus productos (cacao). En cuanto a la señalización horizontal, la línea longitudinal de separación de carril en sentido opuesto y la línea de borde color blanca, están desgastadas y en determinadas secciones es nula, aparte de no haber tachas en la calzada. En función de señalización vertical, no se observa presencia de balizas. Del kilómetro 15+500 al 16+000, la vía se convierte a dos carriles con el mismo sentido de circulación, es un subtramo que no difiere con los anteriormente mencionados.

### **Figura 143**

*Estructuras de hormigón al filo de la vía*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 144**

*Desgaste de la carpeta asfáltica*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 145**

*Señalización horizontal y vertical borrosa y nula*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Kilómetro 16+000 al 17+000.** Es evidente el deterioro de la carpeta asfáltica, y se observa la presencia de cuneta, no obstante, como en subtramos anteriores, esta se encuentra cubierta por maleza. Se tiene la presencia de un radar que se encuentra en estado deteriorado, sin embargo, en la calzada se puede evidenciar la señal informativa que indica el límite máximo de velocidad permitida (máxima). En cuanto a la señalización horizontal, la línea longitudinal de separación de carril en sentido opuesto y la línea de borde color blanca, están desgastadas, además de no observarse tachas. En función de señalización vertical las balizas son escasas.

### **Figura 146**

*Desgaste de la carpeta asfáltica*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 147**

*Radars deteriorados*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 148**

*Señalización horizontal y vertical borrosa y escasa*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Kilómetro 17+000 al 18+000.** El desgaste de la carpeta asfáltica sigue siendo una constante en este subtramo de vía, la misma posee cuneta, pero al igual que el kilómetro anterior se encuentra cubierta de maleza, y la cobertura vegetal al filo de la vía sigue siendo evidente, sumándole la presencia de cultivos. En cuanto a la señalización horizontal, la línea longitudinal de separación de carril en sentido opuesto es visible en la mayoría de la sección, la línea de borde color blanca está desgastada y en determinadas secciones es nula, además se observan reductores de velocidad desgastados, sin embargo, no se observa presencia de tachas. En función de señalización vertical, las balizas son escasas.

### **Figura 149**

*Desgaste de la carpeta asfáltica*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 150**

*Cultivos al filo de la vía*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 151**

*Reductores de velocidad desgastados*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Kilómetro 18+000 al 19+000.** El desgaste de la carpeta asfáltica es casi nulo, pero como es evidente en la mayoría de la vía no hay cuneta, y la cobertura vegetal se encuentra al filo de la calzada. En cuanto a la señalización horizontal la línea longitudinal de separación de carril en sentido opuesto es evidente, no obstante, en la mayor parte de la longitud del subtramo la línea de borde color blanca esta desgastada, y en determinadas secciones, esta es nula, además no se observa presencia de tachas, y los reductores de velocidad están desgastados. En función de señalización vertical, las balizas son escasas.

### **Figura 152**

*Reductores de velocidad desgastados*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 153**

*Línea de borde de color blanco es nula*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 154**

*Vegetación arbustiva al filo de la vía*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Kilómetro 19+000 al 20+000.** Existe un leve desgaste de la carpeta asfáltica, el subtramo no posee cuneta en su totalidad y continúa habiendo cobertura vegetal al filo de la calzada. En cuanto a la señalización horizontal, la línea longitudinal de separación del carril en sentido opuesto se encuentra demarcada, y la línea de borde color blanca está deteriorada, e incluso en algunas secciones no hay, además se percibe la falta de tachas. En función de señalización vertical, las balizas son escasas.

### **Figura 155**

*Leve desgaste de la carpeta asfáltica*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 156**

*Cobertura vegetal al filo de la vía*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 157**

*Señalización horizontal desgastada*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Kilómetro 20+000 al 21+000.** Se puede observar un leve desgaste en la carpeta asfáltica, una parte de este subtramo se evidencia que la vía no tiene cuneta, y la cobertura vegetal se encuentra al filo de la calzada. En cuanto a la señalización horizontal, la línea longitudinal de separación de carril en sentido opuesto es visible en todo el subtramo, mientras que la línea de borde color blanca esta desgastada y en algunas secciones no existe, además que la calzada no posee tachas. En función de señalización vertical la baliza es escasa. En el kilómetro 20+600 la vía se vuelve de dos carriles en el mismo sentido de circulación, y las características en base al estado de la calzada, la señalización horizontal y vertical son similares a las descritas anteriormente con la diferencia que todo el trayecto de dos carriles, la vía posee cuneta.

### **Figura 158**

*Leve desgaste de la carpeta asfáltica*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 159**

*Vía de dos carriles en el mismo sentido de circulación*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 160**

*Señalización horizontal desgatada y nula*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Kilómetro 21+000 al 22+000.** Es considerado uno de los subtramos que ha sufrido menos desgaste, dado que continúa siendo de dos carriles, la carpeta asfáltica está levemente gastada, pese a que posee cuneta hay basura y maleza cubriéndola. Con respecto a la señalización horizontal, la línea longitudinal de separación de carril en sentido opuesto es evidente a lo largo de este subtramo, mientras que, la línea de borde color blanca y la línea divisoria de carriles están desgastadas, y en algunas secciones de la vía no existen, no está demás exponer la falta de tachas. En función de señalización vertical, las balizas son escasas.

### **Figura 161**

*Leve desgaste de la carpeta asfáltica*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 162**

*Señalización horizontal escasa*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 163**

*Cuneta cubierta por basura y maleza*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Kilómetro 22+000 al 23+000.** Este subtramo sigue siendo de dos carriles en el mismo sentido de circulación, sin embargo, se puede evidenciar un alto desgaste de la carpeta asfáltica asociado con baches de pequeña magnitud, y se hace notoria la presencia de cuneta en toda la longitud de la vía. Con respecto a la señalización horizontal, la línea longitudinal de separación de carril en sentido opuesto es notoria en toda su longitud, mientras que la línea de borde color blanca y la línea divisoria de carriles están desgastadas, aunque en determinadas secciones desaparece, además, no se percibe la presencia de tachas. En función de señalización vertical, las balizas son escasas.

