



# **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

## **FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

### **CARRERA DE GESTIÓN DE TRANSPORTE**

#### **“EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS Y DE OPERACIÓN DE LA VÍA RIOBAMBA-AMBATO, Y SU INCIDENCIA EN LOS SINIESTROS DE TRÁNSITO”**

##### **Trabajo de titulación**

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar el grado académico de:

**INGENIERO EN GESTIÓN DE TRANSPORTE**

**AUTORES:** DAVID ALEJANDRO ORTIZ ÁLVAREZ

PABLO ANDRÉ VACACELA MAZÓN

**DIRECTOR:** Ing. XAVIER ALEJANDRO GUERRA SARCHE

Riobamba – Ecuador

2020

© 2020, David Alejandro Ortiz Álvarez & Pablo André Vacacela Mazón

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho del Autor.

Yo, David Alejandro Ortiz Álvarez & Pablo André Vacacela Mazón, declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 10 de julio de 2020



David Alejandro Ortiz Álvarez

180346891-5



Pablo André Vacacela Mazón

060345684-9

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

**CARRERA DE GESTIÓN DE TRANSPORTE**

El Tribunal del Trabajo de Titulación certifica que: El trabajo de titulación; tipo Proyecto de Investigación “**EVALUACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS GEOMETRICAS Y DE OPERACIÓN DE LA VÍA RIOBAMBA-AMBATO, Y SU INCIDENCIA EN LOS SINIESTROS DE TRÁNSITO**”, realizado por los señores: **David Alejandro Ortiz Álvarez & Pablo André Vacacela Mazón**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Trabajo de Titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	<b>FIRMA</b>	<b>FECHA</b>
Ing. Mg. Sonia Enriqueta Guadalupe Arias <b>PRESIDENTE DEL TRIBUNAL</b>	 SONIA ENRIQUETA GUADALUPE ARIAS -----	2020-07-10
Ing. Mg. Xavier Alejandro Guerra Sarche <b>DIRECTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN</b>	 Xavier Alejandro Guerra Sarche -----	2020-07-10
Ing. Mg. Alexandra Patricia Guerrero Godoy <b>MIEMBRO DEL TRIBUNAL</b>	 ALEXANDRA PATRICIA GUERRERO GODOY -----	2020-07-10

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de investigación dedico principalmente a Dios, por siempre darme la bendición y la fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados de mi vida.

A mis padres, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy sin lugar a duda son los mejores padres del mundo.

A mis hermanas que con su apoyo y aliento han hecho que nunca me rinda en los problemas que se presentaron en esta etapa de mi vida.

A mi esposa que ha sido un pilar fundamental en la culminación de mi carrera al ser un gran apoyo y una gran compañía en este tan arduo camino.

A mi hijo que llego a mi vida en el momento justo para alegrarme todos los días y darme un motivo más de ser un mejor profesional.

Pablo André

Primero quiero comenzar dedicando esta investigación a Dios, por cuidarme durante toda esta linda etapa estudiantil y por regalarme sabiduría para culminar con éxito otra etapa de la vida.

A mis padres, que sin su apoyo incondicional y su guía no hubiera podido llegar hasta este momento tan importante en mi vida.

A mis hermanas que siempre han estado ayudándome para poder sobre salir en este largo camino no tengo nada más que palabras de agradeciendo y en general a mi familia y amigos que han sido un pilar fundamental para que sea la persona que hoy soy y el profesional que quiero llegar hacer.

David Alejandro

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, queremos agradecer a Dios por guiarnos y cuidarnos en toda esta etapa universitaria.

A nuestros tutores el Ing. Xavier Guerra y Ing. Patricia Guerrero que con su guía y comprensión hicieron que podamos realizar un excelente trabajo de investigación, por su paciencia y dominio de la cátedra, supieron llevarnos por los caminos del aprendizaje.

A nuestros profesores que con sus conocimientos nos empaparon de sabiduría para la siguiente etapa de nuestras vidas.

Finalmente, a la gloriosa Escuela Superior Politécnica de Chimborazo que nos acogió como un hogar donde compartimos los momentos más felices de esta etapa estudiantil y por la cual estamos agradecidos.

David & Pablo

## TABLA DE CONTENIDO

INDICE DE TABLAS.....	x
INDICE DE FIGURAS.....	xii
INDICE DE GRÁFICOS.....	xiii
INDICE DE ANEXOS.....	xiiii
RESUMEN.....	xvi
SUMMARY.....	xv
INTRODUCCIÓN.....	1
<b>CAPÍTULO I</b>	
<b>1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....</b>	<b>8</b>
1.1 Antecedentes de investigación.....	8
1.2 Marco Teórico.....	10
1.2.1 <i>Siniestros de tránsito</i> .....	10
1.2.2 <i>Punto negro o crítico</i> .....	10
1.2.3 <i>Infraestructura vial</i> .....	10
1.2.4 <i>Vía</i> .....	11
1.2.4.1 <i>Clasificación</i> .....	11
1.2.4.2 <i>Características físicas o geológicas de la vía</i> .....	13
1.2.4.3 <i>Topografía</i> .....	13
1.2.5 <i>Características Geométricas</i> .....	14
1.2.5.1 <i>Radio de Giro</i> .....	14
1.2.5.2 <i>Pendiente</i> .....	16
1.2.5.3 <i>Peralte</i> .....	18
1.2.6 <i>Seguridad Vial</i> .....	19
1.2.7 <i>Señalización Horizontal</i> .....	19
1.2.7.1 <i>Diseño</i> .....	20
1.2.7.2 <i>Ubicación</i> .....	20
1.2.7.3 <i>Función</i> .....	21

1.2.7.4	<i>Clasificación</i> .....	21
1.2.7.5	<i>Complementos de la señalización horizontal</i> .....	21
1.2.7.6	<i>Dispositivos complementarios</i> .....	22
1.2.7.7	<i>Características básicas del mensaje</i> .....	22
1.2.7.8	<i>Ubicación</i> .....	23
1.2.7.9	<i>Dimensiones</i> .....	23
1.2.7.10	<i>Retroreflexión</i> .....	24
1.2.7.11	<i>Color</i> .....	24
1.2.7.12	<i>Contraste</i> .....	25
1.2.7.13	<i>Líneas longitudinales</i> .....	25
1.2.7.14	<i>Zonas de no rebasar</i> .....	30
1.2.8	<b><i>Señalización vertical</i></b> .....	31
1.2.8.1	<i>Clasificación y función de la señalización vertical</i> .....	31
1.2.8.2	<i>Tipos de letra</i> .....	33
1.2.8.3	<i>Colocación lateral en zona rural</i> .....	33
1.2.8.4	<i>Altura en zona rural. En sectores rurales</i> .....	33
1.2.8.5	<i>Ubicación</i> .....	34
1.2.8.6	<i>Disposiciones específicas Señales regulatorias</i> .....	34
1.2.8.7	<i>Disposiciones específicas Señales preventivas</i> .....	36
1.2.9	<b><i>Características operacionales</i></b> .....	44
1.2.9.1	<i>Composición del tránsito</i> .....	44
1.2.9.2	<i>El tránsito</i> .....	45
1.2.9.3	<i>La velocidad</i> .....	46

## CAPÍTULO II

2.	<b>MARCO METODOLÓGICO</b> .....	47
2.1	<b>Enfoque de la investigación</b> .....	47
2.2	<b>Nivel de investigación</b> .....	47
2.2.1	<i>Exploratorio</i> .....	47
2.2.2	<i>Descriptivo</i> .....	48
2.2.3	<i>Correlacional</i> .....	48
2.2.4	<i>Explicativa</i> .....	48
2.3	<b>Diseño de la investigación</b> .....	49
2.3.1	<i>Según las intervenciones en el trabajo de campo</i> .....	49



2.3.1.1	<i>Longitudinal</i> .....	49
2.3.1.2	<i>Transversal</i> .....	49
2.4	<b>Tipo de estudio</b> .....	49
2.5	<b>Métodos, técnicas e instrumentos de investigación</b> .....	50
2.5.1	<b>Métodos</b> .....	50
2.5.1.1	<i>Método inductivo</i> .....	50
2.5.1.2	<i>Método analítico</i> .....	50
2.5.2	<b>Técnicas</b> .....	51
2.5.2.1	<i>Entrevista</i> .....	51
2.5.2.2	<i>Observación directa</i> .....	51
2.5.2.3	<i>Conteo de flujo vehicular</i> .....	51
2.5.3	<b>Instrumentos</b> .....	52
2.5.3.1	<i>Guía de entrevista</i> .....	52
2.5.3.2	<i>Fichas de observación</i> .....	52
2.5.3.3	<i>Fichas de conteo de flujo vehicular</i> .....	52
2.5.3.4	<i>Programa de geo referenciación (Google Earth)</i> .....	52
2.5.3.5	<i>Medidor de velocidad (Speed Radar Cam)</i> .....	53

### CAPÍTULO III

3.	<b>MARCO DE RESULTADOS</b> .....	54
3.1	<b>Resultado de la investigación</b> .....	54
3.1.1	<i>Resultados de la entrevista al Director de movilidad del GAD de Riobamba</i> .....	54
3.1.2	<i>Resultados obtenidos de las fichas de observación</i> .....	58
3.1.3	<i>Resultados del trabajo de campo de acuerdo a las velocidades obtenidas</i> .....	77
3.2	<b>Propuesta</b> .....	87

	<b>CONCLUSIONES</b> .....	96
--	---------------------------	----

	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	97
--	------------------------------	----

### GLOSARIO

### BIBLIOGRAFIA

### ANEXOS

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1-1:</b>	Radios mínimos y grados máximos de Curvas Horizontales. ....	15
<b>Tabla 2-1:</b>	Longitudes de Desarrollo de la Sobreelevación en Carreteras.....	19
<b>Tabla 3-1:</b>	Tolerancia máxima en las dimensiones de la vía.....	23
<b>Tabla 4-1:</b>	Relación señalización lineal de separación de circulación opuesta.....	28
<b>Tabla 5-1:</b>	Dimensiones de la señalética no rebasar .....	34
<b>Tabla 6-1:</b>	Dimensiones de la señalética límite de velocidad .....	35
<b>Tabla 7-1:</b>	Dimensiones de la señalética preventiva .....	36
<b>Tabla 8-1:</b>	Guías para el uso de señales en curvas cerradas y abiertas. ....	37
<b>Tabla 9-1:</b>	Dimensiones señalética (Curva cerrada Izquierda y Derecha) .....	38
<b>Tabla 10-1:</b>	Espaciamiento para postes delineadores en curvas .....	40
<b>Tabla 11-1:</b>	Espaciamiento para postes delineadores en curvas .....	42
<b>Tabla 12-1:</b>	Dimensiones para los delineadores de curva .....	43
<b>Tabla 13-3:</b>	Entrevista al Director de Gestión de Movilidad. ....	54
<b>Tabla 14-3:</b>	Hoja de chequeo del punto critico N° 1.....	59
<b>Tabla 15-3:</b>	Hoja de chequeo del punto critico N° 2.....	62
<b>Tabla 16-3:</b>	Hoja de chequeo del punto critico N° 3.....	65
<b>Tabla 17-3:</b>	Análisis topico de la via Riobamba- Ambato en sus puntos criticos.....	73
<b>Tabla 18-3:</b>	Fichas de observación de las características operacionales de la vía .....	77
<b>Tabla 19-3:</b>	Propuesta por punto de conflicto.....	87

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1-1:</b> Camino Agrícola Forestal .....	16
<b>Figura 2-1:</b> Camino Básico .....	16
<b>Figura 3-1:</b> Convencional Básica.....	17
<b>Figura 4-1:</b> Carretera de mediana capacidad .....	17
<b>Figura 5-1:</b> Carretera de mediana capacidad .....	18
<b>Figura 6-1:</b> Líneas Longitudinales.....	26
<b>Figura 7-1:</b> Líneas Longitudinales Colores.....	27
<b>Figura 8-1:</b> Señalización línea de separación.....	28
<b>Figura 9-1:</b> Señalización líneas de separación .....	29
<b>Figura 10-1:</b> Doble línea mixtas .....	30
<b>Figura 11-1:</b> Doble línea mixtas en curva.....	30
<b>Figura 12-1:</b> No rebasar .....	34
<b>Figura 13-1:</b> Límite de velocidad.....	35
<b>Figura 14-1:</b> Curva Izquierda, Derecha .....	38
<b>Figura 15-1:</b> Poste delimitador .....	39
<b>Figura 16-1:</b> Delimitador de barrera de hormigón.....	40
<b>Figura 17-1:</b> Delimitador de hormigón.....	41
<b>Figura 18-1:</b> Delimitador Absorbente.....	41
<b>Figura 19-1:</b> Alineamiento horizontal.....	42
<b>Figura 20-1:</b> Delineadores de curva horizontal.....	43
<b>Figura 21-1:</b> Delineadores de curva horizontal con poste .....	43
<b>Figura 22-1:</b> Barreras .....	44
<b>Figura 23-1:</b> Mapa Puntos Críticos (Negros).....	58

## INDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1-3.</b>	Relación velocidad por hora mañana.....	77
<b>Gráfico 2-3.</b>	Conteo vehicular día viernes en la mañana sentido Riobamba-Ambato .....	78
<b>Gráfico 3-3.</b>	Conteo vehicular día viernes en la mañana sentido Ambato-Riobamba .....	79
<b>Gráfico 4-3.</b>	Conteo vehicular día sábado en la mañana sentido Riobamba-Ambato.....	80
<b>Gráfico 5-3.</b>	Conteo vehicular día sábado en la mañana sentido Ambato-Riobamba.....	80
<b>Gráfico 6-3.</b>	Conteo vehicular día lunes en la mañana sentido Riobamba-Ambato.....	81
<b>Gráfico 7-3.</b>	Conteo vehicular día lunes en la mañana sentido Ambato-Riobamba.....	82
<b>Gráfico 8-3.</b>	Conteo vehicular día viernes en la noche sentido Riobamba-Ambato .....	82
<b>Gráfico 9-3.</b>	Conteo vehicular día viernes en la noche sentido Ambato- Riobamba .....	83
<b>Gráfico 10-3.</b>	Conteo vehicular día sábado en la noche sentido Riobamba-Ambato.....	84
<b>Gráfico 11-3.</b>	Conteo vehicular día sábado en la noche sentido Ambato-Riobamba.....	84
<b>Gráfico 12-3.</b>	Conteo vehicular día lunes en la noche sentido Riobamba-Ambato .....	85
<b>Gráfico 13-3.</b>	Conteo vehicular día lunes en la noche sentido Ambato- Riobamba .....	86

## **INDICE DE ANEXOS**

**ANEXO A:** MAPA LIMINTES CARRETERA RIOBAMBA- AMBATO

**ANEXO B:** FOTOGRAFÍAS PUNTOS CRITICOS (GOOGLE EARTH)

**ANEXO C:** FOTOGRAFÍAS SPEED RADAR CAM (VELOCIDADES VEHICULARES)

**ANEXO D:** FOTOGRAFÍAS CONTEOS VEHICULARES

**ANEXO E:** FOTOGRAFÍAS DE LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

**ANEXO F:** FOTOGRAFÍA ENTREVISTA AL DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO DE MOVILIDAD DEL CANTÓN RIOBAMBA.

## RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue evaluar las características geométricas y de operación en la vía Riobamba-Ambato E35, mediante un análisis estadístico donde se determinó los puntos de conflicto o llamados también puntos negros, y se demostró su incidencia en la siniestralidad. Como metodología utilizada se trabajó en un enfoque mixto, ya que se utilizó el enfoque cualitativo, donde se realizó una entrevista al director del departamento de movilidad de la ciudad de Riobamba donde se acogió su percepción del estado de la vía, además de utilizar el método cuantitativo donde se pudo observar la cantidad de vehículos que circulan en la vía lo que permitió identificar las características del por qué se dan siniestros de tránsito. Se obtuvo información de los antecedentes históricos en siniestros de tránsito ocurridos en la vía E35 en el año 2019, para el levantamiento de información se tuvieron que realizar encuestas. Gracias a esta metodología se pudo demostrar en porcentajes el nivel de influencia de las características geométricas y de operación en los siniestros viales como también se demostró el irrespeto por parte de los usuarios de la vía a la señalética de tránsito. Mediante la observación y análisis existen cuatro puntos críticos o de conflicto, donde se determinó que existe escasa iluminación y exceso de velocidad, además que la conexión a la comunidad de Yanayacu y a la entrada a Guano dificulta la maniobrabilidad de los conductores. Finalmente se han establecido las mejoras señaladas por el grupo de investigación basándose en los siguientes aspectos: la mejora de toda la red de iluminación en los cuatro puntos de conflicto; así como colocar o reubicar radares de velocidad y por último la prohibición de entradas hacia los accesos que son de gran conflicto en sentido Ambato- Riobamba en el sector de San Andrés y Yanayacu.

**Palabras clave:** <INGENIERÍA DE TRANSPORTE>, <VEHÍCULOS>, <CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS>, < CARACTERÍSTICAS OPERACIONALES >, <PUNTOS NEGROS >, <SINIESTRALIDAD>, <MORTALIDAD >.



0218-DBRAI-UPT-2020

## **SUMMARY**

The objective of this research was to evaluate the geometric and operating characteristics on the Riobamba-Ambato E35 road, through a statistical analysis where the conflict points or also called black spots were determined, and their incidence on the accident rate was demonstrated. The methodology used was a mixed approach, since the qualitative approach was used, where an interview was carried out with the director of the mobility department of the city of Riobamba where her perception of the state of the road was received, in addition to using the quantitative method where it was possible to observe the number of vehicles circulating on the road, which allowed identifying the characteristics of why there are traffic accidents. Information was obtained on the historical background in traffic accidents that occurred on the E35 road in 2019, for the information gathering surveys had to be carried out. Thanks to this methodology, it was possible to demonstrate in percentages the level of influence of the geometric and operating characteristics in the road accidents, as well as the disrespect on the part of the road users to the traffic signs. Through observation and analysis, there are four critical or conflict points, where it was determined that there is poor lighting and excessive speed, in addition that the connection to the community of Yanayacu and the entrance to Guano makes it difficult for drivers to maneuver. Finally, the improvements indicated by the research group have been established based on the following aspects: the improvement of the entire lighting network in the four points of conflict; as well as placing or relocating speed radars and finally the prohibition of entry to the accesses that are of great conflict in the Ambato-Riobamba direction in the San Andrés and Yanayacu sector.

**Keywords:** <TRANSPORTATION ENGINEERING>, <VEHICLES>, <GEOMETRIC CHARACTERISTICS>, <OPERATIONAL CHARACTERISTICS>, <BLACK SPOTS>, <SINIESTRALITY>, <MORTALITY>.

## **INTRODUCCIÓN**

El presente proyecto de investigación denominado “Evaluación de las características geométricas y de operación de la vía Riobamba-Ambato”, y su incidencia en los siniestros de tránsito” es realizado con el fin de evaluar y analizar los problemas que se suscitan en la vía Riobamba-Ambato y como estos inciden en los siniestros de tránsito en base a estadísticas, fichas de observación, aforos vehiculares, entrevistas. Las mismas que nos ayudaran a determinar el porqué de los siniestros de tránsito, así como el cumplimiento de la ley y de las normas que rigen para las mismas.

La carretera Riobamba- Ambato pertenece a la troncal sierra E35 Panamericana, es una de las vías más importantes de la sierra centro donde miles de ecuatorianos se movilizan diariamente a diferentes destinos ya sea por ocio, trabajo, educación, comercio, etc. Siendo esta de alto tráfico presenta varias deficiencias y no garantiza mayor seguridad para los usuarios que ocupan la misma.

Este estudio se basará en la ley de tránsito y Normas tanto como INEN y NEVI donde se encuentran los lineamientos tanto de construcción como señalización vial también nos basaremos en estudios ya realizados nacionales e internacionales.

En el Capítulo I, se detalla los antecedentes de la investigación el cual está basado en estudios realizados fuera de nuestro país que sirvieron como base para este trabajo; también se encuentra el marco teórico donde se extrajo bibliografía tanto nacional como extranjera donde nos basamos para los argumentos teóricos que se detalla en la misma.

En el Capítulo II, que se refiere al marco metodológico es donde constan los métodos, técnicas, instrumentos que son fundamentales para la recopilación de información y el desarrollo de esta investigación.



En el Capítulo III, se encuentra el marco de resultados donde se detalla las fichas de observación, encuestas, entrevistas, tablas de velocidades, flujos etc. Los cuales nos permitieron determinar con exactitud los problemas que se suscitan en la vía Riobamba- Ambato y basándonos en estos resultados se elaboró la propuesta donde se detalló por cada punto crítico una solución para la disminución de siniestros viales.

Por ultimo tenemos las conclusiones y recomendaciones que da el grupo de trabajo, bibliografía y anexos.

## PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

### Planteamiento del problema

Los siniestros de tránsito son un problema que no solo afecta a nuestro país sino también a la gran mayoría de países en los diferentes continentes alrededor del mundo según la Organización mundial para la salud cada año muere alrededor de 1.3 millones de personas en la vía y de 20 a 50 millones padecen traumatismos no letales esto deriva a un gran problema de salud pública para los involucrados. (OMS, 2017).

En nuestro país según datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC, 2018) los siniestros de tránsito ocupan el sexto lugar en la lista de causas de mortalidad a nivel nacional, solo en la provincia de Chimborazo en los últimos cinco años se han registrado un total de 3499 siniestros de tránsito los cuales han dejado una cifra de 1711 lesionados y 388 fallecidos en lo que va del año 2019 de enero a junio se registra un total de 365 siniestro de tránsito y 70 fallecidos. Según la Agencia Nacional de Tránsito (ANT, 2019).

Ya al comenzar el presente año en el mes de Enero se suscitó el primer siniestro en la vía Panamericana (Riobamba- Ambato) según (Wilson, 2019). Redactor del diario El Universo una persona fallecida y otra herida sería la causa de la colisión entre un camión y un tráiler en el sector del peaje (San Andrés).

Otro siniestro en este tramo (Riobamba- Ambato), se suscitó el día 1 de julio del 2019, dónde el conductor de un camión habría perdido pista y se habría volcado dejando el trágico numero de 5 personas fallecidas.(Diario EL Comercio, 2019).

En el mes de agosto del año 2019 específicamente se han reportado más siniestros con víctimas fatales según Diario la Hora el mayor Javier Eduardo Viteri jefe del (SIAT) supo manifestar que en la denominada “zona de la muerte” sector Mocha, barrio Monterrey vía Ambato- Riobamba se registran ya siete víctimas mortales solo en este mes y una de las causas es la configuración

de la vía que es estrecha y la poca iluminación por lo que los conductores deben manejar con mayor precaución.(Diario La Hora, 2019).

En esta investigación nos basamos en analizar las características geométricas de la vía las cuales según El libro diseño de carreteras UNI, las características geométricas son el fragmento más importante del proyecto de una carretera, estableciendo, con base en los condicionantes o elementos existentes, la configuración geométrica definitiva del conjunto tridimensional que se presume, para satisfacer al máximo los propósitos fundamentales, es decir, la funcionalidad, la seguridad, la comodidad, la integración en su entorno, la conformidad, la economía y la flexibilidad. (Piñella, 1999, p. 13).

Señalar que las características geométricas influyen mucho con la seguridad de los conductores y peatones que utilizan la vía además que ellos deben percibir comodidad a la hora de conducir y trasladarse desde su punto de origen hasta su destino y si estas características no están acorde a los lineamientos establecidos en las normas esto influiría en los graves siniestros de tránsito suscitados en la vía Panamericana tramo Riobamba- Ambato.

Mientras que las características operacionales según la norma ecuatoriana vial (NEVI) (MTOPE NEVI-12-5, 2012, p. 127). En su tomo 5 referente a los procedimientos de operación y seguridad vial señala que en cuanto los aspectos de gestión u operación vial será aplicada en vías pertenecientes a la competencia de la MTOPE, con el objetivo de mejorar su operación y seguridad vial, también se encargará de inspeccionar que la franja fiscal no sea mal utilizada y se tendrá en cuenta los siguientes aspectos:

- Comprobar las características físicas y de retroflexión de la señalización vial.
- Manejar un inventario actualizado de cada una de la señalética de tránsito, fecha de colocación y sus coordenadas por km.
- Verificar la geomorfología y los riesgos que puedan suscitarse en los terrenos aledaños a la vía en jurisdicción.
- Revisar las condiciones de la vía antes de entrar al verano y después del invierno.

## **Formulación del problema**

¿Con la evaluación de las características geométricas y de operación de la vía Panamericana Riobamba- Ambato se podrá determinar su incidencia en los siniestros de tránsito?

## **Delimitación del problema**

### **Objeto de estudio**

Analizar las características geométricas y de operación en la vía panamericana Riobamba- Ambato.

### **Campo de acción**

Estudiar la incidencia de las características geométricas y de operación en los siniestros de tránsito en la vía Panamericana Riobamba- Ambato.

### **Espacio**

Esta investigación se dará en la vía Panamericana tramo Riobamba- Ambato E35.

### **Tiempo**

En el plazo de un mes se recolectará la información sobre estadísticas de siniestros ocurridos en año 2019 en la vía E35 Panamericana, tramo Riobamba-Ambato. En los dos meses siguientes se analizará la geometría y operación de la vía.

## **Justificación**

### *Justificación teórica*

En esta investigación se ponen en prácticas los conceptos aprendidos a lo largo de la carrera como la seguridad vial misma que es la base fundamental para la disminución de los siniestros de tránsito, siendo una guía con lineamientos establecidos en el marco de las leyes que la rigen.

En cuanto a la Movilidad nos basamos en el derecho que tienen todos los ciudadanos a trasladarse de un origen hacia un destino cumpliendo las normas establecidas de convivencia general. En cuestión de lo que a transporte se refiere en este trabajo de titulación se verá con un enfoque estratégico ya que este sector aporta al PIB (Producto Interno Bruto) del estado, y específicamente se verá el transporte terrestre y su incidencia en los siniestros de tránsito que aquejan a este sector.

### *Justificación Metodológica*

La metodología que se va aplicar en esta investigación es:

NORMA PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS VIALES: NORMA ECUATORIANA VIAL NEVI-12 – MTOP.

### *Justificación Práctica*

En esta investigación se utilizará entrevistas realizadas a las autoridades de tránsito competentes en la ciudad de Riobamba además de fichas de observación para el levantamiento de información de las características geométricas y de operación de la vía. Los beneficiarios directos de esta investigación serán todos los ciudadanos ecuatorianos que transitan en esta vía en especial los habitantes de las ciudades de Riobamba y Ambato ya que podrán trasladarse de una manera segura a sus destinos mientras que los beneficiarios indirectos es el estado ya que el costo de cada siniestro es muy alto.

## **Objetivos**

### ***Objetivo general:***

Evaluar las características geométricas y de operación en la vía Panamericana Riobamba-Ambato mediante un análisis estadístico para determinar la incidencia de dichos parámetros en la siniestralidad.

### ***Objetivos específicos:***

- Recopilar la información de las características geométricas y de operación de la vía.
- Especificar los tramos de concentración de siniestros en el área determinada mediante el uso de herramientas informáticas para georreferenciación.
- Proponer mejoras en cuanto a geometría y operación en la vía panamericana Riobamba Ambato en los puntos críticos de siniestralidad.

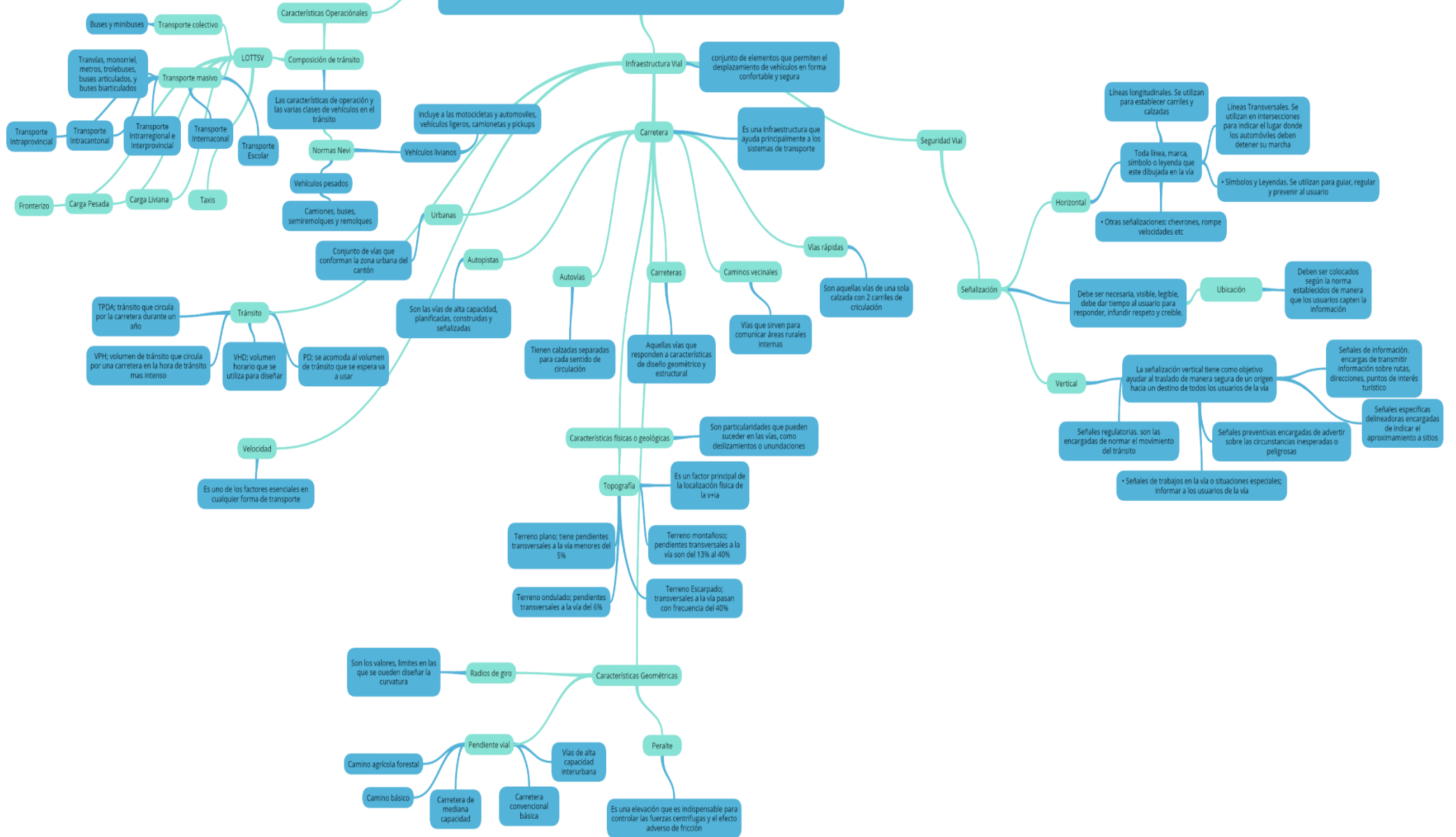
# CAPÍTULO I

## 1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

### 1.1 Antecedentes de investigación

- En esta investigación nos basamos en la investigación denominada “Parámetros de seguridad vial para el diseño geométrico de carreteras”. De (Barrera, 2012). Realizada en la Universidad Pontificia Bolivariana Bucaramanga, Colombia. La misma que tiene como objetivo principal evaluar las características geométricas de la vía Bucaramanga en Colombia y fijar los sectores de conflicto de la carretera basándose en el manual de diseño DG-2018.
- (Depestre et al., 2012). En su trabajo “Modelos de perfil de velocidad para evaluación de consistencia del trazado en carreteras de la provincia de Villa Clara, Cuba”. Llegan a la conclusión de que con los modelos de velocidad se puede llegar a encontrar los puntos de mayor dificultad y con esto prevenir el número de siniestralidad en la carretera de Villa Clara.
- En su trabajo de titulación que presento (Ochoa, 2009). Llamado. "Estudio de los criterios de diseño geométrico de las intersecciones a nivel Según AASHTO" la misma que fue realizada en la Universidad Nacional de Colombia. Nos da una guía para nuestra investigación sobre los parámetros que se deben seguir para la intervención de una vía basándose plenariamente en las características viales para un buen funcionamiento de las mismas.
- (Flórez et al., n.d.). En su investigación: Incidencia de las características geométricas y de tránsito de vías en alta montaña y de bajas especificaciones geométricas sobre la accidentalidad, "Caso plan 2500". Nos muestra como conclusión y guía para nuestra investigación que las características geométricas y el número de accidentes guardan una cierta relación y nos ayuda a definir patrones que logren establecer grados de casualidad de incidencia entre las mismas.

# Evaluación de las características geométricas y su incidencia en los siniestros viales





## **1.2 Marco Teórico**

### **1.2.1 *Siniestros de tránsito***

El autor define que “Un accidente de tránsito es el resultado de un proceso en el que intervienen múltiples factores que resultan de una compleja interacción entre el vehículo, la vía y su entorno y el hombre”.(López, 2015, p. 11).

Otra definición hace referencia a que es “Un accidente producido en una vía pública, en el que se encuentra implicado uno o más vehículos circulando por ella, pudiendo involucrar a peatones, vehículos en situación estacionaria u otros elementos”. (Luque y Álvarez, 2003).

En síntesis, un siniestro de tránsito es un suceso donde interviene principalmente el factor humano es por eso que se dice que es controlable por lo que se puede evitar y prevenir.

### **1.2.2 *Punto negro o crítico***

Es aquel conjunto de siniestros que se da en una calzada perteneciente a una red estatal de carreteras, en donde se hayan suscitado tres o más accidentes en un año con víctimas sean estas mortales o no, con una separación máxima de vehículos de hasta 100 metros. (Dirección general de tráfico, 2014; citado en RACE et al.,2017).

### **1.2.3 *Infraestructura vial***

La infraestructura vial Constituye de todo el conjunto de elementos de la vía que ayudan a el desplazamiento de automóviles de una manera confortable y segura desde un punto inicial hasta otro final, minimizando los factores externos. Esto incluye los pavimentos, los túneles, pasos a desnivel, puentes, dispositivos de seguridad, señalización etc. (Solminihac et al., 2018).

La infraestructura vial son todos los elementos que intervienen en el traslado de las personas de un origen hacia un destino utilizando ciertos medios de transporte garantizando así una movilidad segura y confortable.

#### **1.2.4 Vía**

Se dice que es la estructura diseñada y construida para el traslado por tierra de las personas, animales, automóviles, ciclistas los mismos que son fundamental medio de comunicación que enlaza regiones, provincias, cantones, etc. Cuya infraestructura está obligada a facilitar la libre circulación con todas las seguridades que garantiza el estado lo que llamamos derecho de vía. (Reglamento de ley Sistema Infraestructura Vial del Transporte Terrestre, 2018, p. 2)

##### **1.2.4.1 Clasificación**

La clasificación de las vías según el (Reglamento de ley Sistema Infraestructura Vial del Transporte Terrestre, 2018, pp. 2-3)

##### **Por su Diseño:**

- Autopistas. - Están formadas por vías de alta capacidad son diseñadas, construidas, planificadas, que contienen accesos especiales y velocidades constantes adecuadamente señalizadas con un nivel de seguridad y de servicio óptimo para todos los usuarios. Tiene características fundamentales como: accesos restringidos, dispositivos de control, cuentan con al menos dos carriles por sentido con un TPDA que comienza desde 8000 automóviles todo esto establecido en el marco de las normas de diseño emitidas por el ente regulador
- Autovías. - Son aquellas que no cumplen con los requerimientos necesarios para ser autopista, contienen carreteras separadas para cada uno de los sentidos con accesos limitados a los terrenos que colindan con la misma.
- Vías rápidas. - Están formadas por una carretera con solo dos carriles de circulación del tránsito tienen limitados accesos a los terrenos colindantes.

- Carreteras. - Estas vías tienen características estructurales y de diseño geométrico que están de acuerdo con las Normas generales establecidas en la norma de construcción y de diseño emitidas por el ente regulador, pero no cumplen con las características de autopista y autovías rápidas del país.
- Caminos vecinales. - Estas vías se utilizan para dar comunicación a las áreas más alejadas de difícil acceso como caseríos y recintos, no cumplen con las características de carretera, pero se diseñan en base a normas técnicas emitidas por el ente rector.
- Urbanas. - Estas vías son de utilización de la zona urbana donde parroquias urbanas y rurales tienen fácil acceso, estas vías son diseñadas en base a la planificación del municipio y se encuentran en todo el territorio urbano de cada cantón.

Por su funcionamiento:

- Vías nacionales: Son las vías existentes en todo el territorio nacional y caminos existentes.
- Vías locales: Son las vías existentes y exclusivas que conectan las poblaciones locales, centros poblados que generan alguna actividad económica son vías secundarias.
- Vías de servidumbre: Son vías de servicio privado para el acceso a personas con terrenos colindantes a la vía.

Por su uso:

- Carreteras: Es una vía destinada a la circulación de personas, vehículos donde se cumplen con todas normas de seguridad emitidas por el ente regulador
- Ferrovía: Vía destinada a la circulación de trenes, ferris etc.
- Ciclovías: Son vías o carriles exclusivos destinados para la circulación de bicicletas.
- Senderos: Son vías destinadas a la movilidad humana y animal también son utilizadas por vehículos guiados por tracción animal.
- Vías exclusivas: Son vías exclusivas para el tránsito del transporte público.

Por su jurisdicción y competencia:

- Red vial nacional: Se conoce como red vial nacional al total de caminos y carreteras que comprende todo el territorio nacional.
- Red vial estatal: La red vial estatal se conforma con el conjunto de vías que son parte de las troncales estatales que tienen vías primarias, secundarias, corredores, vías colectoras regidas por un ministerio rector.

1.2.4.2 *Características físicas o geológicas de la vía*

Las características físicas o geológicas de la vía forman parte importante en la composición de la vía, tienen menor incidencia en su geometría. En ciertas partes de vía donde existen terrenos hay posibilidades de riesgo como inundaciones, deslizamientos de tierra, caudales de agua que van por debajo de la misma factores que indican riesgo o que se deben tratar, de no tomar en cuenta estos pueden ser efecto de mucho riesgo además que el costo de ejecución de la obra sería muy elevado, otros, como el diseño o construcción de un paso elevado a diferente nivel, puede resultar como un gran acierto positivo y mitigar los problemas que puedan presentarse al transcurso de la obra y mejorar su seguridad y eficiencia.(MTOPI NEVI-12-2A, 2012, p. 50)

1.2.4.3 *Topografía*

La topografía es un elemento fundamental para la implementación física de la vía, la misma que interviene a su pendiente, su alineamiento horizontal, su distancia y sus componentes colaterales que se clasifica según (MTOPI NEVI-12-2A, 2012, p. 49) de la siguiente manera:

- Terreno plano. Su principal característica es sus pendientes transversales menores a 5% por lo tanto requiere poco movimiento de tierra en su construcción y tampoco representa problema en el trazado ni tampoco en su aplanamiento, por lo que normalmente son pendientes menores del 3%
- Terreno ondulado. Su principal característica es su pendiente transversal es del 6% al 12 % por lo tanto requiere un movimiento de tierra más moderado sin mayor dificultad para su

diseño y trazado sus alineamientos son casi rectos y sus pendientes longitudinales varían entre 3% y 6%.

- Terreno montañoso. Su pendiente transversal puede ser del 13% al 40% El diseño y construcción de la misma necesita mayores movimientos de tierras y la construcción de estructuras o puentes para poder mitigar lo montañoso del terreno por lo mismo representa una gran dificultad en su explanación, sus pendientes longitudinales varían entre el 6% y el 8%.
- Terreno escarpado. Sus pendientes transversales son mayores al 40%. Para su diseño y construcción se necesitan el mayor movimiento de tierras y son de mucha dificultad en lo que compete a su trazado y explanación, pues su principal problema es las aguas divisorias, en todo el recorrido de la vía. Sus pendientes longitudes en cambio son mayores al 8% que para mitigarlos el diseñador deberá pensar en la construcción de túneles, estructuras o puentes dado sea el caso.

### **1.2.5 Características Geométricas**

Según las normas Nevi 12 para la el estudio y diseños viales las características geométricas se dividen en:

#### **1.2.5.1 Radio de Giro**

Los radios de giro son los valores mínimos que sirve para diseñar la curvatura en una vía, se debe tomar en cuentan los siguientes factores: la velocidad máxima en la que los vehículos salen de la curva, la fricción que ejerce para el diseño y su elevación. Un vehículo que sale de una curva puede perder pista por un derrapa donde puede verse afectada su integridad, ya sea por un peralte inadecuado, las ruedas no tienen la suficiente fricción o su pavimento es insuficiente. Los radios de giro mínimos y grados máximos se detallan en la siguiente tabla. (MTOPE NEVI-12-2A, 2012, p. 133)

**Tabla 1-1:** Radios mínimos y grados máximos de Curvas Horizontales.

Velocidad de diseño (Km/h)	Factor de Fricción Máxima	Peralte máximo de 4%			Peralte máximo de 6%		
		Radio (m)		Grado de Curva	Radio (m)		Grado de Curva
		Calculado	Recomendado		Calculado	Recomendado	
30	0,17	33,7	35	32° 44'	30,8	30	38° 12'
40	0,17	60,0	60	19° 06'	54,8	55	20° 50'
50	0,16	98,4	100	11° 28'	89,5	90	12° 44'
60	0,15	149,2	150	7° 24'	135,0	135	8° 29'
70	0,14	214,3	215	5° 20'	192,9	195	5° 53'
80	0,14	280,0	280	4° 05'	252,0	250	4° 35'
90	0,13	375,2	375	3° 04'	335,7	335	3° 25'
100	0,12	492,1	490	2° 20'	437,4	435	2° 38'
110	0,11	635,2	635	1° 48'	560,4	560	2° 03'
120	0,09	872,2	870	1° 19'	755,9	775	1° 29'
Velocidad de diseño (Km/h)	Factor de Fricción Máxima	Peralte máximo de 8%			Peralte máximo de 10%		
		Radio (m)		Grado de Curva	Radio (m)		Grado de Curva
		Calculado	Recomendado		Calculado	Recomendado	
30	0,17	28,3	30	38° 12'	26,2	25	45° 50'
40	0,17	50,4	50	22° 55'	46,7	45	25° 28'
50	0,16	82,0	80	14° 19'	75,7	75	15° 17'
60	0,15	123,2	120	9° 33'	113,4	115	9° 58'
70	0,14	175,4	175	6° 33'	160,8	160	7° 10'
80	0,14	229,1	230	4° 59'	210,0	210	5° 27'
90	0,13	303,7	305	3° 46'	277,3	275	4° 10'
100	0,12	393,7	395	2° 54'	357,9	360	3° 11'
110	0,11	501,5	500	2° 17'	453,7	455	2° 31'
120	0,09	667,0	665	1° 43'	596,8	595	1° 56'

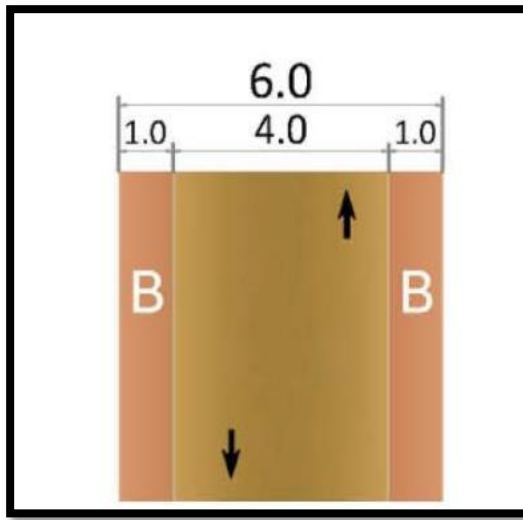
Fuente: (Policy on Geometric Design of Highways and Streets, 1994; citado en MTOP, 2012, p 134)

Realizado por: Ortiz & Vacacela, 2019

### 1.2.5.2 Pendiente

Según lo establecido en el (Plan estratégico de Movilidad, 2013, pp. 8-9) la pendiente vía según su velocidad operacional se divide en:

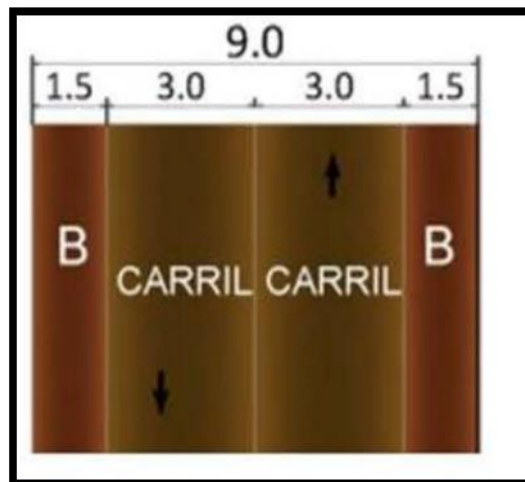
- **Camino agrícola forestal:** La velocidad del proyecto para un camino forestal es de 40 km/h y su pendiente máxima es de 16 %.



**Figura 1-1:** Camino Agrícola Forestal

Fuente: PEM, 2013

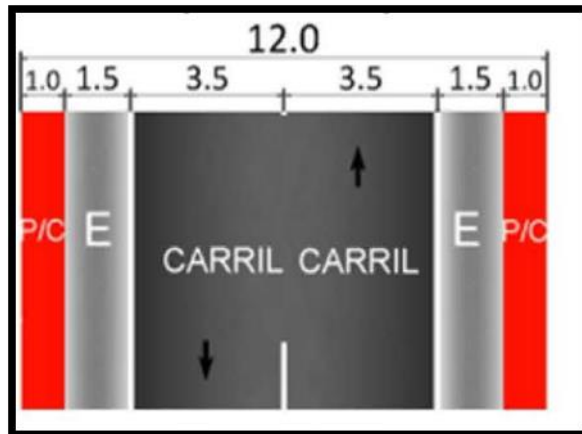
- **Camino Básico:** La velocidad del proyecto para un camino básico es de 60 km/h y su pendiente máxima es de 14 %.