### **Figura 164**

*Baches de pequeña magnitud*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 165**

*Desgaste de la carpeta asfáltica*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 166**

*Señalización horizontal y vertical desgastada y nula*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Kilómetro 23+000 al 24+000.** Esta sección de la vía continúa teniendo dos carriles en el mismo sentido de circulación, y se puede evidenciar un gran desgaste de la carpeta asfáltica, aunque se cuenta con la presencia de cuneta en este subtramo. Con respecto a la señalización vertical y horizontal tienen las mismas características que la sección anterior. A partir del kilómetro 23+600 la vía retorna a ser de un carril, donde se puede verificar un alto desgaste de su carpeta asfáltica, adicional a la falta de cuneta y la cobertura vegetal al filo de la calzada. En cuanto a la señalización horizontal, la línea de borde de color blanco es difusa y en algunos sectores nula, además de la falta de tachas. En función de señalización vertical las balizas son escasas.

### **Figura 167**

*Desgaste de la carpeta asfáltica*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 168**

*Cobertura vegetal al filo de la vía*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 169**

*Señalización horizontal y vertical borrosa y escasa*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Kilómetro 24+000 al 25+000.** En este subtramo se caracteriza por el bajo desgaste de la carpeta asfáltica, como es constante en casi toda la vía objeto de estudio no existe cuneta, la cobertura vegetal se encuentra al filo de la calzada. La señalización horizontal al hablar de la línea longitudinal de separación de carril en sentido opuesto y la línea de borde de color blanco es borrosa y en algunas secciones es nula, no se aprecia la presencia de tacha. En cuanto a la señalización vertical la baliza es escasa.

### **Figura 170**

*Desgaste de la carpeta asfáltica*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 171**

*Cobertura vegetal al filo de la vía*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 172**

*Señalización horizontal y vertical borrosa y escasa*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Kilómetro 25+000 al 26+000.** Al igual que el subtramo anterior existe un bajo desgaste de la carpeta asfáltica, y persistencia la ausencia de cuneta, al igual que la cobertura vegetal al filo de la calzada. En cuanto a la señalización horizontal, la línea longitudinal de separación de carril en sentido opuesto y la línea de borde de color blanco están borrosa y en algunas secciones no existe, además de la falta de tachas en la calzada. Con respecto a la señalización vertical, las balizas son escasas. En el kilómetro 25+700 comienza la zona poblada y no se observan señales informativas y/o precaución que indique a los conductores la proximidad a esta área poblada.

### **Figura 173**

*Inicio del área poblada*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 174**

*Cobertura vegetal al filo de la vía.*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 175**

*Señalización horizontal borrosa y escasa*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Kilómetro 26+000 al 27+000.** Llegando a San Mateo y al ser una zona poblada, en el carril se puede apreciar la presencia de edificaciones al filo de la vía, sin embargo, no se puede percibir la señalización vertical que indique la proximidad a la zona, de igual manera no existen aceras o paradas adecuadas de vehículos de servicio de transporte público. Con respecto a la señalización horizontal, no se aprecia la línea longitudinal de separación de carril en sentido opuesto, ni la línea de borde de color blanco, además de la falta de tachas.

### Figura 176

*Para de transporte de servicio público no adecuadas*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 177**

*Señales horizontales escasas*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Figura 178**

*Zona poblada si señalización informativa*



**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

### Cálculo del T.P.D.A.

Como el conteo de vehículos se realizó durante 7 días el promedio de volúmenes diarios dará lo que se denomina el Tráfico Promedio Diario Semanal (TPDS), y para obtener el Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA) se debe realizar el siguiente cálculo:

$$TPDS = \frac{TS}{7}$$

Donde:

TS: Tráfico Semanal

TPDS: Tráfico Promedio Diario Semanal

**Tabla 14**

*Tabla de conteo vehicular y cálculo del TPDS*

FECHA	DIAS	LIVIANOS	BUSES		PESADO		EXTRA PESADO					TOTAL
			1 EJE	2 EJES								
12/6/2023	Lunes	1682	185	44	404	36	3	1	1	7	113	2476
13/6/2023	Martes	1801	207	51	497	40	5	15	1	23	121	2761
14/6/2023	Miércoles	1870	217	48	479	48	3	6	2	28	152	2853
15/6/2023	Jueves	2099	218	60	646	71	2	5	3	50	228	3382
16/6/2023	Viernes	2193	266	78	535	121	2	5	1	37	211	3449
17/6/2023	Sábado	2432	229	79	460	37	1	1	2	37	139	3417
18/6/2023	Domingo	2117	274	70	260	62	14	28	4	32	111	2972
<b>TOTAL VEHICULOS</b>		<b>14194</b>	<b>1596</b>	<b>430</b>	<b>3281</b>	<b>415</b>	<b>30</b>	<b>61</b>	<b>14</b>	<b>214</b>	<b>1075</b>	<b>21310</b>
<b>T.P.D.S.</b>		<b>2028</b>	<b>228</b>	<b>61</b>	<b>469</b>	<b>59</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>31</b>	<b>154</b>	<b>3044</b>
<b>% T.P.D.S.</b>		<b>66,61%</b>	<b>7,5%</b>	<b>2,02%</b>	<b>15,4%</b>	<b>1,95%</b>	<b>0,1%</b>	<b>0,3%</b>	<b>0,1%</b>	<b>1,0%</b>	<b>5,0%</b>	<b>100%</b>

**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**T.P.D.S = 3044 vehículos mixtos/día/ambos sentidos**

Una vez obtenido el TPDS el siguiente calculo sera obtener el diario el se obtiene de la siguiente forma:

$$FACTOR DIARIO = \frac{TPDS}{TD \text{ (Tráfico diario)}}$$

**Tabla 15***Cálculo del factor diario*

<b>CALCULO DEL FACTOR DIARIO</b>			
<b>FECHA</b>	<b>DIAS</b>	<b>TD</b>	<b>Fd</b>
<b>12/6/2023</b>	Lunes	2476	1,2
<b>13/6/2023</b>	Martes	2761	1,1
<b>14/6/2023</b>	Miércoles	2853	1,1
<b>15/6/2023</b>	Jueves	3382	0,9
<b>16/6/2023</b>	Viernes	3449	0,9
<b>17/6/2023</b>	Sábado	3417	0,9
<b>18/6/2023</b>	Domingo	2972	1,0
<b>PROMEDIO</b>			<b>1,01</b>

**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)**F.d. = 1,01**

Para el factor de estacionalidad mensual (Fm) lo obtenemos de la tabla MTOP-NEVI, 2012 que en este caso corresponde a 1,034 ya que el conteo se realizó el mes de junio.

**Figura 179***Factor de Estacionalidad Mensual*

<b>Factor de Estacionalidad Mensual</b>	
<b>MES</b>	<b>FACTOR</b>
ENERO	1,07
FEBRERO	1,132
MARZO	1,085
ABRIL	1,093
MAYO	1,012
<b>JUNIO</b>	<b>1,034</b>
JULIO	1,982
AGOSTO	0,974
SEPTIEMBRE	0,923
OCTUBRE	0,931
NOVIEMBRE	0,953
DICIEMBRE	0,878

**Fuente:** Valero y Cabrera (2016)

Con los datos anteriormente calculados podemos realizar el cálculo del Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA)

$$T.P.D.A. = TPDS \times Fd \times Fm$$

$$T.P.D.A. = 3044 \times 1,01 \times 1,034$$

**T.P.D.A. = 3192 vehículos mixtos/día/ambos sentidos**

### **Cálculo de Tráfico Futuro**

Para el cálculo del tráfico futuro a más del volumen del tráfico actual debemos realizar el cálculo del tráfico generado y del tráfico asignado.

$$T.g. = 25\% \times T.P.D.A.$$

$$T.g. = 25\% \times 3192$$

**T.g. = 798 vehículos mixtos/día/ambos sentidos**

Con el tráfico generado (T.g.) ya podemos calcular el tráfico asignado (T.a.) en cual es la suma del del T.P.D.A. más el T.g.

$$T.a. = T.P.D.A. + T.g.$$

$$T.a. = 3192 + 798$$

**T.a. = 3989 vehículos mixtos/día/ambos sentidos**

### **Composición de tráfico**

**Tabla 16**

*Composición de tráfico real*

<b>COMPOSICION DE TRAFICO REAL</b>		
<b>Tipo de vehículos</b>	<b>Número</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Livianos</b>	2028	66,6%
<b>Buses</b>	289	9,5%
<b>Pesados</b>	727	23,9%
<b>TOTAL:</b>	<b>3044</b>	<b>100,0%</b>

**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Tabla 17**

*Composición de tráfico asignado*

<b>COMPOSICION DE TRAFICO ASIGNADO</b>		
<b>Tipo de vehículos</b>	<b>Número</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Livianos</b>	2657	66,6%
<b>Buses</b>	379	9,5%
<b>Pesados</b>	953	23,9%
<b>TOTAL:</b>	<b>3989</b>	<b>100,0%</b>

**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

Con la finalidad de proyectar el tráfico futuro realizamos una proyección a 20 años para ello utilizamos la siguiente tasa de crecimiento vehicular:

**Tabla 18**

*Tasa de crecimiento vehicular*

<b>Tasa Crecimiento Vehicular</b>			
<b>Rango</b>	<b>Livianos</b>	<b>Buses</b>	<b>Camiones</b>
<b>2010-2015</b>	4,47	2,22	2,18
<b>2015-2020</b>	3,97	1,97	1,94
<b>2020-2025</b>	3,57	1,78	1,74
<b>2025-2030</b>	3,25	1,62	1,58

**Fuente:** Ministerio de Transporte y Obras Públicas (2013)

**Tabla 19**

*Proyección de tráfico a 20 años*

<b>PROYECCION DE TRAFICO A 20 AÑOS</b>							
<b>Año</b>	<b>Crec %</b>	<b>Livianos</b>	<b>Crec %</b>	<b>Buses</b>	<b>Crec %</b>	<b>Camiones</b>	<b>Total</b>
2023		2657		379		953	3989
2024	3,57	2752	1,78	386	1,74	969	4108
2025	3,57	2850	1,78	393	1,74	986	4230
2026	3,25	2943	1,62	399	1,58	1002	4344
2027	3,25	3039	1,62	406	1,58	1018	4462
2028	3,25	3137	1,62	412	1,58	1034	4584
2029	3,25	3239	1,62	419	1,58	1050	4708
2030	3,25	3345	1,62	426	1,58	1067	4837
2031	3,25	3453	1,62	433	1,58	1084	4970
2032	3,25	3566	1,62	440	1,58	1101	5106
2033	3,25	3681	1,62	447	1,58	1118	5246
2034	3,25	3801	1,62	454	1,58	1136	5391
2035	3,25	3925	1,62	461	1,58	1154	5540
2036	3,25	4052	1,62	469	1,58	1172	5693
2037	3,25	4184	1,62	476	1,58	1190	5851
2038	3,25	4320	1,62	484	1,58	1209	6013
2039	3,25	4460	1,62	492	1,58	1228	6181
2040	3,25	4605	1,62	500	1,58	1248	6353
2041	3,25	4755	1,62	508	1,58	1268	6530
2042	3,25	4909	1,62	516	1,58	1288	6713
2043	3,25	<b>5069</b>	1,62	<b>525</b>	1,58	<b>1308</b>	<b>6902</b>

**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**T.P.D.A. (Proyectado a 20 años) = 6902 vehículos mixtos/día/ambos sentidos**

Ya con la proyección de tráfico para un periodo de 20 años, se realiza la clasificación de la carretera conforme lo establecido por el MTOP, la cual se detalla en la figura 189:

T.P.D.A. (Proyectado a 20 años)	6788 vehículos mixtos/día/ambos sentidos
Clasificación de la vía	Clase I MOP (absoluta)
Terreno	Ondulado
Velocidad de diseño	80 km/h
Ancho de pavimento	7,3 m