**Figura 2-1:** Camino Básico

Fuente: PEM, 2013

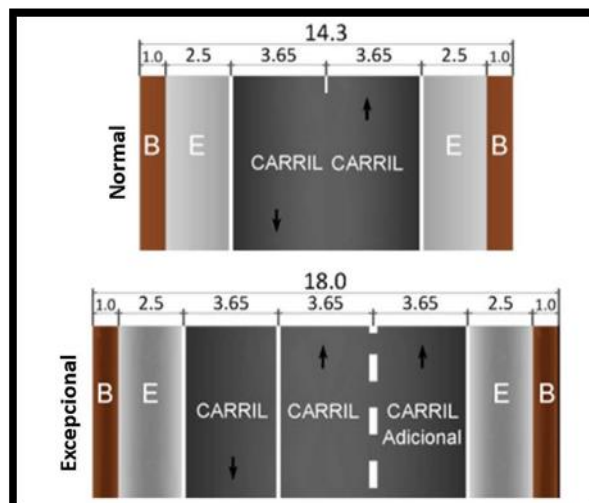
- **Carretera convencional básica:** La velocidad del proyecto para una carretera convencional básica es de 80 km/h y su pendiente máxima es de 10 %.



**Figura 3-1:** Convencional Básica

Fuente: PEM, 2013

- **Carretera de mediana capacidad:** La velocidad del proyecto para una carretera de mediana capacidad es de 100 km/h y su pendiente máxima es de 8 %.

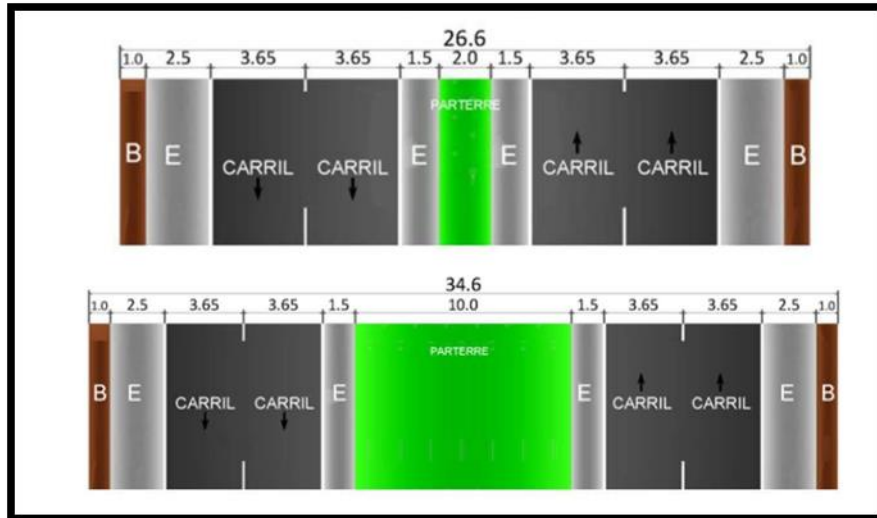


**Figura 4-1:** Carretera de mediana capacidad

Fuente: PEM, 2013



- **Vías de alta capacidad interurbana:** La velocidad del proyecto para una vía de alta capacidad interurbana es de 120 km/h y su pendiente máxima es de 8 %.



**Figura 5-1:** Carretera de mediana capacidad

Fuente: PEM, 2013

### 1.2.5.3 *Peralte*

El peralte o sobreelevación, se define al porcentaje de elevación que se determina según el tipo de vía o su velocidad operacional este peralte está diseñado y es indispensable ya que cuando nos trasladamos en un vehículo y entramos a una curva cerrada a una velocidad determinada el peralte nos ayuda a contrarrestar el efecto de fricción y las fuerzas centrípetas que se ejercen en el vehículo. (MTOPE NEVI-12-2A, 2012, p. 132)

**Tabla 2-1:** Longitudes de Desarrollo de la Sobreelevación en Carreteras de dos Carriles

Peralte	Longitud de Transición y Velocidades de Diseño Km/h							
	40	50	60	70	80	90	100	110
Carriles de 3,65 Metros								
0,02	25	30	35	40	50	55	60	65
0,04	25	30	35	40	50	55	60	65
0,06	35	35	40	40	5	55	60	65
0,08	45	45	50	55	60	60	65	70
0,10	55	55	60	65	75	75	80	85
0,12	65	65	75	80	90	90	95	105

Fuente: MTOP, 2013

Realizado por: Ortiz & Vacacela, 2019

### 1.2.6 Seguridad Vial

La seguridad vial se define como las acciones adoptadas para disminuir el riesgo de muertes y lesiones causadas por los siniestros de tránsito. Para lograr esto se debe implementar medidas por parte de los gobiernos que puedan mejorar la seguridad vial, donde se procuran crear ambientes más seguros para todos los usuarios de las vías. (OPS, 2019)

### 1.2.7 Señalización Horizontal

La señalización horizontal se define como toda marca, línea o símbolo u otras indicaciones que se encuentran marcadas en la vía se las conoce como señalización horizontal su objetivo es regular la circulación, es un componente indispensable para la seguridad y la gestión de tránsito.

La señalización de tránsito debe cumplir con las siguientes características y condiciones mínimas para cumplir su objetivo por la que son instaladas. (RTE INEN 004-2, 2011, p. 4)

- Tiene que ser necesaria
- Tiene que ser perceptible y llamar la atención
- Tiene que ser comprensible y fácil de entender
- Tiene que dar tiempo al usuario para su rápida respuesta
- Tiene que provocar respeto
- Tiene que ser creíble

#### 1.2.7.1 *Diseño*

EL diseño horizontal es primordial y debe satisfacer las necesidades del usuario para lo cual debe cumplir con los siguientes lineamientos.(RTE INEN 004-2, 2011, p. 4)

- a. El tamaño, contraste, los colores, su forma, la retrorreflectividad o iluminación, se fusionen de tal manera que provoquen la atención de todos los conductores y usuarios de la vía.
- b. El tamaño su forma, los colores, y su mensaje deben fusionarse de tal manera que para el conductor sea claro, preciso y legible de divisar
- c. El tamaño y su entendimiento tienen que corresponder al emplazamiento, permitiendo así un adecuado tiempo para que el conductor reaccione.
- d. El tamaño el mensaje y su forma estén de acuerdo con el escenario que se señala, para que sea posible su obediencia y credibilidad
- e. Sus tipologías de color y tamaño sean perceptibles tanto en el día, como en la noche y periodos de tiempo donde la visibilidad sea escasa

#### 1.2.7.2 *Ubicación*

Las señales que se encuentran en la vía deben ser instaladas siguiendo los lineamientos establecidos de manera que los usuarios de la misma capten con atención, para que sea de fácil entendimiento y tengan el tiempo de reacción necesario y puedan reaccionar correctamente o dado el caso realizar una maniobra debida que sea segura y efectiva. Los usuarios deben siempre tener un tiempo de reacción adecuado para realizar cualquier acción. (RTE INEN 004-2, 2011, p. 4)

### 1.2.7.3 *Función*

La señalización horizontal se utiliza para normar el tráfico, advertir o dar a conocer a todos los usuarios de la vía, es por eso que la señalización cumple un papel fundamental para regular la circulación y mantener la seguridad vial. Estas pueden estar acompañadas de otros dispositivos de control, en ocasiones pueden ser el único medio eficaz para transferir indicaciones a los conductores. (RTE INEN 004-2, 2011, p. 5)

### 1.2.7.4 *Clasificación*

Según las normas (RTE INEN 004-2, 2011, p. 5) la señalización horizontal se clasifica en:

- Líneas longitudinales. Se utilizan para establecer carriles y calzadas; para indicar zonas con o sin prohibición de rebasar, zonas con prohibición de estacionar, para carriles de uso exclusivo para vehículos específicos.
- Líneas Transversales. Se utilizan principalmente en intersecciones para indicar el lugar donde los automóviles deben detener su marcha y para señalar caminos distintos al cruce de peatones o de bicicletas.
- Símbolos y Leyendas. Se utilizan para guiar, regular y prevenir al usuario. En esta señalización se puede encontrar, Flechas, Triángulos, CEDA EL PASO CRUCE DE PEATÓN, PARE, BUS ETC.
- Otras señalizaciones: chevrone, rompe velocidades etc.

### 1.2.7.5 *Complementos de la señalización horizontal*

Su objetivo principal es de ser un complemento para la señalización horizontal sus características principales son de 6mm y pueden llegar hasta los 200mm, dada su elevación es que los vehículos tienen una mejor visibilidad, y ya que es retroreflectiva mejora aún más su rango aun en condiciones climáticas adversas como lluvia. Para esta señalización se utiliza diversos materiales entre ellos plásticos, pintura, termoplásticos, entre otros; la pintura debe ser pintura de tráfico y para complementar tiene que contener micro esferas que al contacto con la luz muestran luminosidad, a continuación, se detalla los requisitos mínimos para su aplicación son los siguientes. (RTE INEN 004-2, 2011, p. 6)

- En zona urbana la cantidad mínima es de 300 micras en seco.
- En zona rural la cantidad mínima es de 250 micras en seco.

#### 1.2.7.6 *Dispositivos complementarios*

Demarcadores como común mente se los conoce a los ojos de gato, tachas, bordillos, estoperoles, rompe velocidades, etc. Generalmente estos dispositivos son de materiales plásticos de alta densidad, caucho, hormigón, metálicos etc. Entre sus principales características tienen que ser visibles, fosforescentes, luminosos, retrorreflectante y estar normados por la INEN NTE 2289. (RTE INEN 004-2, 2011, p. 6)

#### 1.2.7.7 *Características básicas del mensaje*

Los mensajes que se transmiten mediante la señalización horizontal puede ser estos de tipo lineal, leyenda o símbolo, los cuales son dibujados a lo largo de una vía. Estas señales llaman mucho la atención de los conductores y deben procurar ser de fácil comprensión además tienen que garantizar la visibilidad de la calzada. Para los dispositivos complementarios que producen un efecto sonoro o vibratorio cuando el vehículo pasa por ellos se los considera como una señal de alerta la misma que contribuye con mayor seguridad, pese a esto existen algunas limitaciones como. (RTE INEN 004-2, 2011, p. 6)

- Se divisan a menor distancia que las señales verticales.
- Se ocultan debido a la sedimentación de la vía.
- Son menos visibles cuando hay neblina o lluvia.
- Con el tiempo la calzada se va deteriorando esto provoca que la señalización vaya desapareciendo.

### 1.2.7.8 *Ubicación*

Su ubicación debe garantizar a los usuarios de la vía su visibilidad y la correcta comprensión de su mensaje y dar el suficiente tiempo para su posible reacción permitiendo realizar la maniobra adecuada. Debe cumplir con los siguientes objetivos.(RTE INEN 004-2, 2011, p. 6)

- Debe indicar el inicio fin o tramo de su prohibición o autorización, para lo cual se colocará en el lugar donde se lo requiera.
- Informar de las acciones que se pueden realizar en la vía más adelante dando el tiempo suficiente para su reacción

### 1.2.7.9 *Dimensiones*

En cuanto a las dimensiones estas dependen de varios factores entre ellos la velocidad máxima de la vía. Para lo cual se encuentran detalladas en la siguiente tabla por cada caso, de ser necesario mejorar la visibilidad de estas se las podrá realizar siempre y cuando estén acompañadas por un estudio técnico totalmente justificado, para lo que se refiere a leyendas o símbolos estas deben regirse a la norma.(RTE INEN 004-2, 2011, p. 6)

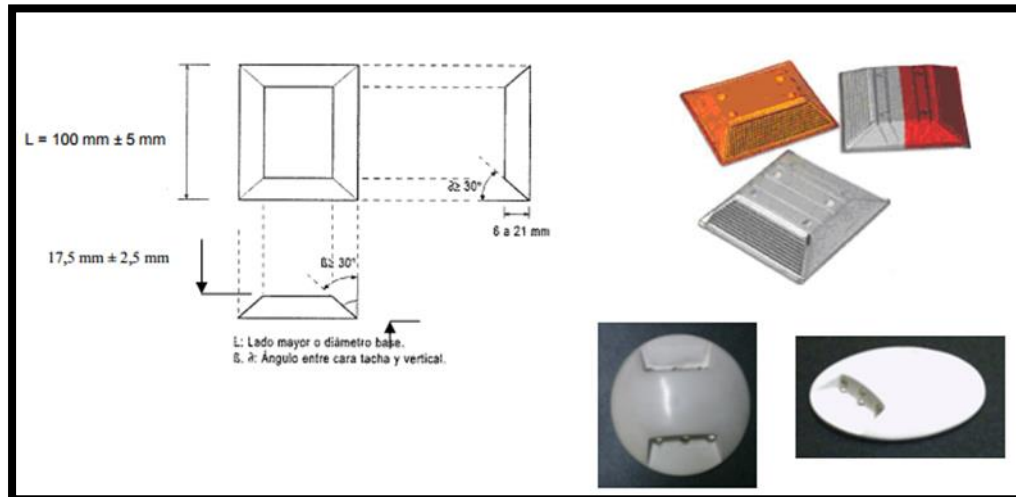
**Tabla 3-1:** Tolerancia máxima en las dimensiones de la vía

<b>Dimensión</b>	<b>Tolerancia Permitida</b>
Ancho de una línea	+/- 3%
Largo de una línea segmentada	+/-5%
Dimensión de símbolos y letras	+/-5%
Separación entre líneas adyacentes	+/-5%

Fuente: RTE INEN 004-2,2011

Realizado por: Ortiz & Vacacela, 2019

Para las tachas, ojos de gato o también conocidos como demarcadores tenemos las siguientes dimensiones la misma que se muestra en la siguiente figura.



**Figura 6-1:** Demarcadores (ojos de gato, tachas, etc.)

Fuente: RTE INEN 004-2,2011

#### 1.2.7.10 *Retroreflexión*

Para la señalización la retroreflectiva es una de las características más importantes. Estas deben estar debidamente construidas con materiales adecuados, se los debe divisar tanto en el día como en la noche y deben contener micro esferas debidamente probadas asegurando su correcta retroreflexión esta característica permite que sean visibles con la luz de los vehículos ya que la misma retorna hacia esta fuente luminosa y deben estar normadas y mantener sus valores mínimos cumpliendo con lo indicado en la INEN 2289 NTE. (RTE INEN 004-2, 2011, p. 8)

#### 1.2.7.11 *Color*

Para la señalización horizontal en general su color debe ser blanca o amarilla según corresponda, los colores deben estar alineados y deben ser correctamente uniformes según lo especificado en la norma 439 NTE. Mientras que las señalizaciones complementarias pueden ser amarillas o blancas las mismas que deben coincidir con la lámina retrorreflectante y el color de la superficie exceptuando las tachas que son bicolor. El blanco se utilizará para dibujar las líneas que pueden ser traspasadas y el amarillo para las líneas que son de restricción.(RTE INEN 004-2, 2011, p. 8)

#### 1.2.7.12 *Contraste*

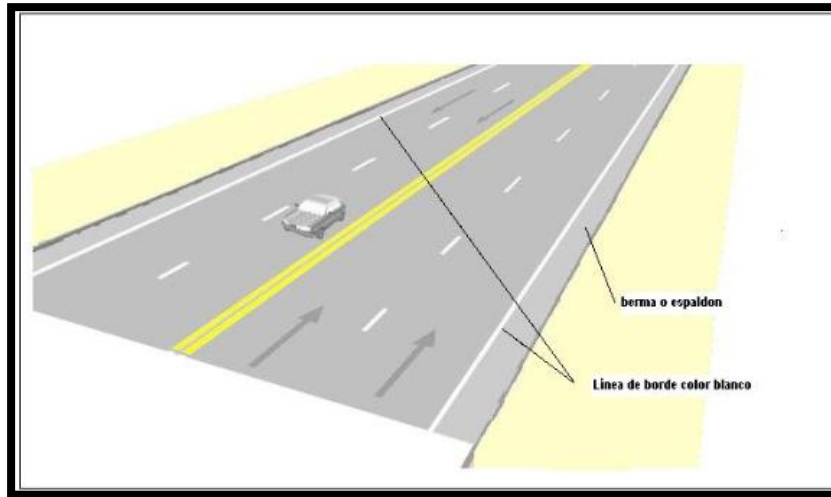
Para el día la señalización tiene que tener una excelente visibilidad de la superficie de la vía y debe tener un contraste mínimo en la señalización y la calzada con el tiempo el color de la calzada tiende a cambiar al desgastarse su capa de rodadura lo mismo que la señalización. Una alternativa para mayor contraste es la aplicación de un fondo negro y de ahí encima la señalización requerida estamos hablando de más o menos unos 50mm en cualquier dirección, este color negro deberá estar combinado con algunos colores para destacar la demarcación vial. (RTE INEN 004-2, 2011, p. 9)

#### 1.2.7.13 *Líneas longitudinales*

Estas líneas son utilizadas para delinear calzadas y carriles, las cuales se utilizan para indicar zonas con y sin prohibición para rebasar, o zonas para estacionamiento, también se utilizan para delimitar sitios específicos donde solo pueden acceder vehículos con autorización como Ciclovías, o líneas de buses. A continuación, se muestra la clasificación de las líneas longitudinales (RTE INEN 004-2, 2011, p. 9)

- Clase I líneas de separación de flujos opuestos
- Clase II líneas de separación de carriles
- Clase III línea de continuidad
- Clase IV líneas de borde de calzada





**Figura 6-1:** Líneas Longitudinales.

Fuente: RTE INEN 004-2,2011

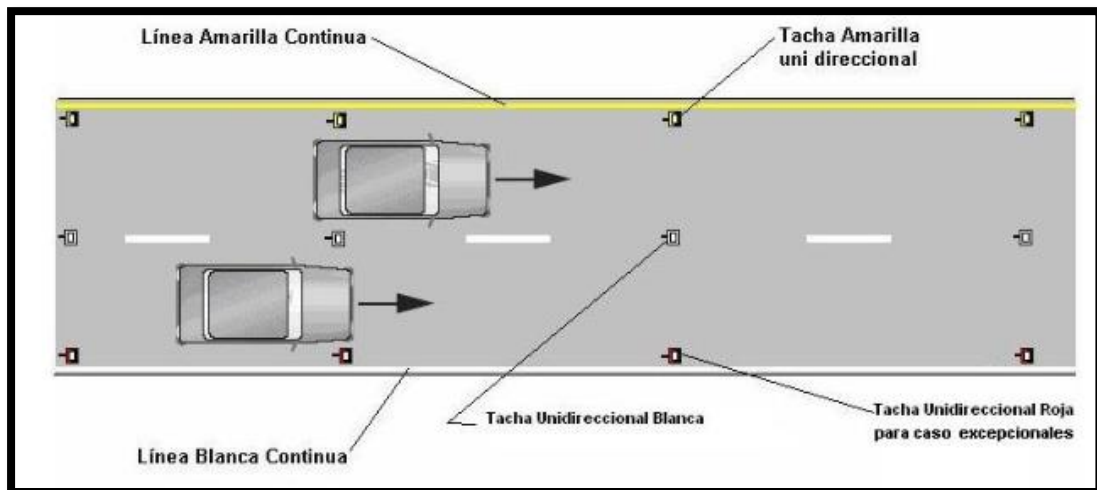
### Características

Mensaje. – Como características principales aparte de delimitar carriles, tenemos que las líneas longitudinales marcan sectores en la vía donde es o no factible adelantarse girar a la izquierda en u o la derecha dependiendo de su color y su forma.

Forma. – Estas líneas se caracterizan por ser segmentadas o continuas, las segmentadas indican maniobras que están permitidas y las segundas indican prohibición como de rebasamiento, giros donde no se permite estacionar etc.

Colores. – Se detallan a continuación según la (RTE INEN 004-2, 2011, p. 10).

- a) Líneas amarillas. – Estas definen restricciones, los bordes de la vía (izquierda) y la separación de tráfico en direcciones contrarias.
- b) Líneas blancas. – Estas definen las bermas (derecha) en la vía, zonas de estacionamiento y la separación de tráfico cuando estas van en la misma dirección.



**Figura 7-1:** Líneas Longitudinales Colores

Fuente: RTE INEN 004-2,2011

#### Dimensiones.

La línea continua color amarillo es la que prohíbe los adelantamientos o cruces, el ancho para estas líneas es de 100 mm hasta 250 mm; mientras que las dobles líneas tienen su ancho igual e indica restricciones específicas. Existen también líneas segmentadas que pueden ser continuas o adyacentes; mientras que una línea segmentada se forma por partes sin pintar e indican permisividad. (RTE INEN 004-2, 2011, p. 10).