Figura 180

Valores de diseño recomendados para carreteras



República del Ecuador  
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

VALORES DE DISEÑO RECOMENDADOS PARA CARRETERAS DE  
DOS CARRILES Y CAMINOS VECINALES DE CONSTRUCCIÓN

NORMAS	CLASE I 3 000 – 8 000 TPDA <sup>(1)</sup>						CLASE II 1 000 - 3 000 TPDA <sup>(1)</sup>						CLASE III 300 – 1 000 TPDA <sup>(1)</sup>						CLASE IV 100 – 300 TPDA <sup>(1)</sup>						CLASE V MENOS DE 100 TPDA <sup>(1)</sup>											
	RECOMENDABLE			ABSOLUTA			RECOMENDABLE			ABSOLUTA			RECOMENDABLE			ABSOLUTA			RECOMENDABLE			ABSOLUTA			RECOMENDABLE			ABSOLUTA								
	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M			
Velocidad de diseño (K.P.H.)	110	100	80	100	80	60	100	90	70	90	80	50	90	80	60	80	60	40	80	60	50	60	35	25 <sup>(9)</sup>	60	50	40	50	35	25 <sup>(9)</sup>	60	50	40	50	35	25 <sup>(9)</sup>
Radio mínimo de curvas horizontales (m)	430	350	210	350	210	110	350	275	160	275	210	75	275	210	110	210	110	42	210	110	75	110	30	20	110	75	42	75	30	20 <sup>(9)</sup>	75	30	20 <sup>(9)</sup>			
Distancia de visibilidad para parada (m)	180	160	110	160	110	70	160	135	90	135	110	55	135	110	70	110	70	40	110	70	55	70	35	25	70	55	40	55	35	25	55	35	25			
Distancia de visibilidad para rebasamiento (m)	830	690	565	690	565	415	690	640	490	640	565	345	640	565	415	565	415	270	480	290	210	290	150	110	290	210	150	210	150	110	210	150	110			
Peralte	MAXIMIO = 10%																								10% (Para V > 50 K.P.H.)						8% (Para V < 50 K.P.H.)					
Coefficiente "K" para: <sup>(2)</sup>																																				
Curvas verticales convexas (m)	80	60	28	60	28	12	60	43	19	43	28	7	43	28	12	28	12	4	28	12	7	12	3	2	12	7	4	7	3	2	7	3	2			
Curvas verticales cóncavas (m)	43	38	24	38	24	13	38	31	19	31	24	10	31	24	13	24	13	6	24	13	10	13	5	3	13	10	6	10	5	3	10	5	3			
Gradiente longitudinal <sup>(3)</sup> máxima (%)	3	4	6	3	5	7	3	4	7	4	6	8	4	6	7	6	7	9	5	6	8	6	8	12	5	6	8	6	8	14	6	8	14			
Gradiente longitudinal <sup>(4)</sup> mínima (%)	0,5%																																			
Ancho de pavimento (m)	7,3			7,3			7,0			6,70			6,70			6,00			6,00						4,00 <sup>(8)</sup>											
Clase de pavimento	Carpeta Asfáltica y Hormigón						Carpeta Asfáltica						Carpeta Asfáltica o D.T.S.B.						D.T.S.B. Capa Granular o Empedrado						Capa Granular o Empedrado											
Ancho de espaldones <sup>(5)</sup> estables (m)	3,0	2,5	2,0	2,5	2,0	1,5	3,0	2,5	2,0	2,5	2,0	1,5	2,0	1,5	1,0	1,5	1,0	0,5	0,60 (C.V. Tipo 6 y 7)						---											
Gradiente transversal para pavimento (%)	2,0						2,0						2,0						2,5 (C.V. Tipo 6 y 7)						4,0											
Gradiente transversal para espaldones (%)	2,0 <sup>(6)</sup> - 4,0						2,0 - 4,0						2,0 - 4,0						4,0 (C.V. Tipo 5 y 5E)						---											
Curva de transición	USENSE ESPIRALES CUANDO SEA NECESARIO																																			
Puentes	Carga de diseño																																			
	Ancho de la calzada (m)																																			
	Ancho de Aceras (m) <sup>(7)</sup>																																			
Mínimo derecho de vía (m)	Según el Art. 3° de la Ley de Caminos y el Art. 4° del Reglamento aplicativo de dicha Ley																																			
LL = TERRENO PLANO O = TERRENO ONDULADO M = TERRENO MONTAÑOSO																																				

- 1) El TPDA indicado es el volumen promedio anual de tráfico diario proyectado a 15 – 20 años, cuando se proyecta un TPDA en exceso de 7 000 en 10 años debe investigarse la necesidad de construir una autopista. (Las normas para esta serán parecidas a las de la Clase I, con velocidad de diseño de 10 K.P.H. más para clase de terreno – Ver secciones transversales típicas para más detalles. Para el diseño definitivo debe considerarse el número de vehículos equivalentes.
- 2) Longitud de las curvas verticales:  $L = KA$ , en donde K = coeficiente respectivo y A = diferencia algébrica de gradientes, expresado en tanto por ciento. Longitud mínima de curvas verticales:  $L_{min} = 0,60V$ , en donde V es la velocidad de diseño expresada en kilómetros por hora.
- 3) En longitudes cortas menores a 500 m. se puede aumentar la gradiente en 1% en terrenos ondulados y 2% en terrenos montañosos, solamente para las carreteras de Clase I, II y III. Para Caminos Vecinales (Clase IV) se puede aumentar la gradiente en 1% en terrenos ondulados y 3% en terrenos montañosos, para longitudes menores a 750 m.
- 4) Se puede adoptar una gradiente longitudinal de 0% en rellenos de 1 m. a 6 m. de altura, previo análisis y justificación.
- 5) Espaldón pavimentado con el mismo material de la capa de rodadura de la vía. (Ver Secciones Típicas en Normas). Se ensanchará la calzada 0,50 m más cuando se prevé la instalación de guarda caminos.
- 6) Cuando el espaldón está pavimentado con el mismo material de la capa de rodadura de la vía.
- 7) En los casos en los que haya bastante tráfico de peatones, úsense dos aceras completas de 1,20 m de ancho.
- 8) Para tramos largos con este ancho, debe ensancharse la calzada a intervalos para proveer refugios de encuentro vehicular.
- 9) Para los caminos Clase IV y V, se podrá utilizar  $V_0 = 20$  Km/h y  $R = 15$  m siempre y cuando se trate de aprovechar infraestructuras existentes y relieve difícil (escarpado).

**NOTA:** Las Normas anotadas "Recomendables" se emplearán cuando el TPDA es cerca al límite superior de las clases respectivas o cuando se puede implementar sin incurrir en costos de construcción. Se puede variar algo de las Normas Absolutas para una determinada clase, cuando se considere necesario el mejorar una carretera existente siguiendo generalmente el trazado actual.

Fuente: Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador (2013)

## Resumen y Calificación de la Auditoría de Seguridad Vial

Tabla 20

Resumen de la información introductoria a la Auditoría de la Seguridad Vial

Resumen de la información introductoria a la Auditoría de Seguridad Vial		
Fuente	Información	Tipo de información
<b>Yampolsky (2021)</b>	La Auditoría de Seguridad Vial tiene como objetivo evaluar factores de potencial riesgo para la calzada y el grado de seguridad, durante la fase de planeación, diseño, ejecución y servicio. Posteriormente se elabora un diagnóstico de seguridad para todo tipo de usuarios con el fin de identificar y recomendar mejores gestiones en la disminución de la incidencia de accidentes viales.	Soporte teórico
<b>Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador (2013)</b>	Considera el factor económico y social, producto de los siniestros viales. Durante la primera etapa de un proyecto vial (estudios) debe ser agregada la seguridad vial, con el objetivo de no caer en costos elevados para contramedidas. Se tiene claro que el riesgo de siniestralidad vial jamás será cero, no obstante, se plantea reducir al máximo la incidencia, brindándole a la carretera las obras y equipos que permitan conformar una red armónica, para la disminución de accidentes hasta que llegue a cifras aceptables y apaciguar los resultados de los accidentes.	Soporte teórico
<b>CMD Certification (2023)</b>	La Norma Internacional ISO 39001:2021 especifica los requisitos para un sistema de gestión de la seguridad vial (SV) que permita a una organización que interactúa con el sistema vial reducir las muertes y heridas graves derivadas de los accidentes de tráfico. Los requisitos incluyen el desarrollo y aplicación de una política de SV adecuada, el desarrollo de los objetivos de SV y los planes de acción.	Soporte teórico
<b>Sabando y Tintín (2023)</b>	De acuerdo con los datos obtenidos en la encuesta se identificó la percepción de los usuarios respecto a la vía. El conteo vehicular permitió determinar el volumen de tráfico semanal. Finalmente, la observación ratificó que los datos conseguidos en la encuesta se ajustaban a la realidad del Tramo San Mateo- Chinca, de la vía E20.	Datos in Situ

Elaborado por: Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Tabla 21**

*Calificación del estado del tramo San Mateo- Chinca, de la vía E20*

<b>Calificación del Estado del Tramo San Mateo- Chinca, de la Vía E20</b>				
<b>Parámetro</b>	<b>Elemento</b>	<b>Calificación</b>		
		<b>Observación</b>	<b>Percepción Local</b>	<b>Soporte Teórico</b>
<b>Estado Superficial</b>	Calzada	Se observó el desgaste de la carpeta asfáltica y la presencia de baches en magnitudes grandes.	El 45% de los encuestados considera que su estado es pésimo.	American Society for Testing and Materials (2019)
<b>Drenaje</b>	Cunetas	Se notó que en la mayor parte del Tramo San Mateo- Chinca era escasa.	El 71% de los encuestados considera que el estado es pésimo.	Mendoza, M (2021)
<b>Señalización</b>	Horizontal	A lo largo del tramo parcialmente era visible, sin embargo, estaba desgastada, dado que es perceptible al ojo humano, no obstante, la intensidad de los colores es bajas, perdiéndose con la tonalidad del asfalto (en algunos subtramos no había). Asimismo, los reductores de velocidad estaban desgastados y las tachas no existían.	El 45% de los encuestados considera que su estado es pésimo, mientras que un 17% la perciben como un poco mala.	RTE INEN 004-1: (2011)
	Vertical	La señalización se encontraba deteriorada por influencia de factores ambientales. Además, no existía la presencia de balizas en la mayor parte del Tramo San Mateo- Chinca y los radares no estaban en funcionamiento.	El 45% de los encuestados considera que su estado es pésimo, mientras que un 17% la perciben como un poco mala.	RTE INEN 004-1: (2011).
<b>Zonas Laterales</b>	Obstáculos	Existen edificaciones al filo de la vía, al igual que vegetación arbustiva, y en algunos subtramos había presencia de cultivos.	El 60 % de los encuestados consideran que influyen los obstáculos al filo de la vía en la seguridad vial.	Ley de Caminos de la Republica del Ecuador (2012)

**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

**Tabla 22***Medidas Preventivas al tramo San Mateo- Chinca, de la vía E20*

<b>Medidas Preventivas Aplicadas al Tramo San Mateo- Chinca, de la Vía E20</b>			
<b>Parámetro</b>	<b>Elemento</b>	<b>Medida Preventiva</b>	<b>Ventaja</b>
Estado Superficial	Calzada	Realizar un análisis del Índice de Condición del Pavimento Flexible.	Se verificará el estado actual de asfalto, a fin de determinar si el mismo necesita ser reemplazado en su totalidad
Drenaje	Cunetas	Realizar un estudio de drenaje del tramo San Mateo- Chinca, de la Vía E20.	Se verificará el estado actual del sistema de drenaje de la vía con la finalidad de mejorar las cunetas existentes y diseñar nuevos en caso de ser necesario
Señalización	Horizontal	Colocar señalización horizontal como lo define la norma.	Una vía bien señalizada
	Vertical	Colocar señalización vertical como lo define la norma.	Una vía bien señalizada
Zonas Laterales	Obstáculos	Realizar limpieza de la vegetación arbustiva al filo de la vía, y recolección de escombros.	Acta para una correcta visualización y en caso de un siniestro no exista impacto con escombros

**Elaborado por:** Sabando, M. y Tintín, J. (2023)

Al realizar un contraste entre la percepción local (encuestas) y la observación realizada en in Situ, las dos coinciden en que el Tramo San Mateo - Chinca, de la vía E20 es insegura en los parámetros analizados, por tanto, estas permiten proponer el establecimiento de medidas preventivas antes sugeridas.

Dentro de los mayores hallazgos encontrados se puede mencionar que las mayores problemáticas que tiene el Tramo San Mateo - Chinca, de la vía E20, es el desgaste de la carpeta asfáltica, asociado con baches de pequeña y media magnitud, de igual manera se evidenció que la señalización horizontal y vertical se encuentra desgastada y escasa y los obstáculos al filo de la vía, son numerosos y peligrosos. Por tal motivo se proponen las medidas preventivas mencionadas en la **Tabla 21**: Medidas Preventivas al tramo San Mateo- Chinca.