#### Líneas de separación de flujos opuestos.

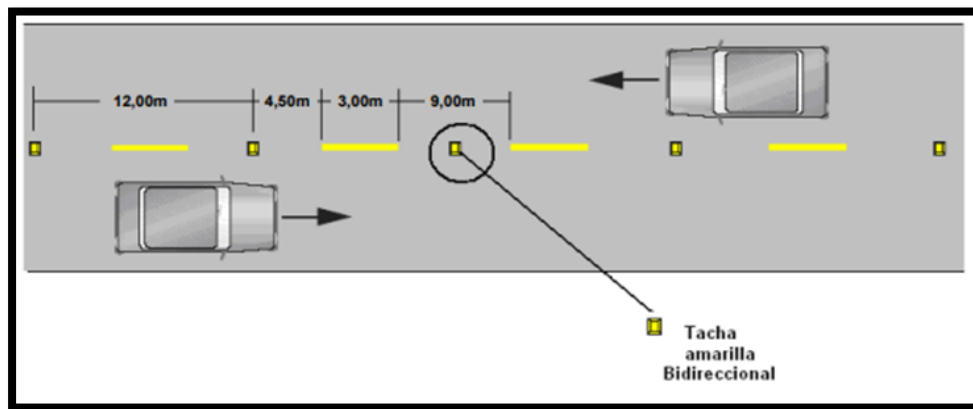
Estas líneas se caracterizan principalmente por su color (Amarillo) donde su objetivo principal es de separar flujos de circulación de lados opuestos. Están ubicados habitualmente en el centro de la vía, no obstante, cuando existen carriles para cada sentido son líneas desiguales. Mientras que cuando existen separaciones en la construcción de la vía, se recomienda desplazar un poco las líneas para una mayor duración, los anchos de estas líneas varían según la velocidad o tipo de línea, esta línea es fundamental para la seguridad de los usuarios y siempre debe estar dibujada en vías de doble dirección siempre y cuando la superficie lo permita y la calzada no sea mayor a 6 metros de ancho. Para complementar esta señalización se optará por colocar señalización adicional como tachas, ojos de gato etc., estas pueden ser continuas, segmentadas o mixtas dependiendo de la función que deben cumplir. Mientras que las líneas segmentadas en circulación opuesta deben ser de color amarillo y son utilizadas para indicar que se puede rebasar o realizar virajes con precaución. (RTE INEN 004-2, 2011, p. 11)

**Tabla 4-1:** Relación señalización lineal de separación de circulación opuesta

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

Fuente: RTE INEN 004-2,2011

Realizado por: Ortiz & Vacacela, 2019

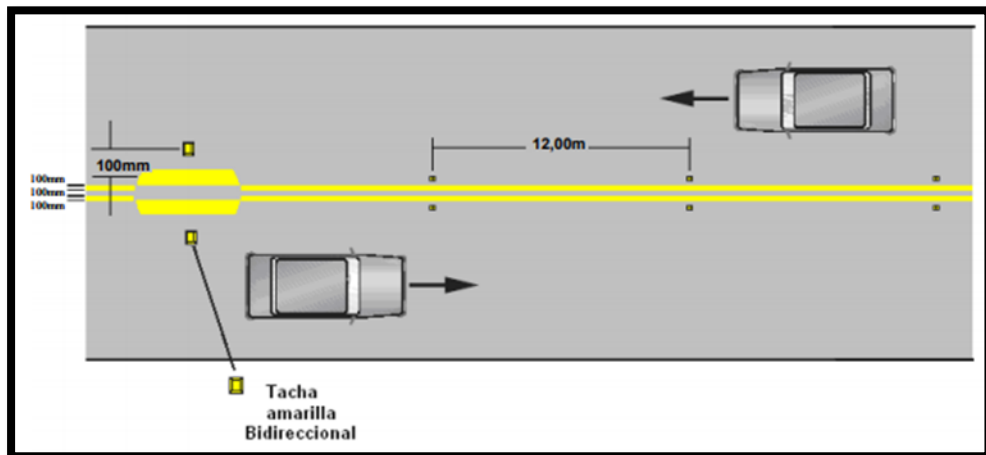


**Figura 8-1:** Señalización línea de separación.

Fuente: RTE INEN 004-2,2011

### Líneas continuas de separación dobles.

Estas líneas son de color (Amarillas), con un ancho que va desde 100mm hasta 150mm, deben incluir tachas a los costados separadas por mínimo el mismo ancho una de otra, estas se utilizan en carreteras de doble sentido, en donde existe poca visibilidad por curvas poca luz etc., impidiendo adelantamientos o algún tipo de giro de manera segura. En cuanto a la señalización complementaria esta tiene que ser de color amarillo colocadas en las dos direcciones manteniendo una distancia prudente entre ellas. (RTE INEN 004-2, 2011, p. 12)

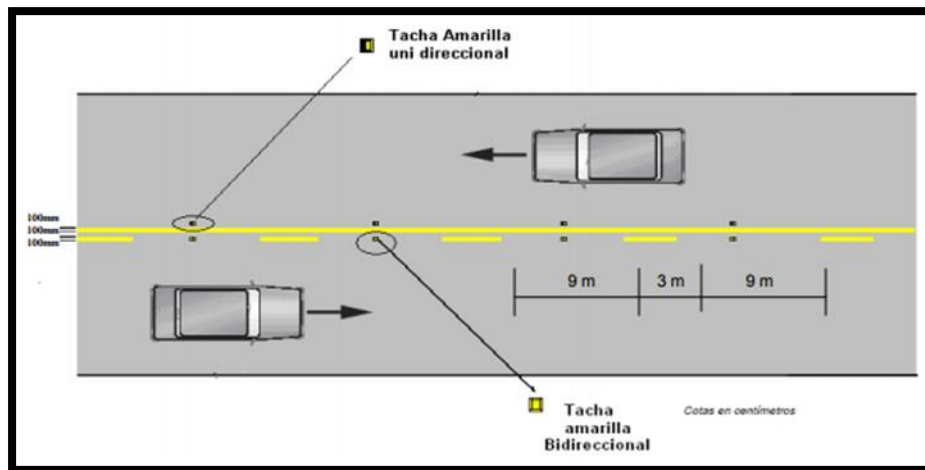


**Figura 9-1:** Señalización líneas de separación

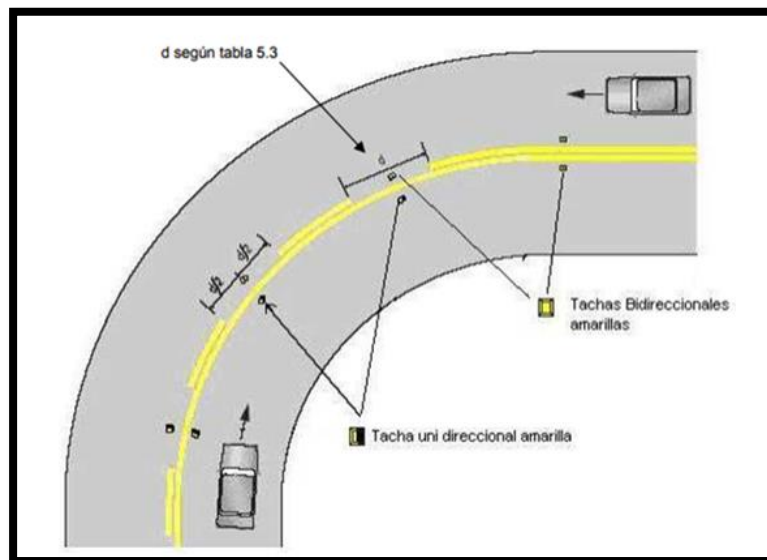
Fuente: RTE INEN 004-2,2011

### Doble línea mixta.

Están formadas por una línea segmentada y otra continua de color (Amarillo), con un ancho mínimo de 100 mm, separados por un ancho que va desde 100mm hasta 150mm, dependiendo de la línea. La línea continua sirve para indicar prohibición ya sea de giro o de adelantamiento mientras que la línea segmentada indica que podemos realizar adelantamientos o giros siempre y cuando sea posible y se cumplan ciertas condiciones de seguridad, por otra parte, la señalización complementaria debe estar bien ubicada al costado de la línea continua cumpliendo con todo lo especificado en la norma como color, ser retroreflectiva y debe instalarse a distancias iguales al patrón de las líneas segmentadas considerando el punto medio para las mismas. (RTE INEN 004-2, 2011, p. 12)



**Figura 10-1:** Doble línea mixtas  
Fuente: RTE INEN 004-2,2011



**Figura 11-1:** Doble línea mixtas en curva  
Fuente RTE INEN 004-2,2011

#### 1.2.7.14 Zonas de no rebasar

Una de las maniobras más peligrosas es el adelantamiento o también llamado maniobra de rebasar, por lo tanto, deben existir zonas específicas conforme a estudios y criterios que se detallan a continuación. (RTE INEN 004-2, 2011, p. 15)

- Estas zonas de no rebasar deben estar establecidas en los lugares de poca visibilidad o que tengan obstáculos para realizar adelantamientos seguros además de esto se debe cumplir con lo establecido en la ley de tránsito y transporte terrestre.
- También se debe calcular correctamente la distancia de visibilidad necesaria para poder realizar los adelantamientos y el retorno hacia el carril de forma segura, sin afectar la velocidad de los vehículos involucrados.
- En cuanto a las curvas verticales se debe tomar en cuenta para el adelantamiento por lo menos 1 metro por encima de la superficie del pavimento.
- La distancia de rebasamiento en curva horizontal se debe medir desde el centro del carril hacia la derecha entre dos puntos a una distancia de 1.10 metros sobre el pavimento, mientras que en la línea tangencial al radio interno que recorte la visibilidad de la curva.

### **1.2.8 Señalización vertical**

La señalización vertical tiene como objetivo ayudar al traslado de manera segura de un origen hacia un destino de todos los usuarios de la vía, en estas señales existen instrucciones las cuales deben ser acatadas, previniendo los peligros que no pueden ser percibidos o informados acerca de destinos, rutas, cosas de interés para los usuarios, esta señalización consta de una combinación de mensajes y son de formas y colores específicas, estas pueden contener hasta dos instrucciones a la vez.(RTE INEN 004-1, 2011, p. 6)

#### **1.2.8.1 Clasificación y función de la señalización vertical**

Según la (RTE INEN 004-1, 2011, p. 10) la señalética vertical se clasifica en:

- Señales regulatorias. – Se las conocen también como de (código R), y son las encargadas de normar el movimiento del tránsito y muestran cuando hay que aplicar una norma legal, el incumpliendo de la misma será catalogado como una infracción de tránsito.
- Señales preventivas. – También conocidas como de (código P), son las encargadas de advertir sobre las circunstancias inesperadas o peligrosas en las que se encuentra la vía.
- Señales de información. – Se las conoce como de (código I), Son las encargadas de transmitir información sobre rutas, direcciones, puntos de interés turístico, distancias etc. A todos los usuarios de la vía.

- Señales específicas delineadoras. – También conocidas de (código D) son las encargadas de indicar el aproximamiento a sitios con cambio brusco altura, ancho, dirección en la vía o la presencia de obstáculos.
- Señales de trabajos en la vía o situaciones especiales. – Se las conoce como de (código T) y se utilizan para informar a los usuarios de la vía sobre los sitios donde se están trabajando condiciones climáticas o cualquier peligro que se pueda presentar y causar inconvenientes.

Para concluir hay que tener presente que es primordial que las condiciones de la vía sean similares, y diseñadas con el mismo tipo de señalización de tal manera que los usuarios puedan anticipar y reaccionar si el caso lo amerita. El mal uso de la misma puede ocasionar confusión, poniendo en peligro a los usuarios de la vía. En cuestión de los colores para esta señalización son los que se muestran a continuación según la norma ASTM D 4956. (RTE INEN 004-1, 2011, p. 9)

- Negro. Se utiliza para los símbolos, flechas y leyendas también utilizadas en marcas de peligro, señales que contengan un fondo blanco, verde claro, naranja y fondos en la señalética que indica dirección en la vía.
- Blanco. Se utiliza para señales regulatorias como fondo, como ejemplos tenemos a la señalética con fondo verde, negro, azul, para nomenclaturas señalética informativa, flechas etc.
- Amarillo. Se utiliza para las señales preventivas y complementarias como fondo en otras señales que podemos apreciar este color es en las delineadoras.
- Naranja. Se utiliza para señales de trabajo y banderolas como fondo.
- Verde. Se utiliza para señalética informativa como fondo para peajes, estacionamientos este color esta normado según ASTM D 4956.
- Azul. Se utiliza en señales informativas, para leyendas, señalización tarifada.
- Café. Este color es utilizado únicamente para las señales que indican información turística y ambiental.
- Verde limón. Su color es utilizado para señales en zonas escolares.

#### 1.2.8.2 *Tipos de letra*

Para los tipos de letra existen normas que son utilizadas en los mensajes que se encuentran en las señales que se encuentran en el reglamento RTE INEN 004-4. Estas letras comprenden seis series entre letras mayúsculas y números, que inician con la letra A y terminan con la letra F en otra serie encontramos la letra E y por ultimo encontramos la serie con las letras minúsculas de alfabeto Lm que se utilizan conjuntamente con las letras E. En cuanto a las letras minúsculas que se utilizan en la señalización informativa de distancias y dirección las cuales se abrevian como metro (m), tonelada (t) y Kilometro (km). Por otro lado, tenemos a las letras mayúsculas las cuales tienen que ser visibles a una distancia lejana son señales de serie E y D, la serie C son comunes para señalética de restricción de espacio, estas señales se utilizan para prevención y estacionamiento. (RTE INEN 004-1, 2011, p. 10)

#### 1.2.8.3 *Colocación lateral en zona rural.*

En las carreteras en los sectores rurales, la señalética tiene que encontrarse a distancia de al menos 600 milímetros del filo de la berma o guardia de protección, cuando exista cuneta tiene que estar tomada desde el borde externo de la misma. En cuanto a la separación tiene que tener una medida que no sea menor a 2 metros, pero tampoco mayor a 5 metros del borde del pavimento exceptuando si esta señalización va a ser ocupada en autopistas entonces se puede considerar una mayor separación si así lo requiere.(RTE INEN 004-1, 2011, p. 12)

#### 1.2.8.4 *Altura en zona rural. En sectores rurales*

Para esta señalética se tiene que seguir las siguientes recomendaciones deben estar visiblemente colocadas alejadas de toda vegetación, su iluminación debe percibirse claramente por la luz que emiten los vehículos que por ahí circulan en horas de la noche. Para su altura se debe tomar en cuenta las siguientes medidas no tiene que ser menor a 1 metro 50 centímetros desde donde inicia la superficie del terreno hasta el término de la señal. Para señalética donde se informe dirección de intersección o donde existan zonas pobladas la altura total será de 2 metros.(RTE INEN 004-1, 2011, p. 12)



### 1.2.8.5 Ubicación.

Para la ubicación de las señales regulatorias se debe tomar en cuenta el propósito de esta señal algunas se colocan en puntos estratégicos donde se requiere la acción de inmediato, u otras se ubican para el complemento de la señalética horizontal según lo que consta en la norma.(RTE INEN 004-1, 2011, p. 16)

### 1.2.8.6 Disposiciones específicas Señales regulatorias

No rebasar. – La señal de no rebasar nos indica que se encuentra prohibido la maniobra de adelantamiento en la vía, esta señal se ubica en vías de solo un carril por dirección y para complementarlas se las de acompañar con señalética horizontal. Esta señal siempre debe estar colocada en ambos sentidos de la vía, su simbología y su franja deben ser de color negro mientras que el círculo debe ser de color rojo retroreflectivo al igual que su fondo de color blanco.(RTE INEN 004-1, 2011, p. 24)

**Tabla 5-1:** Dimensiones de la señalética no rebasar

Código No.	Dimensiones (mm)
R2-13 A	600 x 600
R2-13 B	900 x 900
R2-13 C	1200 x 1200

Fuente: RTE INEN 004-1,2011

Realizado por: Ortiz & Vacacela, 2019



**Figura 12-1:** No rebasar

Fuente RTE INEN 004-1,2011

Límite de velocidad. – Esta señalética tiene el objetivo de mostrar a qué velocidad máxima puede conducir los usuarios su vehículo en un tramo de la vía, el incumplimiento de la misma será sujeta a sanción según la ley orgánica de tránsito terrestre y seguridad vial. Para lo que concierne a su instalación para dichos tramos se requiere un estudio previo, analizando su operación la velocidad en la que se encuentre diseñada, y su registro de accidentabilidad para complementar esta señalética tendrá que ser acompañada por el logo del tipo de vehículos livianos, pesados, escolar, etc. Esta señalética debe expresarse en múltiplos de 10.(RTE INEN 004-1, 2011, p. 30)

**Tabla 6-1:** Dimensiones de la señalética límite de velocidad

<b>Código No.</b>	<b>Dimensiones (mm)</b>
R4-1 A	600 x 600
R4-1 B	750 x 750
R4-1 C	900 x 900

**Fuente:** RTE INEN 004-1,2011

**Realizado por:** Ortiz & Vacacela, 2019



**Figura 13-1:** Límite de velocidad

**Fuente** RTE INEN 004-1,2011

### 1.2.8.7 Disposiciones específicas Señales preventivas

Estas señales se utilizan para prevenir a los conductores de los peligros que pueden presentarse en la vía. Lo cual conlleva a tomar precauciones para el conductor sea esta de disminuir la velocidad del vehículo o de alguna maniobra que tenga que realizar a lo largo de la vía, para la instalación de las mismas se debe tomar en cuenta que la distancia mínima es de 100m en vías urbanas y 150m en carreteras o vías rurales antes de donde se encuentre ubicado la zona de peligro. Para una mejor distribución se deben colocar máximo hasta dos señales en el mismo poste y esta combinación tiene que ser considerada una sola. Con excepción para esta señalética se pueden colocar tres señales siempre y cuando ninguna necesite una placa complementaria y sean colocados en un mismo poste para efectos de instalación esta se la debe realizar considerando la velocidad de circulación de la vía.(RTE INEN 004-1, 2011, p. 49)

**Tabla 7-1:** Dimensiones de la señalética preventiva

<b>85 percentiles velocidad km/h</b>	<b>Dimensión (mm) de la señal</b>
menos de 60	600 x 600
de 70 – 80	750 x 750
más de 90	900 x 900

**Fuente:** RTE INEN 004-1,2011

**Realizado por:** Ortiz & Vacacela, 2019

Para la colocación de la señalética preventiva debemos tomar en cuenta que deben ser acompañadas de una correcta iluminación o ser retroreflectiva a menos que se indique lo contrario.

**Tabla 8-1:** Guías para el uso de señales en curvas cerradas y abiertas.

85 percentiles velocidad de aproximación	Deficiencia de velocidad* km/m	Tipo de señal+	Dimensiones mínimo de señal (mm)
95 y más 80 65 50	10 a 15	curva abierta curva abierta curva abierta curva abierta o cerrada	750 x 750 750 x 750 600 x 600 600 x 600
95 y más 80 65 50	16 a 30	curva abierta curva abierta curva abierta o cerrada curva cerrada	750 x 750 750 x 750 600 x 600 600 x 600
95 y más 80 65	31 a 45	curva abierta curva abierta o cerrada curva cerrada	900 x 900 900 x 900 750 x 750
* La deficiencia de velocidad es el valor en km/h, por el cual la velocidad aconsejada de la curva es menor que el 85 percentil de la velocidad de aproximación.			
+ Donde se da una alternativa entre curva abierta o curva cerrada debe usarse la señal de curva cerrada, en especial si las deficiencias de velocidad son muy grandes.			

Fuente: RTE INEN 004-1,2011

Realizado por: Ortiz & Vacacela, 2019

Señal curva cerrada Izquierda (P1-1I), Derecha (P1-1D)

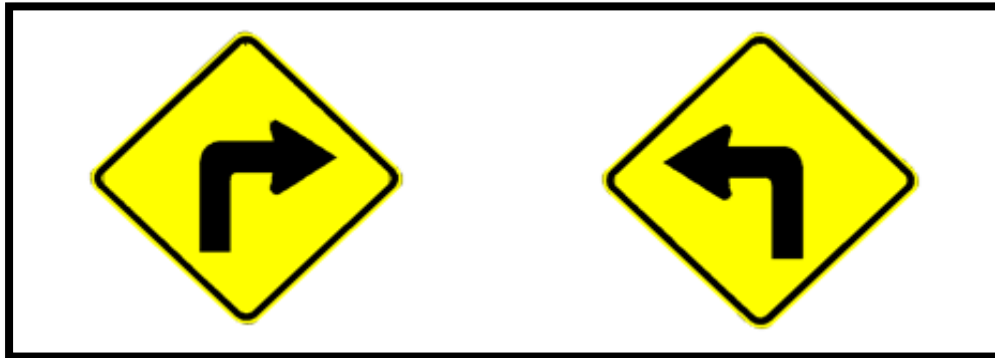
La siguiente señal tiene por objetivo mostrar la proximidad del vehículo a una curva cerrada, para su colocación se debe tomar en cuenta que se debe colocar antes de cualquier curva con un ángulo de viraje menor o igual a 90° además debe estar acompañada por el símbolo y franja negra con un fondo amarillo retroreflectivo.(RTE INEN 004-1, 2011, p. 51)

**Tabla 9-1:** Dimensiones señalética (Curva cerrada Izquierda y Derecha)

<b>Código</b>	<b>Dimensiones (mm)</b>
P1-1A ( <i>I ó D</i> )	600 x 600
P1-1B ( <i>I ó D</i> )	750 x 750
P1-1C ( <i>I ó D</i> )	900 x 900

Fuente: RTE INEN 004-1,2011

Realizado por: Ortiz & Vacacela, 2019



**Figura 14-1:** Curva Izquierda, Derecha

Fuente RTE INEN 004-1,2011

#### Postes delineadores de vía

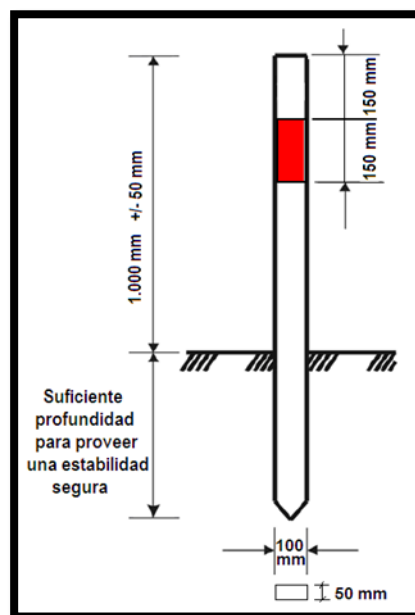
Los postes delineadores tienen como objetivo definir los bordes de la vía, además se encargan de mostrar los límites, alineamiento de la vía estos también ayudan a los conductores a poder interpretar a que distancia se va a maniobrar, otra de sus funciones es ayudar en estudios viales y trabajos de mantenimiento ya que con estas podemos medir los hectómetros además tiene varias ventajas que se detallan a continuación.(RTE INEN 004-1, 2011, p. 126)

- Su visibilidad es perceptible a larga distancia y proporciona retrorreflectividad
- Pueden ser observados incluso cuando el pavimento se encuentre deteriorado
- No se deterioran con facilidad ya que por ella no pasa tráfico vehicular
- No se opacan ni se manchan, aunque a veces pueden opacarse por la suciedad
- Se encuentran instalados cerca del conductor para poder ser visibles de manera correcta y que los vehículos que circulan en el carril contrario no interfieran con su visibilidad

Para un mejor entendimiento tenemos la siguiente clasificación según (RTE INEN 004-1, 2011, p. 126)

- a. **Postes delineadores de madera.** Son de color blanco y sus medidas son 100mm \* 50mm.
- b. **Postes delineadores flexibles.** La característica principal de estos postes es poder mitigar los golpes sufridos cuando exista un siniestro de tránsito es de color blanco y pueden ser de plástico, caucho entre otros, el ancho es de 100mm.
- c. **Postes delineadores semi-flexibles.** Como los anteriores estos postes pueden mitigar impactos con la diferencia que pueden ser enderezados y puestos a punto para volver a funcionar son hechos de plástico, caucho de color blanco y su ancho es de 100mm.

Colores.\_ Estos postes delineadores son de color blanco, en su parte posterior serán colocados dos bandas de color rojo retroreflectivas y en la parte de inferior contarán con bandas de color blanco o rojas según su uso. Y debe regirse a la Norma ASTM D 4956 sección 7.1 y 7.2 (RTE INEN 004-1, 2011, p. 126)



**Figura 15-1:** Poste delimitador

Fuente RTE INEN 004-1,2011

**Tabla 10-1:** Espaciamiento para postes delineadores en curvas

Radio de la curva m	Espaciamiento m	
	Parte exterior de la curva	Parte interior de la curva
menor a 100	6	12
100 - 199	10	20
200- 299	15	30
300- 399	20	40
400- 599	30	60
600 - 799	40	60
800 - 1199	60	60
1200 - 2000	90	90
mayor 2000 y rectas	150	150

Fuente: RTE INEN 004-1,2011

Realizado por: Ortiz & Vacacela, 2019

### Delineadores en barreras de hormigón.

Para precautelar la seguridad de los conductores en condiciones no favorables o de oscuridad se proveerá de un sendero definido estas barreras se colocarán a una distancia de 4m o menos del filo de la calzada deben ser de hormigón con fondo negro y bandas retroreflectivas de un color amarillo como se indica a continuación.(RTE INEN 004-1, 2011, p. 129)



**Figura 16-1:** delimitador de barrera de hormigón

Fuente RTE INEN 004-1,2011

Para su mejor apreciación y debido a que las barreras hechas de hormigón tienen poco contraste y en condiciones adversas o de oscuridad tienen poca visibilidad deben pintarse de amarillo con bandas negras esto permite un mejor encandilamiento al ser expuestas a la luz y por ende una mejor visibilidad.