## CONCLUSIONES

- Se recopiló información introductoria a la Auditoría de Seguridad Vial, por medio de la revisión literaria actualizada y la observación de campo, insumos que permitieron la calificación del estado inseguro del tramo San Mateo- Chinca de la vía E20, provincia de Esmeraldas. Esto fue demostrado en la **Tabla 20**: Calificación del estado del tramo, en donde se presentó el análisis de los resultados, génesis de la orientación que condujo a la descripción de las condiciones de cada subtramo auditado.
- Mediante la percepción local también se pudo cualificar el estado de seguridad vial en el tramo San Mateo – Chinca de la Vía E20, de esta actividad se resalta el peligro que presenta la vía en algunos subtramos, debido a los cambios de sección y de los comentarios que los moradores expresaron, pues se valora el alto riesgo que tendría la vía, provocando la intranquilidad en los habitantes que inciden en la zona de investigación.
- De la integración y reflexión del soporte teórico, los hallazgos del campo y la percepción local se motivó la generación de medidas preventivas que se desarrollan en el marco de la seguridad vial, en aras de brindar soluciones en la disminución del alto índice de siniestralidad y accidentalidad, lo que supone la promoción del bienestar social de las presentes generaciones como también de las futuras. Lo cual sin duda trasciende en mejoras para la humanidad.
- La obtención de medidas preventivas dentro de una Auditoría de Seguridad Vial no solo debe estar ligada a la observación de campo y al fundamento teórico, sino también a la asignación de un valor, mediante la percepción local, tomando en consideración que la población influyente en la zona de estudio, ya que es la que hace uso y goce del tramo San Mateo- Chinca de la vía E20, dado que, todas las mejoras realizadas en el tramo vial de objeto de estudio son para su beneficio.
- Cabe mencionar que el deterioro de la carpeta asfáltica es el parámetro que mayor incidencia tiene para calificar de inseguro al tramo San Mateo- Chinca de la vía E20, siendo este el hallazgo más relevante. No solo se determina con la observación in situ, sino que también con la percepción local se manifiesta que el

45% de los encuestados, refieren que el asfalto del tramo de estudio, está en mal estado.

- Se debe tomar en consideración que las medidas preventivas expuestas en la **Tabla 21: Medidas Preventivas al Tramo San Mateo- Chinca**, en función de los parámetros de drenaje, señalización y zonas laterales, no podrán ser aplicadas sin antes verificar si la carpeta asfáltica necesita ser mejorada o reemplazada, para ellos es de suma importancia realizar un estudio de Índice de Condición del Pavimento y de esta manera ratificar lo evaluado en campo con un sustento técnico.

## RECOMENDACIONES

- Para un diagnóstico más acertado acerca de estado del pavimento se recomienda aplicar método del Índice de Condición del Pavimento (PCI), el cual es un indicador numérico que valora las condiciones de este, mediante inspecciones visuales en las fallas, con la finalidad de identificar de manera temprana la necesidad de una rehabilitación mayor, además que brinda información acerca de la ratificación o mejoramiento del diseño vigente y los métodos de conservación. Se realiza tomando en consideración el manual PCI ASTM D 6433.
- Con respecto a los radares, en vista de que se encuentran deteriorados, se recomienda realizar inspecciones y mantenimiento periódicas, con la finalidad de que cumplan con su función.
- En cuanto a la señalización vertical (sean estas preventivas, restrictivas y/o informativas) es recomendable aplicarlas conforme a la necesidades, condiciones y estado de la vía, tomando en consideración la norma RTE INEN 004-1: (2011).
- Se recomienda quitar la vegetación arbustiva que impida la visualización de señalización vial.
- En función de la señalización horizontal, (reconociéndose a las líneas, leyendas, símbolos y otros indicadores) se recomienda aplicarlas conforme a la necesidades, condiciones y estado de la vía, tomando en consideración la norma RTE INEN 004-2:2001.
- La siguiente recomendación va orientada a la implementación de talleres de Seguridad Vial dirigida a usuarios que circulan por el Tramo San Mateo-Chinca, quienes deben tener nociones básicas acerca del escenario vial y como participar en este, de una manera segura.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agencia Nacional de Tránsito (25 de mayo de 2023). *Visor de siniestralidad Nacional*. <https://www.ant.gob.ec/visor-de-siniestralidad-estadisticas/>
- Alvarez, Y. (2019). *Guía de procesos para auditoría de seguridad vial de la vía estatal E40: tramo Chongón-Progreso*. [Tesis de pregrado, Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil]. Repositorio de la Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil  
<http://repositorio.ulvr.edu.ec/handle/44000/3057>
- American Society for Testing and Materials. (2019). Manual PCI ASTM D 6433. [Archivo PDF].  
<https://www.studocu.com/pe/document/pontificia-universidad-catolica-del-peru/teoria-general-del-lenguaje/409330160-manual-pci-astm-d-6433-pdf/11594152>
- Asamblea Nacional de Ecuador (10 de agosto de 2008). Nueva ley de tránsito. Agencia Nacional de Tránsito. [Archivo PDF].  
<https://www.ant.gob.ec/ley-de-transito/>
- Asamblea Nacional del Ecuador (20 de octubre de 2008) Constitución de la República del Ecuador. [Archivo PDF].  
<https://www.lexis.com.ec/biblioteca/constitucion-republica-ecuador>
- Asamblea Nacional del Ecuador. (09 de mayo del 2012). Reglamento a la Ley de Caminos de la República del Ecuador. [Archivo PDF].  
[http://www.pedromoncayo.gob.ec/documentos/base\\_legal/a2%2028%20Reglamento%20ley%20caminos.pdf](http://www.pedromoncayo.gob.ec/documentos/base_legal/a2%2028%20Reglamento%20ley%20caminos.pdf)
- Basantes, L. (2021). *Auditoría de seguridad vial en el tramo: Calpi – el Arenal, de la vía E35*. [Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. Repositorio de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo  
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/15250>
- Benavides, K., Y Fiallos, L. (2019). *Propuesta de un modelo para la valoración de la gestión de seguridad vial en vías estatales del Ecuador - caso de estudio, vía Riobamba – Biblián*. [Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. Repositorio de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo  
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/10162>