**Figura 17-1:** Delimitador de hormigón

Fuente RTE INEN 004-1,2011

### **Aproximaciones a objetos en la mitad de la vía.**

Esta señalización tiene como objetivo advertir y proteger dado el caso a los conductores que se aproximen a objetos en la mitad de la vía, ejemplo columnas barras de seguridad, poste y otros, para complementarlos se deben instalar delineadores viales o barreras de choque absorbente. (RTE INEN 004-1, 2011, p. 130)



**Figura 18-1:** Delimitador Absorbente

Fuente RTE INEN 004-1,2011



### Señales delineadoras de peligro en curva horizontal

Como objetivo tenemos que los delineadores en curva horizontal se utilizan para alertar de manera inmediata un cambio de dirección en curva en una vía, esta señalética es una de las más importantes guías para el conductor. Esta señalética debe estar despejada por completo y ser visible a una distancia tal que le dé un tiempo prudente al conductor para reaccionar de acuerdo al cambio de alineamiento vial.(RTE INEN 004-1, 2011, p. 131)

**Tabla 11-1:** Espaciamiento para postes delineadores en curvas

<b>Código No.</b>	<b>Dimensión (mm)</b>
D6-1A (I o D)	1600 x 400
D6-1B (I o D)	3200 x 800

**Fuente:** RTE INEN 004-1,2011

**Realizado por:** Ortiz & Vacacela, 2019

### Alineamiento horizontal

Esta señal se emplea para mostrar el cambio de sentido de circulación en el que el conductor debe guiarse. Se utiliza en curvas abiertas y se las puede colocar a la derecha o a la izquierda dependiendo de la necesidad de la misma.(RTE INEN 004-1, 2011, p. 134)



**Figura 19-1:** Alineamiento horizontal

**Fuente** RTE INEN 004-1,2011

**Tabla 12-1:** Dimensiones para los delineadores de curva

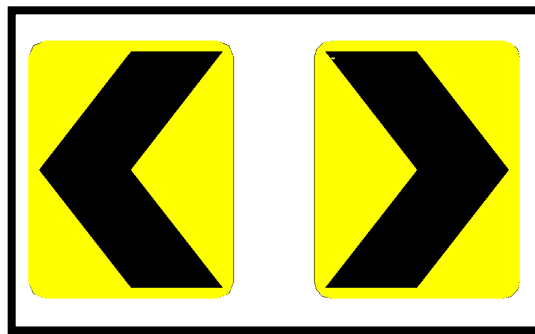
Código No.	Dimensión (mm)
D6-2A (I o D) D6-2B (I o D)	600 x 750 750 x 900
D6-2C (I o D)	900 x 1200

Fuente: RTE INEN 004-1,2011

Realizado por: Ortiz & Vacacela, 2019

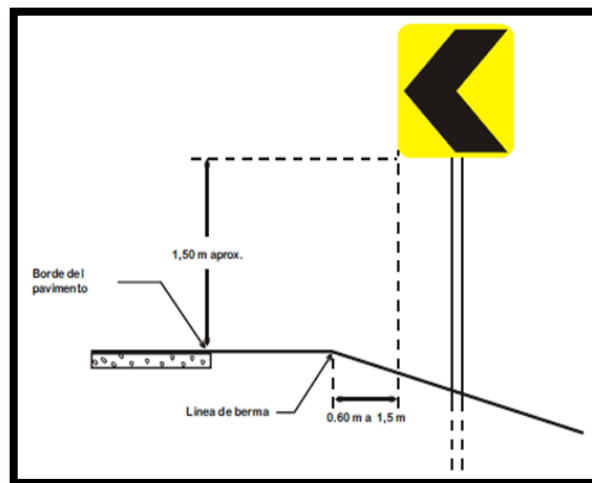
Delineadores de curva horizontal.

Se ubicaran en ambos sentidos de la via, si la via es bidireccional se los colocara en ambas caras la figura, en vias de una sola dirección se las instalara a lado externo de la curva sus medidas son 60mm y 1,50 metros a partir del borde del pavimento. (RTE INEN 004-1, 2011, p. 134)



**Figura 20-1:** Delineadores de curva horizontal

Fuente RTE INEN 004-1,2011

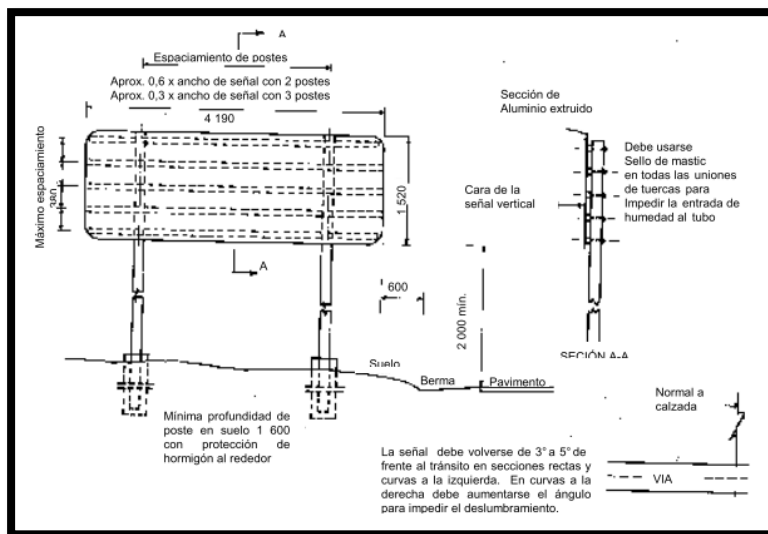


**Figura 21-1:** Delineadores de curva horizontal con poste

Fuente RTE INEN 004-1,2011

## Barreras.

Son aquellos dispositivos que pueden ser fijos o portátiles que tienen de uno a tres franjas con demarcaciones propias y sirven para controlar restringir o ayudan a limitar una zona es un dispositivo de seguridad en caso de requerirla serán ubicadas a una distancia de un metro entre las mismas, estas deben ser de color blanco y naranja con una inclinación de 45 grados y deben ser retroreflectivas según la Norma ASTM 4956. (RTE INEN 004-1, 2011, p. 153)



**Figura 22-1:** Barreras

Fuente RTE INEN 004-1,2011

### 1.2.9 Características operacionales

#### 1.2.9.1 Composición del tránsito

Para la composición del tránsito es importante tener en cuenta las características operacionales de los automotores, porque no solo varían en tipo de motor modelo tonelaje etc., por lo tanto, tenemos que tomar en cuenta las dos clases más importantes según. (MTOPE NEVI-12-2A, 2012, p. 37)

- Vehículos livianos. Son vehículos pequeños con capacidad de hasta ocho pasajeros y ruedas sencillas de un solo eje estos pueden ser camionetas, autos, motos y van

- Vehículos pesados. Los vehículos pesados se caracterizan por ser de un tonelaje mayor que los livianos y tienen doble llanta trasera estos pueden ser camiones, buses, grúas etc.

Otra clasificación y la que se va a ocupar para el estudio de campo que se va a realizar en esta investigación es la de ley de transporte terrestre, tránsito y seguridad vial.(Ley de Transporte Terrestre Tránsito y Seguridad, 2012, p. 17)

- a) Transporte Colectivo: Buses y minibuses. Los mismos que pueden ser convencionales, de entrada, baja o piso bajo.
- b) Transporte Masivo: Tranvías, monorriel, metros, trolebuses, buses articulados y buses biarticulados.
  - Transporte Intraprovincial.
  - Transporte Intracantonal
  - Transporte Intrarregional e Interprovincial.
  - Transporte Internacional
  - Transporte Escolar
- c) Taxis
- d) Carga liviana: Vehículos tipo camioneta de cabina simple con una capacidad de carga de máximo 3.5 toneladas.
- e) Carga pesada: Vehículos y sus unidades de carga, con capacidad de carga de más de 3.5 toneladas.
- f) Fronterizo: el mismo que se regulará por los acuerdos internacionales vigentes.

#### 1.2.9.2 *El tránsito*

Para el diseño de cualquier vía o carretera se debe obtener datos reales de los usuarios de la vía que circulan diaria mente por ahí, el transito quiere decir el servicio para lo cual se va a construir la carretera y las características geométricas que en ellas se deben aplicar y lo mismo para su cálculo estructural y su diseño. (MTOPE NEVI-12-2A, 2012, p. 52)

## Volumen del tránsito

A continuación, se detalla las definiciones básicas para el volumen de tránsito:

- Tránsito promedio diario. El TPDA es el tránsito que durante un año dividido por 365, o sea que es el volumen de tránsito promedio por día y es fundamental para estudios de transporte y diseño vial.
- Volumen de la hora pico. Es el volumen que en cierta hora es de mayor afluencia de vehículos.
- Volumen horario de diseño. El VHD sirve para comparar con la capacidad de la carretera en el estudio.
- Proyección del tránsito. Es la medición promedio de la duración de la vía según varios factores como TPDA, condiciones climáticas etc.

### 1.2.9.3 *La velocidad*

Para la velocidad se deben tomar en cuenta varios puntos puesto que de ella depende el tiempo que se ocupa para trasladarse de un lugar a otro. Para determinar la depende de varios factores como el chofer, el tipo de vehículo, las características de la carretera y de la zona aledaña, además las condiciones del tiempo, la presencia de otros vehículos en la vía, los límites de velocidad (MTOPI NEVI-12-2A, 2012, p. 55)

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO METODOLÓGICO

#### 2.1 Enfoque de la investigación

El presente trabajo de investigación tiene un enfoque mixto, ya que se aplica el enfoque cualitativo, donde se realizó una entrevista al director del departamento de movilidad de la ciudad de Riobamba donde se acogió su percepción del estado de la vía , además se utiliza el enfoque cuantitativo donde se analizaron estadísticas de los siniestros de tránsito, cantidad de vehículos que circulan en la vía, lo que nos permite identificar las características geométricas y de operación de los siniestros de tránsito.

#### 2.2 Nivel de investigación

##### 2.2.1 *Exploratorio*

Su objetivo principal es indagar un problema poco estudiado, este se lo realiza con el propósito de buscar información relevante que ayude con la investigación es por eso que se lo elabora casi siempre al inicio de la misma. (Causas, 2005, p. 5)

Para este nivel se recabó información como antecedentes históricos de los siniestros de tránsito ocurridos en la vía Riobamba – Ambato, en el año 2019, obtenida del SIAT (Servicio de investigación de accidentes de tránsito).

### **2.2.2 Descriptivo**

El objetivo de este nivel es describir fenómenos sociales o circunstancias que se pueden presentar temporalmente, además que busca encontrar las propiedades más importantes de cualquier anomalía ya sea de personas, comunidades etc. Los mismos que al ser analizados buscan medir cada una de sus variables.(Causas, 2005, p. 6)

Para este nivel se utilizó fichas de observación donde se pudo evidenciar y analizar las características viales y de operación de la vía Riobamba – Ambato y su incidencia en los siniestros de tránsito.

### **2.2.3 Correlacional**

Para el siguiente nivel los estudios correlacionales se utilizan para determinar la relación que tienen entre si las variables, juntar o agrupar hechos que sean de relevancia y puedan manipularse con facilidad para un mejor entendimiento al investigador.(Causas, 2005, p. 9)

En este nivel se obtuvieron las características geométricas y de operación que se vinculan entre sí, con los siniestros de tránsito, de los que se pudo obtener los resultados detallados en esta investigación.

### **2.2.4 Explicativa**

En cuanto al nivel explicativo se refiere a la posibilidad de responder a todos los porqués, para muchos autores es una contestación a la hipótesis y como finalidad tiene el explicar un fenómeno. (Causas, 2005, p. 10)

Para este último nivel de investigación se procedió buscar las causas para que existan los siniestros viales en los puntos críticos determinados por esta investigación.

## **2.3 Diseño de la investigación**

### **2.3.1 Según las intervenciones en el trabajo de campo**

#### *2.3.1.1 Longitudinal*

El diseño longitudinal se refiere al análisis de datos a través del tiempo o por periodos de tiempo para hacer énfasis respecto a cambios que se presenten por medio de la recolección de información. (Hernández, 2004)

En esta investigación se realizó un trabajo de campo longitudinal, quiere decir que se levantó información de datos periódicamente durante tres días con intervalos de tiempo para poder obtener datos reales y detallados que aporten a la investigación.

#### *2.3.1.2 Transversal*

El diseño transversal es adecuado en el análisis de variables en un tiempo delimitado, puede abarcar varios grupos de personas. (Hernández, 2004)

También se realizó un trabajo de campo transversal, este se caracteriza por ser realizado una sola vez, donde con una ficha de observación se determinará las características geométricas y de operación de la vía Riobamba – Ambato.

## **2.4 Tipo de estudio**

Para esta investigación se realizó trabajo de campo donde se obtuvieron los resultados detallados en el (ANEXO C), además del estudio documental detallado en el capítulo II (MARCO TEORICO).



## **2.5 Métodos, técnicas e instrumentos de investigación**

### **2.5.1 Métodos**

#### *2.5.1.1 Método inductivo*

El método inductivo tiene la finalidad de ir de hechos particulares a hechos de carácter general, permitiendo considerar varias características que lleguen a conclusiones científicas y demostrables. (Abril, 2007, p. 7)

A través del método inductivo se pudo obtener varias conclusiones que parten de la normativa legal acerca del estudio individual y el levantamiento de información de las características geométricas y de operación de la vía realizado en los puntos críticos, que se detallan en esta investigación.

#### *2.5.1.2 Método analítico*

El método analítico tiene por objetivo la disociación de un todo, es decir un análisis metódico de hechos particulares con el fin de tener respuestas más concretas. (Abril, 2007, p. 11)

En el presente trabajo de investigación se aplicó el método analítico por medio de la división de los elementos que componen una vía se procedió a estudiarlos de forma individual para sacar conclusiones más precisas y de interés.

## **2.5.2 Técnicas**

### **2.5.2.1 Entrevista**

La entrevista es una técnica de investigación entre dos o más personas, la cual nos ayuda en la recolección de datos, puede ser estructurado o no estructurado, por lo general es realizada a una persona entendida en tema. (Cabezas, Naranjo, & Torres, 2018, p. 118)

Esta se realiza con los actores involucrados en forma directa con el manejo de la vía Riobamba-Ambato; contiene preguntas abiertas o cerradas según el requerimiento y su objetivo es recolectar datos precisos que aporten con el desarrollo del trabajo investigativo.

### **2.5.2.2 Observación directa**

La observación directa se refiere a que el investigador se pone de manera personal con el hecho o fenómeno con el que desea indagar. (Cabezas et al., 2018, p. 112)

Esta técnica se utilizará en la investigación para observar de primera mano la situación actual de las características geométricas y de operación de la vía Riobamba- Ambato.

### **2.5.2.3 Conteo de flujo vehicular**

Esta técnica será aplicada en los tramos vía donde según las estadísticas del SIAT (Servicio de investigación de accidentes de tránsito) existe más siniestros viales los mismos que se realizarán los días más críticos y en intervalos de tiempo (10 minutos).

### **2.5.3 Instrumentos**

#### *2.5.3.1 Guía de entrevista*

Esta es la realizara al Director de movilidad del GAD del cantón Riobamba con el fin de acoger su apreciación sobre las características geométricas y de operación de la vía Riobamba-Ambato y su incidencia en los siniestros de tránsito, mediante preguntas abiertas realizadas previa cita.

#### *2.5.3.2 Fichas de observación*

Con este instrumento levantaremos la información sobre las características geométricas y de operación de la vía Riobamba- Ambato en los puntos críticos ya establecidos; en base al marco teórico de esta investigación.

#### *2.5.3.3 Fichas de conteo de flujo vehicular*

Estas fichas serán llenadas por aforadores los mismos que se ubicarán en los puntos críticos donde se clasificarán por tipo de vehículo según lo establecido en la ley de tránsito transporte y seguridad vial.

#### *2.5.3.4 Programa de geo referenciación (Google Earth)*

Este programa nos ayudará con exactitud mediante geo referenciación determinar los puntos críticos según las coordenadas donde se suscitaron tres o más siniestros de tránsito en un año calendario.

#### 2.5.3.5 *Medidor de velocidad (Speed Radar Cam)*

Esta aplicación tiene como función principal determinar la velocidad aproximada de los vehículos que entran en su radar de una manera muy sencilla gracias a esta aplicación se pudo determinar velocidades para el estudio de campo pertinente.

## CAPÍTULO III

### 3. MARCO DE RESULTADOS

#### 3.1 Resultado de la investigación

##### 3.1.1 Resultados de la entrevista al Director de movilidad del GAD de Riobamba

**Tabla 13-3:** Entrevista al Director de Gestión de Movilidad del Municipio de Riobamba.

<b>Entrevistado:</b> Cnel. Ángel Astudillo <b>Cargo:</b> Director de Gestión de Movilidad del Municipio de Riobamba.	
<b>Primera pregunta:</b>  ¿Cree usted que existe una Buena señalización tanto horizontal como vertical en la vía que conecta a su cantón?	No, en los diferentes puntos de la vía E35 entrada a Penipe entrada a Macas no existe buena señalización tanto vertical como horizontal en vista de que antes la Policía Nacional asumía las competencias de tránsito y ahora una vez que el municipio las asumió desde el mes de mayo se está realizando procesos de compra de señalética para tanto el ingreso de las vías ya nombradas que conducen a la ciudad de Riobamba e ir atendiendo el tema de señalética de esta manera que el usuario respete y conozca las vías de ingreso y conozca los puntos importantes de la ciudad de Riobamba.
<b>Segunda pregunta:</b>  ¿Cree usted que los siniestros viales ocurren por la mala o escasa señalización?	Si influye pero mayor mente la cusa basal es la imprudencia negligencia e inobservancia de leyes de tránsito falta de respeto a las señales de tránsito.

<p><b>Tercera pregunta:</b></p> <p>¿Cómo apreciación en que sectores cree usted en la vía e35 existan más siniestros de tránsito?</p>	<p>En el sector norte panamericana es donde más se imprime velocidades a la altura de San Pablo tenemos igual pasando la recta del peaje de PANAVIAL son lugares donde por lo general los ciudadanos imprimen altas velocidades e incluso rebasan el límite permitido por la ley y también la falta de controles y radares que debe existir también tenemos siniestros en la curva de San Andrés donde por imprimir altas velocidades ávido pérdida de pista y se han suscitado accidentes que han ocasionado incluso la pérdida de vidas humanas.</p>
<p><b>Cuarta pregunta:</b></p> <p>¿Según su criterio que tipos de vehículos son los que están más involucrados en siniestros viales?</p>	<p>Bueno de acuerdo a las estadísticas que manejamos la gran cantidad de accidentes de tránsito están involucrados vehículos privados y también de servicio público por lo menos en un 60% el vehículo privado es el involucrado.</p>
<p><b>Quinta pregunta:</b></p> <p>¿Cree usted que el estado de la vía e35 Riobamba- Ambato es óptimo para el tránsito normal de los vehículos?</p>	<p>Por el momento conocemos que esta óptimo y es de conocimiento público que se está ampliando la vía E35 Riobamba - Ambato sin embargo el tramo que pertenece a nuestra jurisdicción conocemos que hay el presupuesto y esperemos en el tramo que corresponde a la provincia de Tungurahua también comiencen los trabajos y se concreten de tal manera que se pueda evitar la gran cantidad de accidentes y pérdidas de vidas humanas que sea ha dado sobre todo en el trayecto Ambato- Riobamba.</p>
<p><b>Sexta pregunta:</b></p>	<p>Necesitamos que sea ampliado y es por eso que ya el Gobierno Nacional ha visto la necesidad de que se ejecute esta obra en el sector de la E-35 de la Panamericana y se</p>

<p>¿Cree usted que los números de carriles que hay en la vía son los adecuados para el tránsito promedio diario?</p>	<p>amplíe a los carriles para que de esta manera se garantiza al usuario y los vehículos que se transportan y que transitan por el lugar que no tengan accidentes de tránsito una vez que la vía sea amplíe se debe aplicar una campaña a los conductores para las personas que van a velocidades mínimas puedan tomar el carril derecho y permitan a las personas que quieran trasladarse de una manera más rápida por el carril izquierdo porque esto también ocasiona la gran cantidad de accidentes y de igual manera la señalética que debe existir en la guarda rayas y en los caminos de tercer orden que conducen a la E35 para que los ciudadanos que salen de propiedades haciendas etc.</p>
<p><b>Séptima pregunta:</b></p> <p>¿Cree usted que las condiciones climáticas son una causa de los siniestros viales?</p>	<p>No, cuando existen condiciones climáticas malas por ejemplo lluvia el ciudadano tiene que conocer y verificar primero antes de salir que este con sus neumáticos en buen estado los frenos en buen estado luces en buen estado de esta manera a cualquier destino que se dirija tanto origen o destino sea 100 porciento positivo de esta manera nosotros estamos garantizando que no existan accidentes de tránsito al haber lluvia en condiciones geométricas malas el conductor lo que tiene es que respetar los límites de velocidad por que la forma de conducción cambia cuando el clima es adverso.</p>

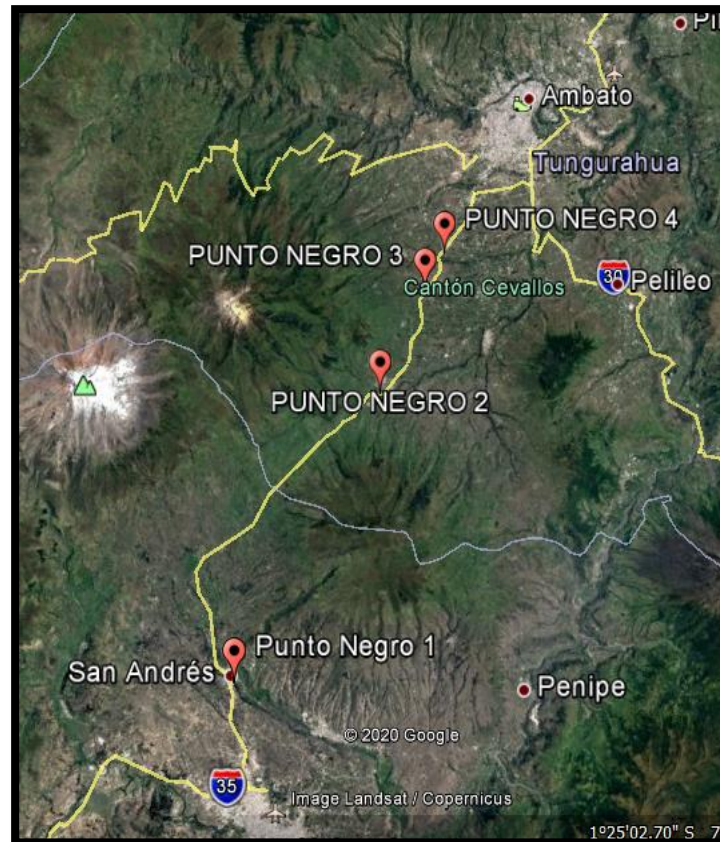
<p><b>Octava pregunta:</b></p> <p>¿Según su criterio cual es el horario donde se suscitan más siniestros en la vía?</p>	<p>Por lo general es en la noche por la falta de iluminación en las vías hemos visto la gran cantidad de accidentes que se dan en la madrugada a veces también por la impericia el cansancio de los conductores esto ha ocasionado accidentes de tránsito en la E35 y también por las condiciones climáticas la neblina, el cansancio, es comprobado más de ocho hasta 12 horas de conducción influyen drásticamente en los siniestros de tránsito.</p>
<p><b>Novena pregunta:</b></p> <p>¿Según su percepción en que días de la semana cree usted que ocurren la mayoría de accidentes?</p>	<p>Por las estadísticas tenemos más los fines de semana y feriados en donde existen gran cantidad de carga vehicula <i>Continúa</i> y personas que salen o ingresan a la ciudad de Riobamba tanto como en los feriados que circulan gran cantidad de gente.</p>
<p><b>Decima pregunta:</b></p> <p>¿Cuáles son las posibles soluciones que como usted como autoridad de transito daría para reducir los siniestros viales?</p>	<p>Primero la capacitación a los conductores tanto profesionales como no profesionales a través de las diferentes instituciones educativas y escuelas de conducción que hay en nuestra provincia para que concienticen debe haber una cultura de tránsito ya que no sacamos nada como dirección de movilidad cuando pongamos 10 o 20 señales de tránsito si no las vamos a respetar de esta manera evitar accidentes de tránsito y aun peor la pérdida de vidas humanas con cuantiosos daños materiales a los vehículos.</p>

**Fuente:** Investigación de campo

**Realizado por:** Ortiz & Vacacela, 2019



### 3.1.2 Resultados obtenidos de las fichas de observación.



**Figura 23-1:** Mapa Puntos Críticos (Negros).

Fuente Equipo de Investigación

Los Puntos críticos se obtuvieron de los datos estadísticos del SIAD (Servicio de Investigación de Accidentes de tránsito), siendo estos los siguientes:

1. Sector San Andrés cantón Guano provincia de Chimborazo E35.
2. Sector Mochapata cantón Mocha provincia de Tungurahua E35.
3. Sector Santa Lucía cantón Tisaleo provincia de Tungurahua E35.
4. Sector El Paraíso, cantón Tisaleo provincia de Tungurahua E35.

Las fichas de observación fueron realizadas el 1 de marzo del 2019, se realizó el levantamiento de información en los cuatro puntos negros antes mencionados y pudimos evidenciar las falencias y las virtudes que tienen respecto a la vía, señalización, estado, medidas y estándares de seguridad que deben cumplir.

**Tabla 14-3:** Hoja de chequeo del punto crítico N° 1

<b>LISTA DE CHEQUEO</b>					
<b>VÍA RIOBAMBA - AMBATO</b>					
<b>UBICACIÓN:</b> Sector San Andrés cantón Guano provincia de Chimborazo E35.					
<b>Coordenadas: 1°35'43.24"S- 78°41'49.27"O</b>					
<b>kilómetros (Km.)=55</b>			<b>Punto N° 1</b>		
<b>Formulario de Verificación</b>					
<b>N°</b>	<b>Tema de Análisis</b>	<b>Respuesta</b>			<b>Observaciones</b>
	<b>Infraestructura</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>N/A</b>	
<b>1</b>	¿La vía está exenta de objetos que impidan la libre circulación de los vehículos ?	x			
<b>2</b>	¿Se observa con claridad el alineamiento de la calzada?	x			
<b>3</b>	¿La topografía es la adecuada y cumple con lo establecido en la norma Nevi 12?	x			
<b>4</b>	¿El peralte es apropiado para el radio de la curva según lo establecido en la Norma Nevi 12?	x			
<b>5</b>	¿Según la velocidad del diseño y su pendiente la carretera se denomina tipo convencional básica?		x		Es una vía de alta capacidad interurbana
<b>6</b>	¿La calzada se encuentra malograda o deteriorada?		x		
<b>7</b>	¿La señalización anterior se ha remplazado correctamente?	x			
<b>8</b>	¿El puente está diseñado según lo establecido en la Norma 12 Vol. 3 ?			x	No existe puente
<b>9</b>	¿El ancho de las bermas es adecuado con lo estipulado en la norma NEVI ?		x		El ancho normal según la norma Nevi es 1,5cm y aquí tiene 70 cm
<b>10</b>	¿ Las bermas en la vía se encuentran deterioradas?	x			Son demasiado estrechas
<b>11</b>	¿El sistema de drenaje vial cumple con su objetivo?	x			
<b>12</b>	¿El sistema de drenaje está deteriorado?		x		
<b>13</b>	¿El ancho de la vía cumple con lo establecido según su el tipo de vía?		x		Mide 6 m el ancho de vía y lo normal para este tipo es de 7.3m
<b>14</b>	¿La señalización horizontal se encuentra situada en lugares legibles para los usuarios de la vía ?		x		Existe algunas señalizaciones que están mal situadas
<b>15</b>	¿ La señalización horizontal cumplen con los objetivos de acuerdo al manual de señalización de las normas INEN RTE 004-2?	x			

16	¿ Los demarcadores (bordillos, tachas, encauzadores) cumplen con las medidas establecidas en la norma INEN RTE 004-2?	x			
17	¿ Los demarcadores se encuentran ubicados correctamente?	x			
18	¿ Los colores de la señalización están pintados de acuerdo a normativa legal?	x			
19	¿ El mensaje dibujado en la señalización horizontal cumple con los objetivos de la norma INEN RTE 004-2?	x			
20	¿La línea que separa los carriles cumple con las medidas que se entregan en la norma legal?	x			
21	¿Las líneas continuas que separan los carriles y evitan el adelantamiento cumplen con las medidas correctas establecidas en la normativa legal?	x			
22	¿La señalización vertical se encuentra situada en lugares legibles para los usuarios de la vía ?		x		Existe problemas con un semáforo preventivo que no se aprecia correctamente
23	¿Existe alguna entrada o salida de vehículos que sea conflictiva ?	x			La entrada al cantón Guano que conecta con San Andrés
24	¿ La señalización vertical cumple con los objetivos de acuerdo al manual de señalización de las normas INEN RTE 004-1?	x			
25	¿La señalética vertical es retroreflectiva y su apreciación es 100% legible?	x			
26	¿La señalética vertical cumple con las medidas estipuladas en las RTE INEN 004-1?	x			
27	¿Las señales verticales están libre y totalmente visible para los usuarios de la vía?	x			
28	¿ La señalética vertical es suficiente para este punto crítico?	x			
29	¿La conexión que existe en este punto está señalizada?	x			Si pero no se es clara su apreciación
30	¿ El tiempo de reacción es el suficiente según lo dispuesto por la señalética vertical ?	x			
31	¿La señalética vertical cumple con la orientación establecida en la normativa?	x			
32	¿Los bordes viales se encuentran claramente visibles?	x			
33	¿Existe iluminación en este punto crítico?		x		No existe iluminación

34	¿Los postes de alumbrado público están correctamente ubicados?		x		Existen pocos postes mal ubicados
35	¿Si existe iluminación es suficiente?		x		Existe pero es muy débil y no ilumina correctamente
36	¿En la vía se encuentran instalados algún tipo de delineador?	x			
37	¿Esta señalética( delineador) se encuentra claramente en el campo visual del conductor?	x			
38	¿Los delineadores están correctamente pintados?	x			
39	¿En caso de que exista un puente tiene claramente visibles las barreras de contención?			x	No existe ningún puente en este punto
40	¿ En este punto existe la señalética de velocidad máxima permitida?	x			
41	¿La velocidad fluctúa a lo largo de esta vía ?		x		
42	¿Existe señalización horizontal en la curva?	x			
43	¿La señalización vertical en la curva cumple con las medidas establecidas en la RTE INEN 004-1?	x			
44	¿Existe chevrones instalados en este punto?	x			
45	¿Si existen chevrones están instalados con las medidas establecidas en la norma legal?	x			
46	¿Existe pasos cebras o pasos elevados en este punto?		x		no existen
47	¿Si existen están instalados correctamente?		x		no existen
48	¿Existe paradas de buses en este punto?	x			
49	¿Existe algún tipo de caseta en las paradas que protejan a los usuarios?	x			
50	¿La capa de rodadura se encuentra en perfecto estado o existe algún bache, despertador que sea perjudicial para la libre circulación?	x			Existe despertadores viales al final de curva que se encuentran deteriorados y son peligrosos
51	¿Existen algún distractor al borde de la vía que pueda afectar la maniobrabilidad del conductor?		x		
52	¿ La vía está libre de fauna que impida la libre circulación?	x			
53	Si no es así ¿Existe señalética que advierta que existe fauna en la zona?			x	

54	¿En este punto existe riesgos de deslizamientos de tierra en la vía?		x		
----	--	--	---	--	--

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Ortiz & Vacacela, 2019

**Tabla 15-3:** Hoja de chequeo del punto crítico N° 2

<b>LISTA DE CHEQUEO</b>					
<b>VÍA RIOBAMBA - AMBATO</b>					
<b>UBICACIÓN:</b> Sector Mochapata cantón Mocha provincia de Tungurahua E35.					
<b>Coordenadas:</b> 1°25'33.03"S- 78°39'36.45"O					
<b>kilómetros (Km.)=55</b>			<b>Punto N° 2</b>		
<b>Formulario de Verificación</b>					
<b>N°</b>	<b>Tema de Análisis</b>	<b>Respuesta</b>			<b>Observaciones</b>
	Infraestructura	SI	NO	N/A	Comentarios/ Apuntes
1	¿La vía está exenta de objetos que impidan la libre circulación de los vehículos ?	x			
2	¿Se observa con claridad el alineamiento de la calzada?	x			
3	¿La topografía es la adecuada y cumple con lo establecido en la norma Nevi 12?	x			
4	¿El peralte es apropiado para el radio de la curva según lo establecido en la Norma Nevi 12?	x			
5	¿Según la velocidad del diseño y su pendiente la carretera se denomina tipo convencional básica?	x			
6	¿La calzada se encuentra malograda o deteriorada?		x		
7	¿La señalización anterior se ha remplazado correctamente?	x			
8	¿El puente está diseñado según lo establecido en la Norma 12 Vol. 3 ?		x		Existe un puente no cumple con los lineamientos básicos de seguridad
9	¿El ancho de las bermas es adecuado con lo estipulado en la norma NEVI ?		x		El ancho normal según la norma Nevi es 1,5cm y aquí tiene 40 cm
10	¿ Las bermas en la vía se encuentran deterioradas?	x			
11	¿El sistema de drenaje vial cumple con su objetivo?		x		Son demasiado estrechos lo que provoca acumulación de agua lluvia

<b>12</b>	¿El sistema de drenaje está deteriorado?	x			Hay que remplazarlo
<b>13</b>	¿El ancho de la vía cumple con lo establecido según su el tipo de vía?	x			
<b>14</b>	¿La señalización horizontal se encuentra situada en lugares legibles para los usuarios de la vía ?	x			
<b>15</b>	¿ La señalización horizontal cumplen con los objetivos de acuerdo al manual de señalización de las normas INEN RTE 004-2?	x			
<b>16</b>	¿ Los demarcadores (bordillos, tachas, encauzadores) cumplen con las medidas establecidas en la norma INEN RTE 004 -2?	x			
<b>17</b>	¿ Los demarcadores se encuentran ubicados correctamente?		x		
<b>18</b>	¿ Los colores de la señalización están pintados de acuerdo a normativa legal?	x			
<b>19</b>	¿ El mensaje dibujado en la señalización horizontal cumple con los objetivos de la norma INEN RTE 004-2?	x			
<b>20</b>	¿La línea que separa los carriles cumple con las medidas que se entregan en la norma legal?	x			
<b>21</b>	¿Las líneas continuas que separan los carriles y evitan el adelantamiento cumplen con las medidas correctas establecidas en la normativa legal?	x			
<b>22</b>	¿La señalización vertical se encuentra situada en lugares legibles para los usuarios de la vía ?	x			
<b>23</b>	¿Existe alguna entra o salida de vehículos que sea conflictiva ?		x		Existe un problema grave con esta conexión
<b>24</b>	¿ La señalización vertical cumple con los objetivos de acuerdo al manual de señalización de las normas INEN RTE 004-1?	x			
<b>25</b>	¿La señalética vertical es retroreflectiva y su apreciación es 100% legible?	x			
<b>26</b>	¿La señalética vertical cumple con las medidas estipulas en las RTE INEN 004-1?	x			
<b>27</b>	¿Las señales verticales está libre y total mente visible para los usuarios de la vía?	x			

28	¿ La señalética vertical es suficiente para este punto crítico?	x			
29	¿La conexión que existe en este punto esta señalizada?	x			
30	¿ El tiempo de reacción es el suficiente según lo dispuesto por la señalética vertical ?	x			
31	¿La señalética vertical cumple con la orientación establecida en la normativa?	x			
32	¿Los bordes viales se encuentra claramente visibles?	x			
33	¿Existe iluminación en este punto crítico?	x			No existe iluminación
34	¿Los postes de alumbrado público están correctamente ubicados?		x		
35	¿Si existe iluminación es suficiente?			x	
36	¿En la vía se encuentran instalados algún tipo de delineador?	x			
37	¿Esta señalética( delineador) se encuentra claramente en el campo visual del conductor?	x			
38	¿Los delineadores están correctamente pintados?	x			
39	¿En caso de que exista un puente tiene claramente visibles las barreras de contención?	x			
40	¿ En este punto existe la señalética de velocidad máxima permitida?	x			
41	¿La velocidad fluctúa a lo largo de esta vía ?	x			
42	¿Existe señalización horizontal en la curva?	x			
43	¿La señalización vertical en la curva cumple con las medidas establecidas en la RTE INEN 004-1?	x			
44	¿Existe chevrones instalados en este punto?	x			
45	¿Si existen chevrones están instalados con las medidas establecidas en la norma legal?	x			
46	¿Existe pasos cebras o pasos elevados en este punto?		x		
47	¿Si existen están instalados correctamente?		x		

48	¿Existe paradas de buses en este punto?		x		
49	¿Existe algún tipo de caseta en las paradas que protejan a los usuarios?		x		
50	¿La capa de rodadura se encuentra en perfecto estado o existe algún bache, despertador que sea perjudicial para la libre circulación?	x			
51	¿Existen algún distractor al borde de la vía que pueda afectar la maniobrabilidad del conductor?		x		no existen
52	¿ La vía está libre de fauna que impida la libre circulación?	x			
53	Si no es así ¿Existe señalética que advierta que existe fauna en la zona?			x	
54	¿En este punto existe riesgos de deslizamientos de tierra en la vía?		x		

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Ortiz & Vacacela,

**Tabla 16-3:** Hoja de chequeo del punto critico N° 3

<b>LISTA DE CHEQUEO</b>					
<b>VÍA RIOBAMBA - AMBATO</b>					
<b>UBICACIÓN:</b> Santa Lucia cantón Tisaleo provincia de Tungurahua E35.					
<b>Coordenadas:</b> 1°21'51.41"S- 78°39'1.33"O					
<b>kilómetros (Km.)=55</b>			<b>Punto N° 3</b>		
<b>Formulario de Verificación</b>					
<b>N°</b>	<b>Tema de Análisis</b>	<b>Respuesta</b>			<b>Observaciones</b>
	Infraestructura	SI	NO	N/A	Comentarios/ Apuntes
1	¿La vía está exenta de objetos que impidan la libre circulación de los vehículos ?	x			
2	¿Se observa con claridad el alineamiento de la calzada?	x			
3	¿La topografía es la adecuada y cumple con lo establecido en la norma Nevi 12?	x			
4	¿El peralte es apropiado para el radio de la curva según lo establecido en la Norma Nevi 12?			x	
5	¿Según la velocidad del diseño y su pendiente la carretera se denomina tipo convencional básica?	x			



6	¿La calzada se encuentra malograda o deteriorada?		x		
7	¿La señalización anterior se ha remplazado correctamente?	x			
8	¿El puente está diseñado según lo establecido en la Norma 12 Vol. 3 ?			x	No existe puente
9	¿El ancho de las bermas es adecuado con lo estipulado en la norma NEVI ?	x			El ancho normal según la norma Nevi es 1,5 y 1,75
10	¿ Las bermas en la vía se encuentran deterioradas?		x		
11	¿El sistema de drenaje vial cumple con su objetivo?	x			
12	¿El sistema de drenaje está deteriorado?		x		
13	¿El ancho de la vía cumple con lo establecido según su el tipo de vía?	x			
14	¿La señalización horizontal se encuentra situada en lugares legibles para los usuarios de la vía ?	x			
15	¿ La señalización horizontal cumplen con los objetivos de acuerdo al manual de señalización de las normas INEN RTE 004-2?	x			
16	¿ Los demarcadores (bordillos, tachas, encauzadores) cumplen con las medidas establecidas en la norma INEN RTE 004 -2?	x			
17	¿ Los demarcadores se encuentran ubicados correctamente?	x			
18	¿ Los colores de la señalización están pintados de acuerdo a normativa legal?		x		
19	¿ El mensaje dibujado en la señalización horizontal cumple con los objetivos de la norma INEN RTE 004-2?	x			
20	¿La línea que separa los carriles cumple con las medidas que se entregan en la norma legal?	x			
21	¿Las líneas continuas que separan los carriles y evitan el adelantamiento cumplen con las medidas correctas establecidas en la normativa legal?			x	
22	¿La señalización vertical se encuentra situada en lugares legibles para los usuarios de la vía ?	x			

23	¿Existe alguna entrada o salida de vehículos que sea conflictiva ?		x		
24	¿ La señalización vertical cumple con los objetivos de acuerdo al manual de señalización de las normas INEN RTE 004-1?	x			
25	¿La señalética vertical es retroreflectiva y su apreciación es 100% legible?	x			
26	¿La señalética vertical cumple con las medidas estipuladas en las RTE INEN 004-1?	x			
27	¿Las señales verticales están libre y totalmente visibles para los usuarios de la vía?	x			
28	¿ La señalética vertical es suficiente para este punto crítico?	x			
29	¿La conexión que existe en este punto está señalizada?			x	
30	¿ El tiempo de reacción es el suficiente según lo dispuesto por la señalética vertical ?	x			
31	¿La señalética vertical cumple con la orientación establecida en la normativa?	x			
32	¿Los bordes viales se encuentran claramente visibles?	x			
33	¿Existe iluminación en este punto crítico?	x			
34	¿Los postes de alumbrado público están correctamente ubicados?	x			
35	¿Si existe iluminación es suficiente?		x		Existen varias zonas oscuras
36	¿En la vía se encuentran instalados algún tipo de delineador?		x		
37	¿Esta señalética( delineador) se encuentra claramente en el campo visual del conductor?			x	
38	¿Los delineadores están correctamente pintados?			x	
39	¿En caso de que exista un puente tiene claramente visibles las barreras de contención?			x	
40	¿ En este punto existe la señalética de velocidad máxima permitida?	x			
41	¿La velocidad fluctúa a lo largo de esta vía ?		x		Es constante

42	¿Existe señalización horizontal en la curva?			x	
43	¿La señalización vertical en la curva cumple con las medidas establecidas en la RTE INEN 004-1?	x			
44	¿Existe chevrone instalados en este punto?	x			
45	¿Si existen chevrones están instalados con las medidas establecidas en la norma legal?	x			
46	¿Existe pasos cebras o pasos elevados en este punto?		x		
47	¿Si existen están instalados correctamente?			x	
48	¿Existe paradas de buses en este punto?		x		
49	¿Existe algún tipo de caseta en las paradas que protejan a los usuarios?		x		
50	¿La capa de rodadura se encuentra en perfecto estado o existe algún bache, despertador que sea perjudicial para la libre circulación?	x			
51	¿Existen algún distractor al borde de la vía que pueda afectar la maniobrabilidad del conductor?		x		no existen
52	¿ La vía está libre de fauna que impida la libre circulación?	x			
53	Si no es así ¿Existe señalética que advierta que existe fauna en la zona?			x	
54	¿En este punto existe riesgos de deslizamientos de tierra en la vía?		x		

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Ortiz & Vacacela, 2019

**Tabla 17-3:** Hoja de chequeo del punto crítico N° 4

<b>LISTA DE CHEQUEO</b>					
<b>VÍA RIOBAMBA - AMBATO</b>					
<b>UBICACIÓN:</b> Barrio El Paraíso, cantón Tisaleo provincia de Tungurahua E35.					
<b>Coordenadas:</b> 1°20'28.33"S - 78°38'41.78"O					
<b>kilómetros (Km.)=55</b>			<b>Punto N° 4</b>		
<b>Formulario de Verificación</b>					
<b>N°</b>	<b>Tema de Análisis</b>	<b>Respuesta</b>			<b>Observaciones</b>
	<b>Infraestructura</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>N/A</b>	<b>Comentarios/ Apuntes</b>
<b>1</b>	¿La vía está exenta de objetos que impidan la libre circulación de los vehículos ?	x			
<b>2</b>	¿Se observa con claridad el alineamiento de la calzada?	x			
<b>3</b>	¿La topografía es la adecuada y cumple con lo establecido en la norma Nevi 12?	x			
<b>4</b>	¿El peralte es apropiado para el radio de la curva según lo establecido en la Norma Nevi 12?	x			
<b>5</b>	¿Según la velocidad del diseño y su pendiente la carretera se denomina tipo convencional básica?	x			
<b>6</b>	¿La calzada se encuentra malograda o deteriorada?		x		
<b>7</b>	¿La señalización anterior se ha remplazado correctamente?	x			
<b>8</b>	¿El puente está diseñado según lo establecido en la Norma 12 Vol. 3 ?			x	No existe puente
<b>9</b>	¿El ancho de las bermas es adecuado con lo estipulado en la norma NEVI ?		x		El ancho normal según la norma Nevi es 1,5 y aquí tiene 1 metro
<b>10</b>	¿ Las bermas en la vía se encuentran deterioradas?		x		
<b>11</b>	¿El sistema de drenaje vial cumple con su objetivo?	x			
<b>12</b>	¿El sistema de drenaje está deteriorado?	x			Pero todavía cumple con su función
<b>13</b>	¿El ancho de la vía cumple con lo establecido según su el tipo de vía?	x			

14	¿La señalización horizontal se encuentra situada en lugares legibles para los usuarios de la vía ?		x		Existe algunas señalizaciones que están mal situadas
15	¿ La señalización horizontal cumplen con los objetivos de acuerdo al manual de señalización de las normas INEN RTE 004-2?	x			
16	¿ Los demarcadores (bordillos, tachas, encauzadores) cumplen con las medidas establecidas en la norma INEN RTE 004 -2?	x			
17	¿ Los demarcadores se encuentran ubicados correctamente?		x		Están colocadas cada 27m lo óptimo es 12 metros
18	¿ Los colores de la señalización están pintados de acuerdo a normativa legal?	x			
19	¿ El mensaje dibujado en la señalización horizontal cumple con los objetivos de la norma INEN RTE 004-2?	X			
20	¿La línea que separa los carriles cumple con las medidas que se entregan en la norma legal?	x			
21	¿Las líneas continuas que separan los carriles y evitan el adelantamiento cumplen con las medidas correctas establecidas en la normativa legal?	x			
22	¿La señalización vertical se encuentra situada en lugares legibles para los usuarios de la vía ?		X		Existe señalética con problema
23	¿Existe alguna entra o salida de vehículos que sea conflictiva ?		x		
24	¿ La señalización vertical cumple con los objetivos de acuerdo al manual de señalización de las normas INEN RTE 004-1?	X			
25	¿La señalética vertical es retroreflectiva y su apreciación es 100% legible?	x			
26	¿La señalética vertical cumple con las medidas estipulas en las RTE INEN 004-1?	x			
27	¿Las señales verticales está libre y total mente visible para los usuarios de la vía?	x			
28	¿ La señalética vertical es suficiente para este punto crítico?	x			
29	¿La conexión que existe en este punto esta señalizada?		x		Existe una intersección peligrosa