- Boily, F. (2014). *Guide sur la rétroreflexion du marquage routier*. Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible. [Archivo PDF]  
<https://www.transports.gouv.qc.ca/fr/entreprises-partenaires/entreprises-reseaux-routier/chaussees/Documents/guide-retroreflexion-marquage-routier.pdf>
- Cabezas, E., Y Et.al. (2018). *Introducción a la metodología de la investigación científica*. Universidad de las Fuerzas Armadas Sangolquí.  
<https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/15424/1/Introduccion%20a%20la%20Metodologia%20de%20la%20investigacion%20cientifica.pdf>
- Cmdcertification. (2023). *Sistemas de Gestión de la seguridad Vial* [Archivo PDF].  
<https://cmdcertification.com/wpcontent/uploads/2020/03/ISO-39001-2012.pdf>
- Cal, R., Y Cárdenas, J. (2018). *Ingeniería de tránsito*. 9na edición. ALFAOMEGA.
- Chavarry Vallejos, C. M., Y Príncipe Bayona, G. I. (2021). Manual de seguridad vial para aumentar los niveles de infraestructura en las carreteras del Perú. *Pro Sciences: Revista De Producción, Ciencias E Investigación*, 5(38), 179–196.  
<https://doi.org/10.29018/issn.2588-1000vol5iss38.2021pp179-196>
- Cevallos, K. (2021). *Propuesta de un plan de seguridad vial para el cantón Alausí, provincia de Chimborazo, período 2021-2025*. [Tesis de pregrado, Escuela Superior Politecnica de Chimborazo]. Repositorio de la Escuela Superior Politecnica de Chimborazo  
<http://dspace.espech.edu.ec/handle/123456789/15214>
- Cerquera, E. (2017). Análisis espacial de la accidentalidad vial urbana, método de investigación con SIG. *Revistas UPTC*. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. 18(1) 9-38.  
<https://doi.org/10.19053/01233769.2248>
- Gallardo, E. (2017). *Metodología de la Investigación*. Repositorio Institucional Continental. <https://hdl.handle.net/20.500.12394/4278>
- García, Y., Camacho, J., y Montoya, J. (2021). Uso del modelo iRAP para evaluar la seguridad vial en carreteras de dos carriles en Ecuador. *Revistas INTEC. Revista del Instituto Tecnológico de Santo Domingo*, 4(1), 7-23.  
<https://doi.org/10.22206/cyap.2021.v4i1.pp7-23>

- García, P., Y Mera, L. (2023). *Evaluación de seguridad vial en la Vía Cañar – Juncal - Zhud, aplicando la metodología iRAP*. [Tesis de pregrado, Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil] Repositorio de la Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil <http://repositorio.ulvr.edu.ec/handle/44000/6151>
- Garrido, R. V. (2020). *Auditoría de seguridad vial en las rutas de acceso al aeropuerto internacional Mariscal Sucre*. [Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador] Repositorio de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador <http://repositorio.puce.edu.ec:80/handle/22000/19639>
- Herrera, C., Y Ñauñay, G. (2019). *Auditoría de seguridad vial enfocado en la infraestructura en la red concesionada E35 desde el Km 428 (Tuntacta) hasta el Km 445 (Panamericana Norte), provincia de Chimborazo*. [Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. Repositorio de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo <http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/13574>
- Hernandez y Et. Al. (2007). *Fundamentos de metodología de la investigación*. Volumen 5. McGraw Hill.
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2011). SEÑALIZACIÓN VIAL PARTE1. SEÑALIZACIÓN VERTICAL. [Archivo PDF]. [https://www.obraspublicas.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2015/04/LOTAIP2015\\_reglamento-tecnico-ecuatoriano-rte-inen-004-1-2011.pdf](https://www.obraspublicas.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2015/04/LOTAIP2015_reglamento-tecnico-ecuatoriano-rte-inen-004-1-2011.pdf)
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2011). SEÑALIZACIÓN VIAL. PARTE 2. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL. [Archivo PDF]. [https://www.obraspublicas.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2015/03/LOTAIP2015\\_reglamento\\_tecnico\\_se+%C2%A6alizaci+%C2%A6n\\_horizontal.pdf](https://www.obraspublicas.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2015/03/LOTAIP2015_reglamento_tecnico_se+%C2%A6alizaci+%C2%A6n_horizontal.pdf)
- Institute of Transportation Engineers. (27 de mayo de 2023). *Seguridad Vial Rural*. <https://www.ite.org/technical-resources/traffic-calming/>
- Kraemer, C., Y Et, al. (2003). *Ingeniería de Carreteras*. Volumen I. Aravaca: McGraw Hill.
- Llangari, J., Y Tierra, D. (2022). *Evaluación de la infraestructura vial mediante la metodología IRAP en el tramo Riobamba - Ambato*. [Tesis de pregrado, Escuela Superior Politecnica de Chimborazo]. Repositorio de la Escuela

Superior Politecnica de Chimborazo

<http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/18629>

Mendoza, M. (2021). *Diseñar el plan de mejora del sistema de gestión de seguridad vial, alineado a una Auditoría de Seguridad Vial ASV*. [Tesis de pregrado, Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil]. Repositorio de la Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil  
<http://repositorio.ulvr.edu.ec/handle/44000/4541>

Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador. (2013). *Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador. Volumen 5 Procedimientos de Operación y Seguridad*. [https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/12/01-12-2013\\_Manual\\_NEVI-12\\_VOLUMEN\\_5.pdf](https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/12/01-12-2013_Manual_NEVI-12_VOLUMEN_5.pdf)

Naranjo, A. (2019). *Auditoría de seguridad vial para peatones. Caso de aplicación: Av. Naciones Unidas tramo entre Av. 6 de diciembre y Av. 10 de agosto, y Av. río Amazonas tramo entre Av. Naciones Unidas y Av. Gral. Eloy Alfaro*. Repositorio de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador  
<http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/16257>

Núñez, G., y Ortega, J. (2019). *Auditoría de seguridad vial en la carretera E-35, tramo Riobamba-Cajabamba, provincia de Chimborazo*. [Tesis de pregrado, Escuela Superior Politecnica de Chimborazo]. Repositorio de la Escuela Superior Politecnica de Chimborazo  
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/13567>

Ñaupas, H., y Et.al. (2014). *Metodología de la investigación cuantitativa- cualitativa y Redacción de la Tesis*. Tercera Edición. Ediciones de la U.