30	¿ El tiempo de reacción es el suficiente según lo dispuesto por la señalética vertical ?	x			
31	¿La señalética vertical cumple con la orientación establecida en la normativa?	x			
32	¿Los bordes viales se encuentra claramente visibles?	x			
33	¿Existe iluminación en este punto crítico?	x			si está instalada correctamente
34	¿Los postes de alumbrado público están correctamente ubicados?	x			
35	¿Si existe iluminación es suficiente?	x			
36	¿En la vía se encuentran instalados algún tipo de delineador?		x		
37	¿Esta señalética( delineador) se encuentra claramente en el campo visual del conductor?	x			Al terminar la curva ya no existe
38	¿Los delineadores están correctamente pintados?	x			
39	¿En caso de que exista un puente tiene claramente visibles las barreras de contención?			x	
40	¿ En este punto existe la señalética de velocidad máxima permitida?	x			
41	¿La velocidad fluctúa a lo largo de esta vía ?		x		
42	¿Existe señalización horizontal en la curva?	x			
43	¿La señalización vertical en la curva cumple con las medidas establecidas en la RTE INEN 004-1?	x			
44	¿Existe chevrones instalados en este punto?	x			
45	¿Si existen chevrones están instalados con las medidas establecidas en la norma legal?	x			
46	¿Existe pasos cebras o pasos elevados en este punto?		x		Es un problema grave ya que es un barrio poblado
47	¿Si existen están instalados correctamente?			x	
48	¿Existe paradas de buses en este punto?		x		
49	¿Existe algún tipo de caseta en las paradas que protejan a los usuarios?	x			Si pero se encuentra deteriorada

<b>50</b>	¿La capa de rodadura se encuentra en perfecto estado o existe algún bache, despertador que sea perjudicial para la libre circulación?	x			
<b>51</b>	¿Existen algún distractor al borde de la vía que pueda afectar la maniobrabilidad del conductor?		x		
<b>52</b>	¿ La vía está libre de fauna que impida la libre circulación?	x			
<b>53</b>	Si no es así ¿Existe señalética que advierta que existe fauna en la zona?			x	
<b>54</b>	¿En este punto existe riesgos de deslizamientos de tierra en la vía?		x		

**Fuente:** Investigación de campo

**Realizado por:** Ortiz & Vacacela, 2019

**Tabla 18-3:** Analisis topico de la via Riobamba- Ambato en sus puntos criticos

<b>Tema de Análisis</b>		<b>Porcentaje</b>
<b>1</b>	¿La vía está exenta de objetos que impidan la libre circulación de los vehículos ?	El 80% está libre de algún elemento que al conductor le confunda
<b>2</b>	¿Se observa con claridad el alineamiento de la calzada?	El 80% se observa con claridad
<b>3</b>	¿La topografía es la adecuada y cumple con lo establecido en la norma Nevi 12?	El 100% la topografía está de acuerdo al diseño vial establecido
<b>4</b>	¿El peralte es apropiado para el radio de la curva según lo establecido en la Norma Nevi 12?	El 90% tiene un buen peralte relacionado al radio de la curva
<b>5</b>	¿Según la velocidad del diseño y su pendiente la carretera se denomina tipo convencional básica?	No aplica
<b>6</b>	¿La calzada se encuentra malograda o deteriorada?	El 90% se encuentra en buen estado
<b>7</b>	¿La señalización anterior se ha remplazado correctamente?	El 80% no se visualiza remarcado
<b>8</b>	¿El puente está diseñado según lo establecido en la Norma 12 Vol. 3 ?	En un 60% incumple con lineamientos de seguridad
<b>9</b>	¿El ancho de las bermas es adecuado con lo estipulado en la norma NEVI ?	El 80% de las bermas no son las adecuadas según lo estipulado en las normas NEVI
<b>10</b>	¿ Las bermas en la vía se encuentran deterioradas?	El 25% se encuentra deterioradas
<b>11</b>	¿El sistema de drenaje vial cumple con su objetivo?	El 80% cumple su objetivo
<b>12</b>	¿El sistema de drenaje está deteriorado?	El 80% en el punto crítico 2 es el mayor problema ya que se acumula agua lluvia y es un peligro para los vehículos
<b>13</b>	¿El ancho de la vía cumple con lo establecido según su el tipo de vía?	El 90% cumple con el ancho de vía según el tipo de vía
<b>14</b>	¿La señalización horizontal se encuentra situada en lugares legibles para los usuarios de la vía ?	El 70% está situada en lugares legibles para los usuarios de la vía
<b>15</b>	¿ La señalización horizontal cumplen con los objetivos de acuerdo al manual de señalización de las normas INEN RTE 004-2?	El 80% cumple con la señalización horizontal el resto o no existe o está mal señalizado
<b>16</b>	¿ Los demarcadores (bordillos, tachas, encauzadores) cumplen con las medidas establecidas en la norma INEN RTE 004 -2?	El 90% cumplen con las medidas estipuladas en la normativa
<b>17</b>	¿ Los demarcadores se encuentran ubicados correctamente?	El 80% se encuentra ubicado correctamente



<b>18</b>	¿ Los colores de la señalización están pintados de acuerdo a normativa legal?	El 100% cumple con los colores establecidos por la norma
<b>19</b>	¿ El mensaje dibujado en la señalización horizontal cumple con los objetivos de la norma INEN RTE 004-2?	El 100% cumple con los objetivos que establece la norma
<b>20</b>	¿La línea que separa los carriles cumple con las medidas que se entregan en la norma legal?	El 90 % cumple con lo establecido por las normas INEN
<b>21</b>	¿Las líneas continuas que separan los carriles y evitan el adelantamiento cumplen con las medidas correctas establecidas en la normativa legal?	El 75% cumple con las medidas correctas el resto no tienen una medida pareja en la vía
<b>22</b>	¿La señalización vertical se encuentra situada en lugares legibles para los usuarios de la vía ?	El 60% es visible, el 40% restante o no esta visible o no está colocado donde debería
<b>23</b>	¿Existe alguna entrada o salida de vehículos que sea conflictiva ?	El 90% de las intersecciones están mal localizadas existe un grave problema.
<b>24</b>	¿ La señalización vertical cumplen con los objetivos de acuerdo al manual de señalización de las normas INEN RTE 004-1?	El 80% cumple con los objetivos planteados en la normativa legal
<b>25</b>	¿La señalética vertical es retroreflectiva y su apreciación es 100% legible?	El 100% es retroreflectiva
<b>26</b>	¿La señalética vertical cumple con las medidas estipuladas en las RTE INEN 004-1?	El 90% cumple con las medidas el resto no cumple
<b>27</b>	¿Las señales verticales está libre y total mente visible para los usuarios de la vía?	El 60% son visibles y no se distorsionan el resto pierden visibilidad por la colocación o por la falta de el mismo
<b>28</b>	¿ La señalética vertical es suficiente para este punto crítico?	Existe en 80% para todos los puntos críticos
<b>29</b>	¿La conexión que existe en este punto esta señalizada?	En un 75% se encuentran señalizadas para todos los puntos críticos que cuentan con conexiones

<b>30</b>	¿ El tiempo de reacción es el suficiente según lo dispuesto por la señalética vertical ?	En un 90% es suficiente el tiempo de reacción
<b>31</b>	¿La señalética vertical cumple con la orientación establecida en la normativa?	El 100% cumple con la orientación
<b>32</b>	¿Los bordes viales se encuentra claramente visibles?	En el 95% de la vía sí.
<b>33</b>	¿Existe iluminación en este punto crítico?	En el 80% se requiere iluminación
<b>34</b>	¿Los postes de alumbrado público están correctamente ubicados?	El 80% están mal ubicados
<b>35</b>	¿Si existe iluminación es suficiente?	Alrededor de 80% tiene que iluminarse a la vía
<b>36</b>	¿En la vía se encuentran instalados algún tipo de delineador?	En el 85% de la vía sí.
<b>37</b>	¿Esta señalética( delineador) se encuentra claramente en el campo visual del conductor?	Si en el 80% de la vía
<b>38</b>	¿Los delineadores están correctamente pintados?	En el 90% si son claramente visibles
<b>39</b>	¿En caso de que exista un puente tiene claramente visibles las barreras de contención?	En el 100% si
<b>40</b>	¿ En este punto existe la señalética de velocidad máxima permitida?	En el 80% si son claramente visibles
<b>41</b>	¿La velocidad fluctúa a lo largo de esta vía ?	Si en un 20% de los tramos fluctúa
<b>42</b>	¿Existe señalización horizontal en la curva?	En el 75% de la vía existe señalización
<b>43</b>	¿La señalización vertical en la curva cumple con las medidas establecidas en la RTE INEN 004-1?	En el 100% de las curvas se cumple
<b>44</b>	¿Existe chevrones instalados en este punto?	En el 75% de la vía se encuentran instalados
<b>45</b>	¿Si existen chevrones están instalados con las medidas establecidas en la norma legal?	En el 65% de la vía no están instalados donde se requiere
<b>46</b>	¿Existe pasos cebras o pasos elevados en este punto?	Existe en un 25% pasos cebras
<b>47</b>	¿Si existen están instalados correctamente?	El 25% está instalado correctamente

<b>48</b>	¿Existe paradas de buses en este punto?	Solo en el cuarto punto existe paras eso quiere decir un 10%
<b>49</b>	¿Existe algún tipo de caseta en las paradas que protejan a los usuarios?	En un 90% no existen casetas
<b>50</b>	¿La capa de rodadura se encuentra en perfecto estado o existe algún bache, despertador que sea perjudicial para la libre circulación?	En el 90% se encuentra en perfecto estado
<b>51</b>	¿Existen algún distractor al borde de la vía que pueda afectar la maniobrabilidad del conductor?	No aplica porcentaje
<b>52</b>	¿ La vía está libre de fauna que impida la libre circulación?	En un 100% está totalmente libre
<b>53</b>	Si no es así ¿Existe señalética que advierta que existe fauna en la zona?	No aplica porcentaje
<b>54</b>	¿En este punto existe riesgos de deslizamientos de tierra en la vía?	En un 100% no se ha reportado deslizamientos

**Fuente:** Investigación de campo

**Realizado por:** Ortiz & Vacacela, 2019

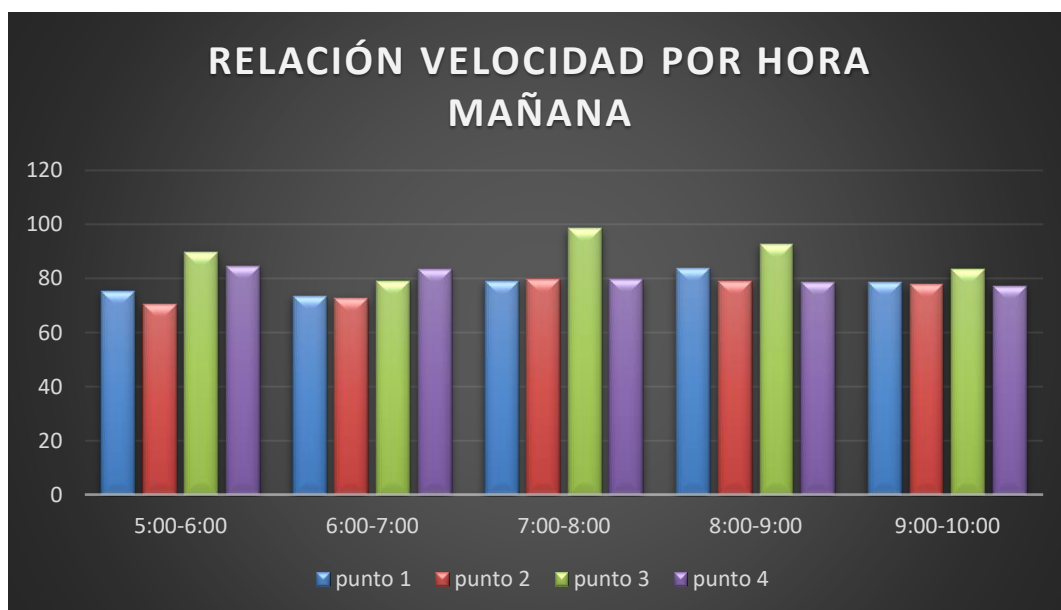
**Tabla 19-3:** Fichas de observación de las características operacionales de la vía

Formulario de Verificación					
N°	Tópico de Análisis	Respuesta			Hoja de Formulario
	Características Operacionales	SI	NO	N/A	Comentarios/ Apuntes
1	¿ La carretera es la adecuada según el TPDA de la misma?		x		Se está ampliando para lograr un tránsito adecuado por el gran número de vehículos
2	¿ Se ha podido determinar los puntos negros en la carretera?	x			
3	¿ Existe una correcta administración de la vía por parte del estado?	x			Existe una concesión vial
4	¿Se ha podido determinar el horario donde ocurren más siniestros viales ?	x			
5	¿ Existen dispositivos de control en la vía (Radares de velocidad, cámaras, etc.) ?	x			
6	¿ La velocidad de la vía es la adecuada según su diseño?	x			
7	¿ En la vía de estudio se realizan operativos de control por parte de los agentes encargados de la misma ?	x			

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Ortiz & Vacacela, 2019

### 3.1.3 Resultados del trabajo de campo de acuerdo a las velocidades obtenidas.



**Gráfico 1-3.** Relación velocidad por hora mañana

Fuente Investigación de campo

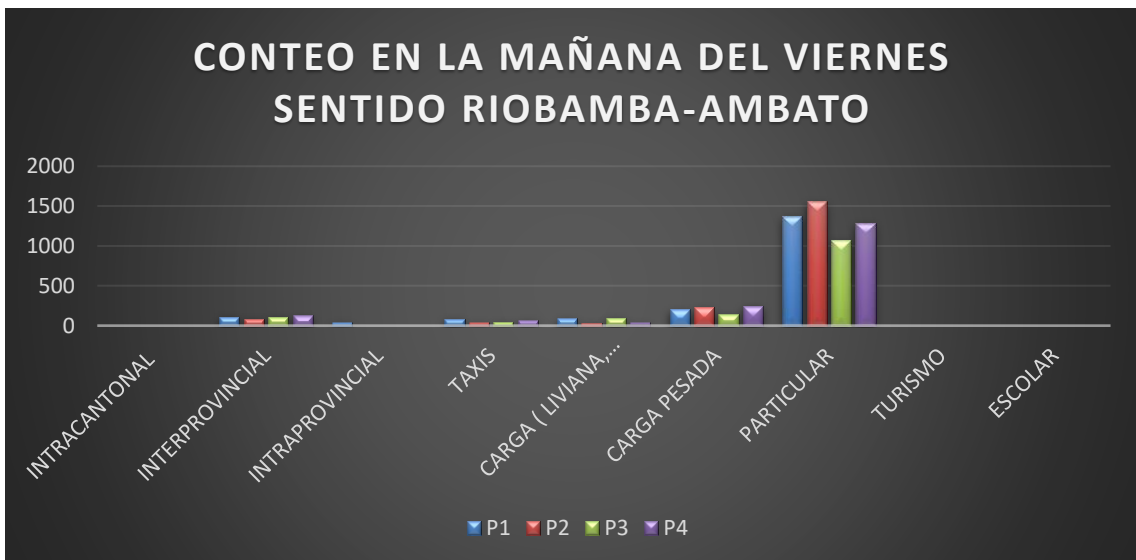


**Gráfico 2-3.** Relación velocidad por hora noche

Fuente Investigación de campo

### Relación velocidad por hora resumen de tablas

Aquí podemos observar que en el punto 3 es donde se excede más la velocidad por la mañana y el punto 4 por la noche y que en la mañana además a las 07:00 a 8:00 es la hora donde más se excede los límites permitidos en cambio en la noche es a las 21:00 a 22:00 donde más exceden la velocidad los vehículos.

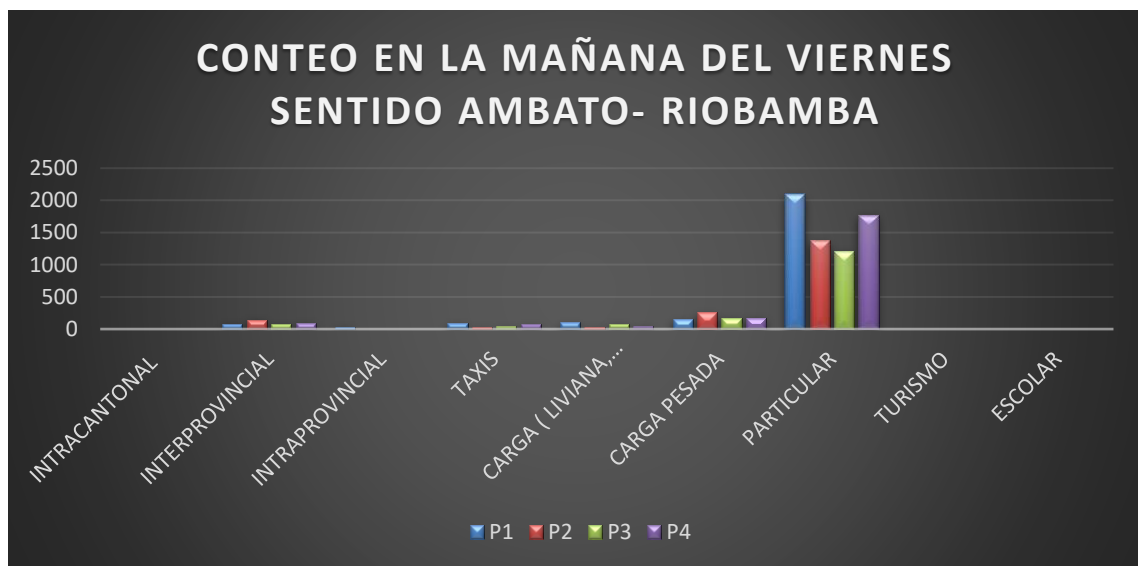


**Gráfico 2-3.** Conteo vehicular día viernes en la mañana sentido Riobamba-Ambato

Fuente Investigación de campo

**Análisis:** El conteo del flujo vehicular nos demuestra el número de vehículos que pasan por cada punto en un tiempo determinado, en este caso desde las 05:00 hasta las 10:00.

**Interpretación:** En este gráfico se puede observar que los vehículos particulares son los que más se movilizan en este horario teniendo un flujo de 1558 vehículos en el punto 2 en el sentido Riobamba-Ambato.

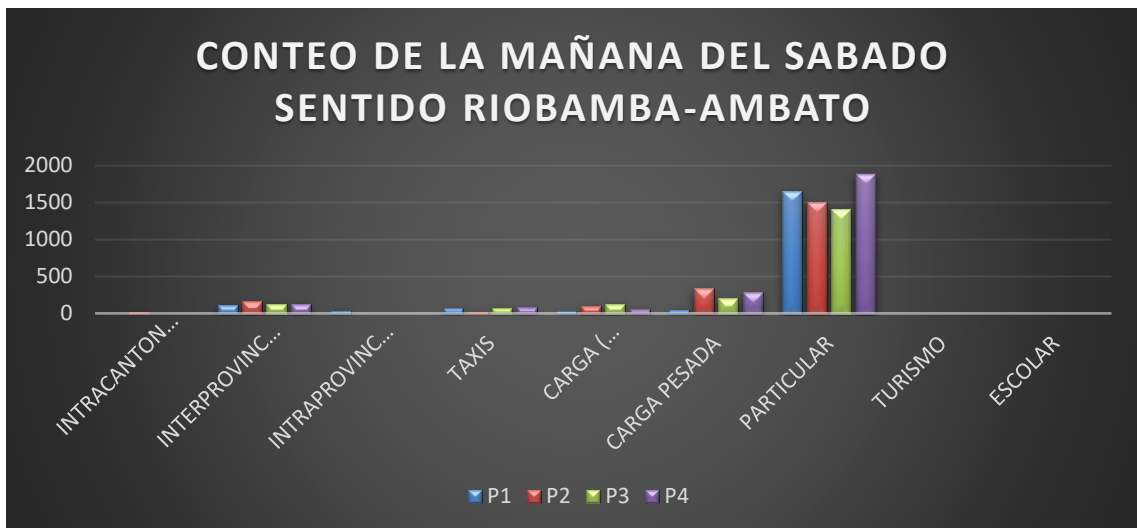


**Gráfico 3-3.** Conteo vehicular día viernes en la mañana sentido Ambato-Riobamba

**Fuente** Investigación de campo

**Análisis:** El conteo del flujo vehicular nos demuestra el número de vehículos que pasan por cada punto en un tiempo determinado, en este caso desde las 05:00 hasta las 10:00.

**Interpretación:** En este gráfico se puede observar que los vehículos particulares son los que más se movilizan en este horario teniendo un flujo de 2099 vehículos en el punto 1 en el sentido Ambato-Riobamba.

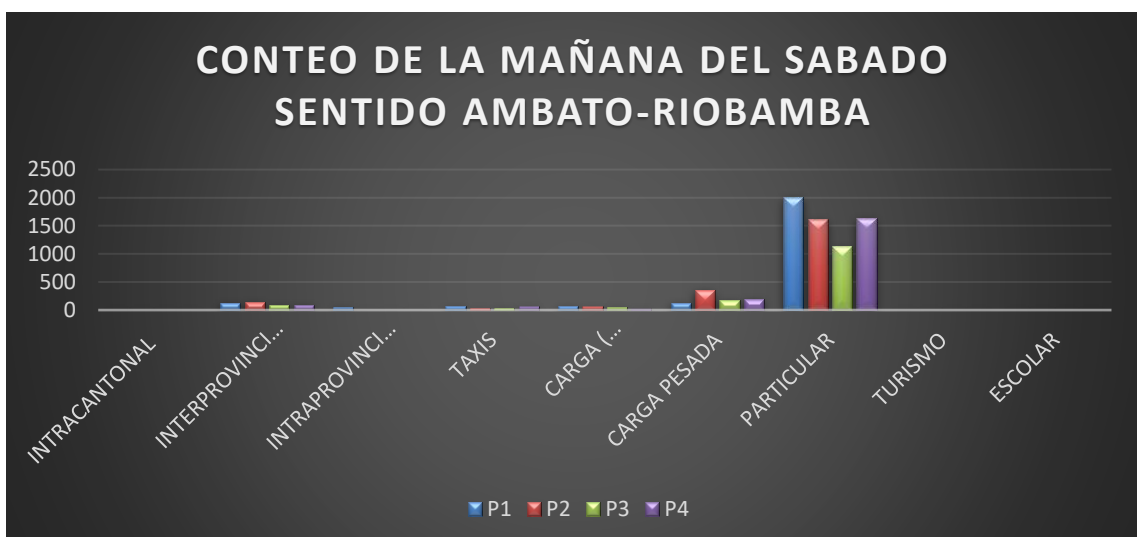


**Gráfico 4-3.** Conteo vehicular día sábado en la mañana sentido Riobamba-Ambato

Fuente Investigación de campo

**Análisis:** El conteo del flujo vehicular nos demuestra el número de vehículos que pasan por cada punto en un tiempo determinado, en este caso desde las 05:00 hasta las 10:00.

**Interpretación:** En este gráfico se puede observar que los vehículos particulares son los que más se movilizan en este horario teniendo un flujo de 1883 vehículos en el punto 4 en el sentido Riobamba-Ambato.