Organización Panamericana de la Salud. (20 de octubre de 2021). *Plan mundial para el decenio de acción para la seguridad vial 2021-2030*. Organización Panamericana de la Salud.

<https://www.paho.org/es/documentos/plan-mundial-para-decenio-accion-para-seguridad-vial-2021-2030>

- Presidencia de la República del Ecuador. (19 de octubre de 2010). Código Orgánico Organización Territorial Autonomía Descentralización. Obtenido de Gob.ec: <https://www.gob.ec/regulaciones/codigo-organico-organizacion>
- Rodríguez-Rodríguez, J., Y Reguant-Álvarez, M. (2020). Calcular la fiabilitat d'un qüestionari o escala mitjançant l'SPSS: el coeficient alfa de Cronbach. REIRE Revista d'Innovació I Recerca En Educació, 13(2), 1–13. <https://doi.org/10.1344/reire2020.13.230048>
- Saurabh, K. S. (2022). Measuring the Level of Road Safety through Road Safety Audit and Star Rating Method – A Case Study from Himalayan Expressway. Earth and Environmental Science: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/1084/1/012044/meta>
- Shinta, N. L. (30 de mayo de 2022). EVALUASI JALAN KYAI TAPA DENGAN MENGGUNAKAN METODE IRAP DAN AKJ UNTUK MENCAPAI CLASIFICACIÓN DE ESTRELLAS 4 DAN 5. Universidad Tarumanagara. *Journal UNTAR*, 5(2), 507-518 <https://doi.org/10.24912/jmts.v5i2.16610>
- Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil. (19 de junio de 2023). *Líneas de Investigación Institucional ULVR*. Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil. <https://www.ulvr.edu.ec/academico/investigacion-cientifica/quienes-somos>
- Urquiza, A. (2005). *Cómo realizar la tesis o una investigación*. Primera Edición. Riobamba: Gráficas Riobamba.
- Valero, C. C. (2016). MEMORIAS REUNIÓN CIENTÍFICA INPIN: INVESTIGACIÓN PARA LA INNOVACIÓN 2016. [https://www.researchgate.net/publication/316748587\\_MEMORIAS\\_REUNION\\_CIENTIFICA\\_INPIN\\_INVESTIGACION\\_PARA\\_LA\\_INNOVACION\\_2016](https://www.researchgate.net/publication/316748587_MEMORIAS_REUNION_CIENTIFICA_INPIN_INVESTIGACION_PARA_LA_INNOVACION_2016)
- Yampolsky, G. (07 de Noviembre de 2021). *Auditorías en seguridad vial*. Revista Vial: <https://revistavial.com/auditorias-en-seguridad-vial/>

## ANEXOS

### **Anexo 1:** Cuestionario Instrumento para la Auditoría de Seguridad Vial

#### **CUESTIONARIO INSTRUMENTO PARA LA AUDITORÍA DE SEGURIDAD VIAL EN EL TRAMO SAN MATEO- CHINCA, DE LA VÍA E20 PROVINCIA DE ESMERALDAS**

**1) ¿Considera que el Tramo San Mateo- Chinca es peligroso para los peatones y conductores?**

- 5 Totalmente de acuerdo
- 4 De acuerdo
- 3 Ni en acuerdo ni en desacuerdo
- 2 En desacuerdo
- 1 Totalmente en desacuerdo

**2) ¿Consideran que los obstáculos alrededor de la vía influyen en la seguridad de la carretera?**

- 5 Totalmente de acuerdo
- 4 De acuerdo
- 3 Ni en acuerdo ni en desacuerdo
- 2 En desacuerdo
- 1 Totalmente en desacuerdo

**3) ¿Con cuánta frecuencia hay accidentes en el Tramo San Mateo- Chinca?**

- 5 No frecuentemente
- 4 Poca frecuencia
- 3 Ni mucha ni poca frecuencia
- 2 Frecuentemente
- 1 Muy frecuentemente

**4) ¿Cómo calificaría el nivel de Seguridad Vial en el Tramo San Mateo- Chinca?, de acuerdo con su percepción.**

- 5 Totalmente segura
- 4 Segura
- 3 Ni segura, ni insegura
- 2 Insegura
- 1 Totalmente insegura

**5) ¿Considera necesario mejorar las condiciones de seguridad del Tramo San Mateo- Chinca?**

- 5 Totalmente de acuerdo
- 4 De acuerdo
- 3 Ni en acuerdo, ni desacuerdo
- 2 En desacuerdo
- 1 Totalmente en desacuerdo

**6) ¿En qué condiciones considera que está el asfalto en el Tramo San Mateo- Chinca?**

- 5 Óptimo
- 4 Bueno
- 3 Regular
- 2 Un poco malo
- 1 Pésimo

**7) ¿Considera que los talleres de Seguridad Vial en las comunidades ayudarían a la reducción de accidentes de tránsito?**

- 5 Totalmente de acuerdo

- 4 De acuerdo
- 3 Ni en acuerdo, ni desacuerdo
- 2 En desacuerdo
- 1 Totalmente en desacuerdo

**8) De los accidentes que se hayan presentado y sean de su conocimiento, ¿Han estado implicados los peatones?**

- 5 Totalmente de acuerdo
- 4 De acuerdo
- 3 Ni en acuerdo, ni desacuerdo
- 2 En desacuerdo
- 1 Totalmente en desacuerdo

**9) De los accidentes que se hayan presentado y sean de su conocimiento, mayormente ¿Han sido de vehículos pesados?**

- 5 Totalmente en desacuerdo
- 4 En desacuerdo
- 3 Ni en acuerdo ni en desacuerdo
- 2 De acuerdo
- 1 Totalmente en desacuerdo

**10) ¿Cómo considera el estado del drenaje el agua en el Tramo San Mateo-Chinca?**

- 5 Pésimo
- 4 Un poco malo
- 3 Regular
- 2 Bueno
- 1 Óptimo

**11) ¿Cómo calificaría el estado de la señalización horizontal y vertical en el Tramo San Mateo- Chinca?**

- 5 Óptimo
- 4 Bueno
- 3 Regular
- 2 Un poco malo
- 1 Pésimo