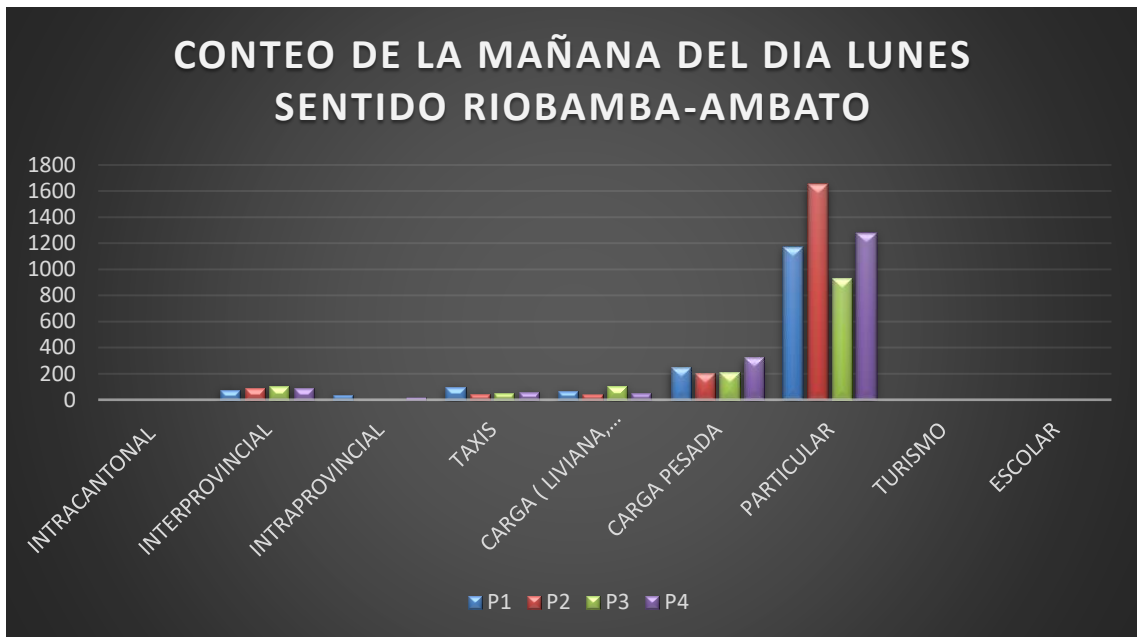


**Gráfico 5-3.** Conteo vehicular día sábado en la mañana sentido Ambato-Riobamba

Fuente Investigación de campo

**Análisis:** El conteo del flujo vehicular nos demuestra el número de vehículos que pasan por cada punto en un tiempo determinado, en este caso desde las 05:00 hasta las 10:00.

**Interpretación:** En este gráfico se puede observar que los vehículos particulares son los que más se movilizan en este horario teniendo un flujo de 2009 vehículos en el punto 1 en el sentido Riobamba-Ambato.



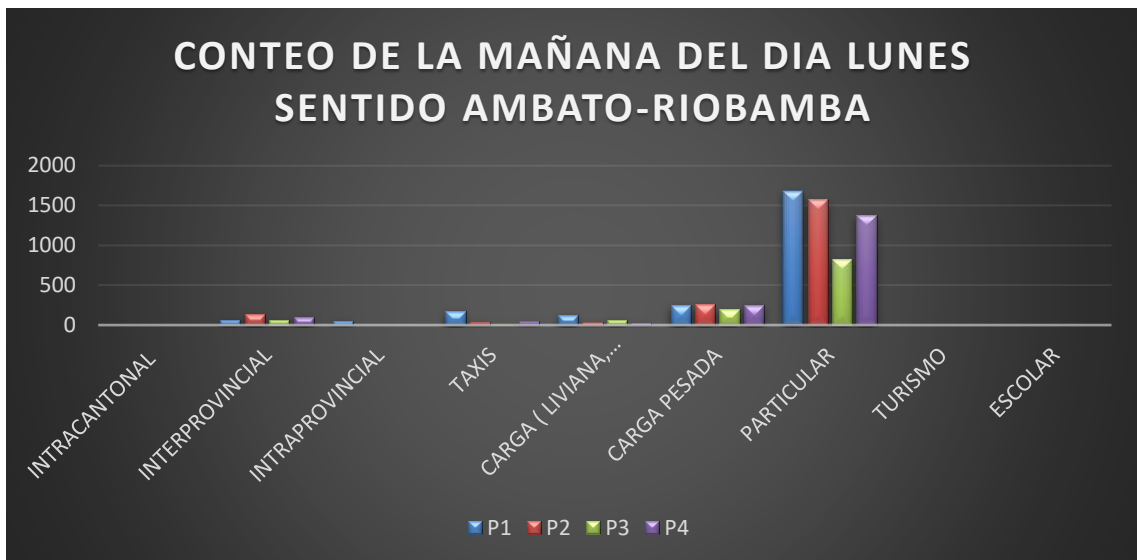
**Gráfico 6-3.** Conteo vehicular día lunes en la mañana sentido Riobamba-Ambato

**Fuente** Investigación de campo

**Análisis:** El conteo del flujo vehicular nos demuestra el número de vehículos que pasan por cada punto en un tiempo determinado, en este caso desde las 05:00 hasta las 10:00.

**Interpretación:** En este gráfico se puede observar que los vehículos particulares son los que más se movilizan en este horario teniendo un flujo de 1656 vehículos en el punto 2 en el sentido Riobamba-Ambato.



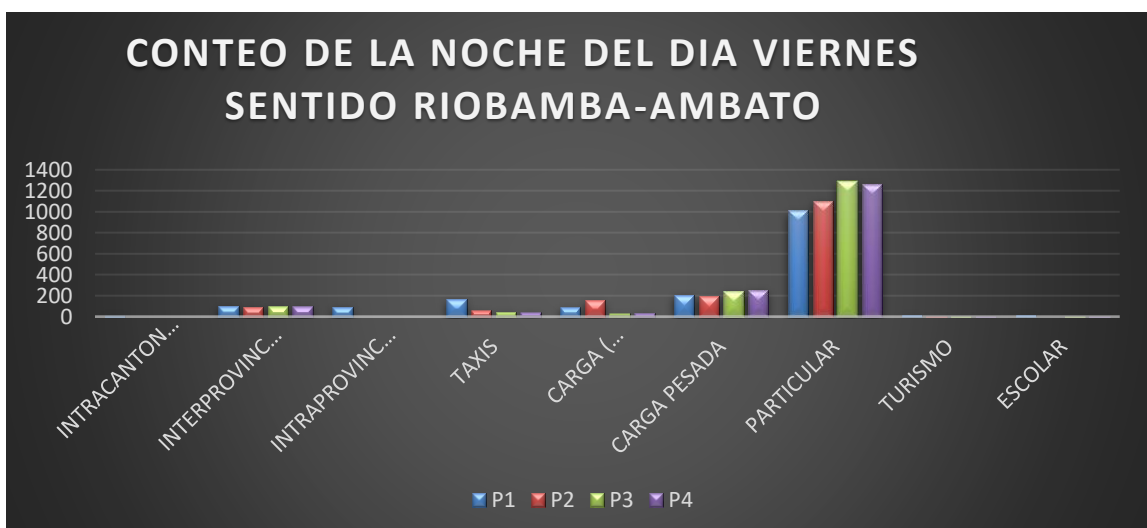


**Gráfico 7-3.** Conteo vehicular día lunes en la mañana sentido Ambato-Riobamba

Fuente Investigación de campo

**Análisis:** El conteo del flujo vehicular nos demuestra el número de vehículos que pasan por cada punto en un tiempo determinado, en este caso desde las 05:00 hasta las 10:00.

**Interpretación:** En este gráfico se puede observar que los vehículos particulares son los que más se movilizan en este horario teniendo un flujo de 1679 vehículos en el punto 1 en el sentido Riobamba-Ambato.

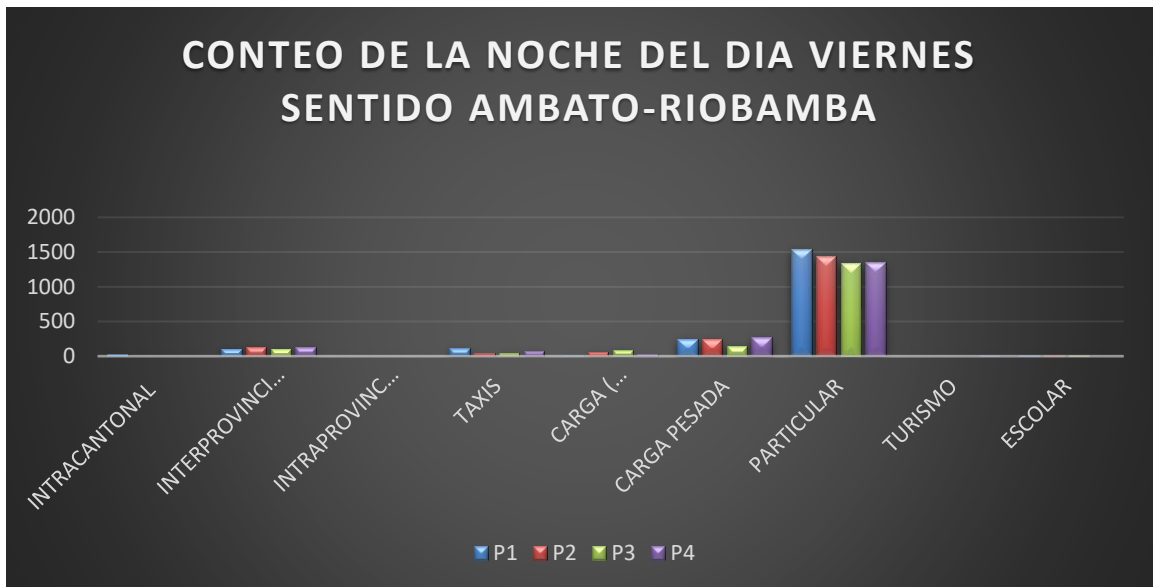


**Gráfico 8-3.** Conteo vehicular día viernes en la noche sentido Riobamba-Ambato

Fuente Investigación de campo

**Análisis:** El conteo del flujo vehicular nos demuestra el número de vehículos que pasan por cada punto en un tiempo determinado, en este caso desde las 05:00 hasta las 10:00.

**Interpretación:** En este gráfico se puede observar que los vehículos particulares son los que más se movilizan en este horario teniendo un flujo de 1288 vehículos en el punto 3 en el sentido Riobamba-Ambato.

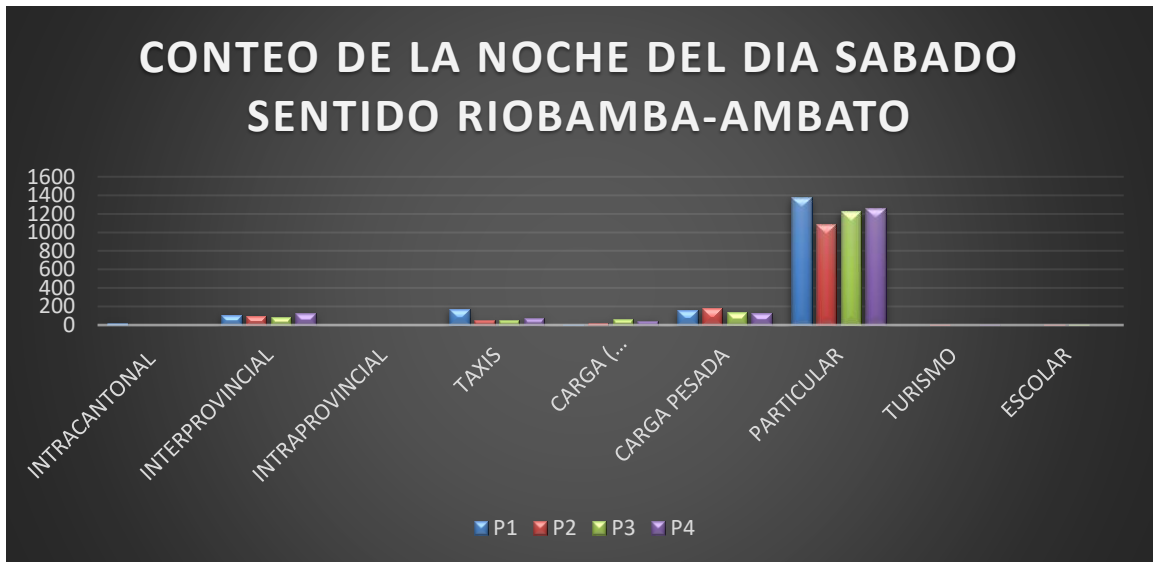


**Gráfico 9-3.** Conteo vehicular día viernes en la noche sentido Ambato- Riobamba

**Fuente** Investigación de campo

**Análisis:** El conteo del flujo vehicular nos demuestra el número de vehículos que pasan por cada punto en un tiempo determinado, en este caso desde las 05:00 hasta las 10:00.

**Interpretación:** En este gráfico se puede observar que los vehículos particulares son los que más se movilizan en este horario teniendo un flujo de 1539 vehículos en el punto 1 en el sentido Riobamba-Ambato.

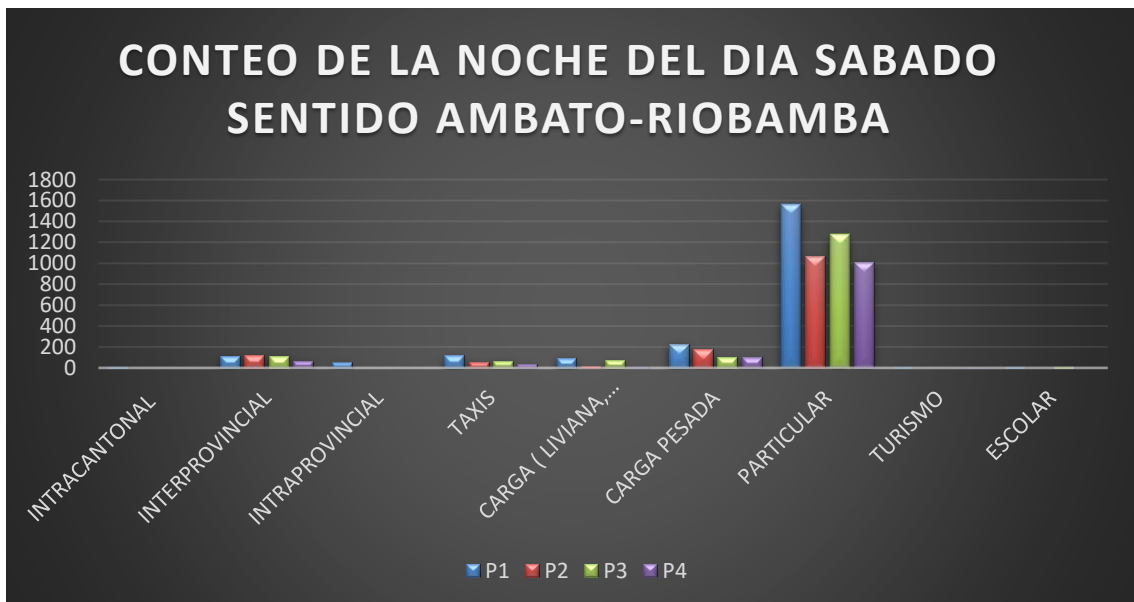


**Gráfico 10-3.** Conteo vehicular día sábado en la noche sentido Riobamba-Ambato

**Fuente** Investigación de campo

**Análisis:** El conteo del flujo vehicular nos demuestra el número de vehículos que pasan por cada punto en un tiempo determinado, en este caso desde las 05:00 hasta las 10:00.

**Interpretación:** En este gráfico se puede observar que los vehículos particulares son los que más se movilizan en este horario teniendo un flujo de 1380 vehículos en el punto 1 en el sentido Riobamba-Ambato.

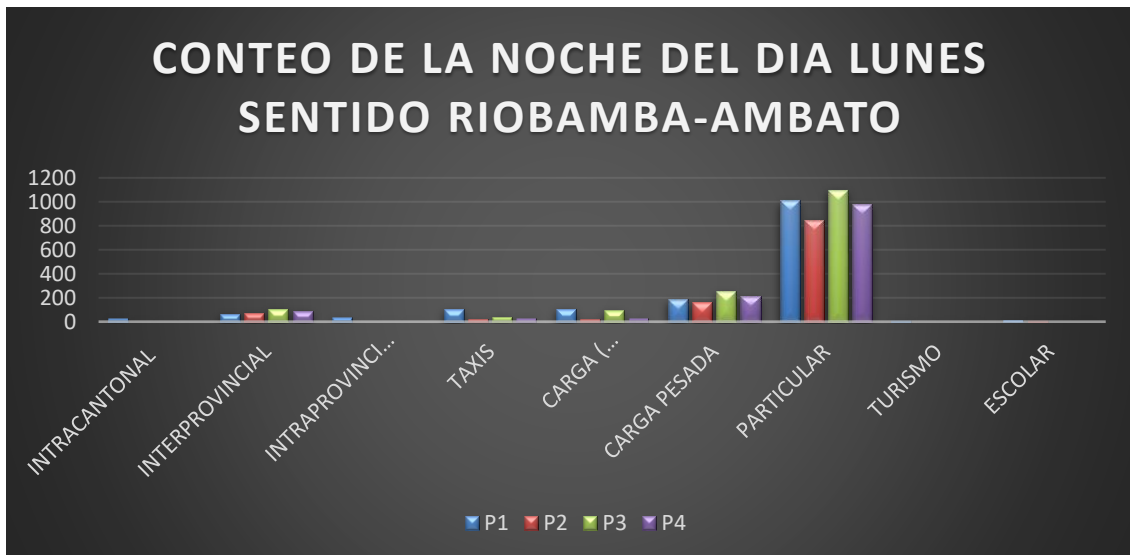


**Gráfico 11-3.** Conteo vehicular día sábado en la noche sentido Ambato-Riobamba

**Fuente** Investigación de campo

**Análisis:** El conteo del flujo vehicular nos demuestra el número de vehículos que pasan por cada punto en un tiempo determinado, en este caso desde las 05:00 hasta las 10:00.

**Interpretación:** En este gráfico se puede observar que los vehículos particulares son los que más se movilizan en este horario teniendo un flujo de 1563 vehículos en el punto 1 en el sentido Riobamba-Ambato.



**Gráfico 12-3.** Conteo vehicular día lunes en la noche sentido Riobamba-Ambato

**Fuente** Investigación de campo

**Análisis:** El conteo del flujo vehicular nos demuestra el número de vehículos que pasan por cada punto en un tiempo determinado, en este caso desde las 05:00 hasta las 10:00.

**Interpretación:** En este gráfico se puede observar que los vehículos particulares son los que más se movilizan en este horario teniendo un flujo de 1099 vehículos en el punto 3 en el sentido Riobamba-Ambato.



**Gráfico 13-3.** Conteo vehicular día lunes en la noche sentido Ambato- Riobamba

Fuente Investigación de campo

**Análisis:** El conteo del flujo vehicular nos demuestra el número de vehículos que pasan por cada punto en un tiempo determinado, en este caso desde las 05:00 hasta las 10:00.


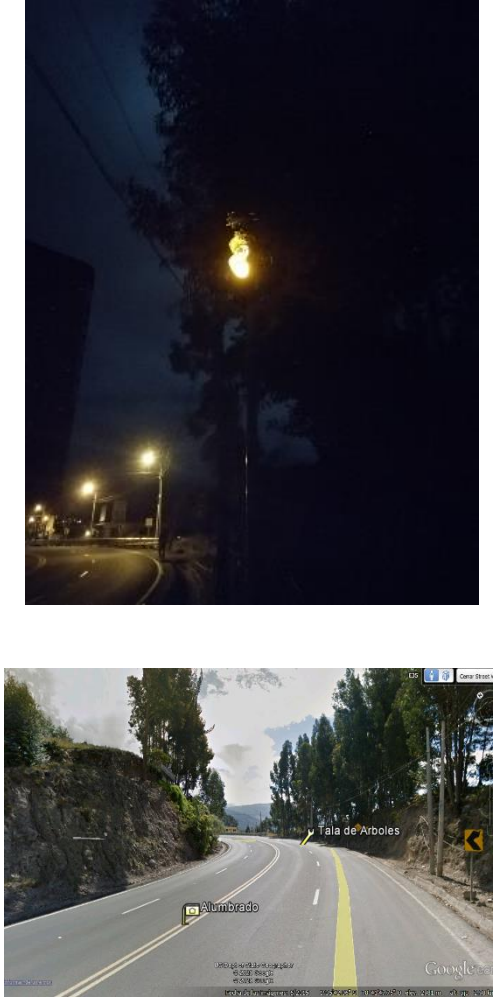
**Interpretación:** En este gráfico se puede observar que los vehículos particulares son los que más se movilizan en este horario teniendo un flujo de 1445 vehículos en el punto 1 en el sentido Riobamba-Ambato.

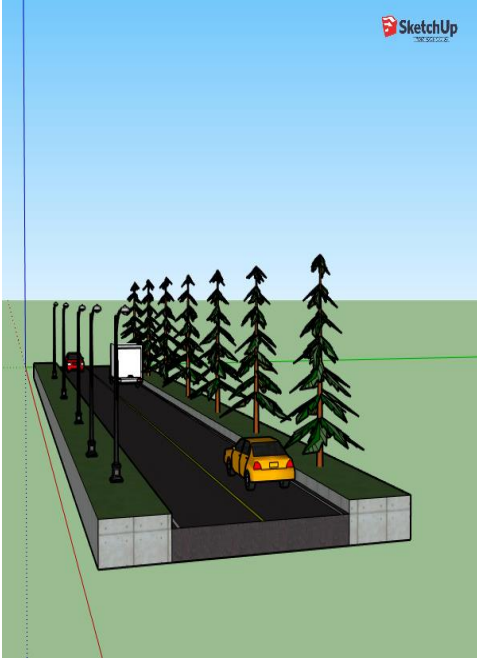
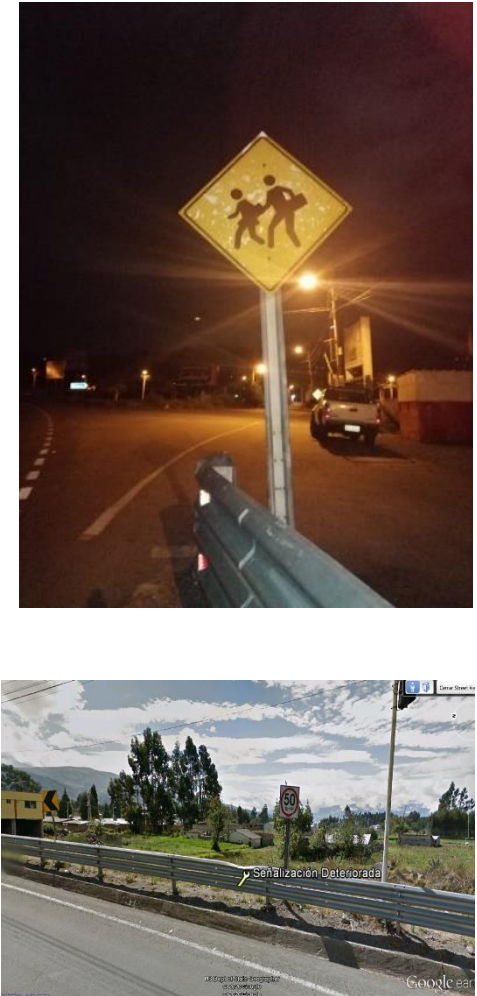
### Resumen tablas de conteos




Podemos darnos cuenta como dicen las tablas que el día viernes es el día donde existe mayor flujo vehicular, entonces en relación con las tablas de velocidad que nos menciona que en la noche es donde más exceden los vehículos la velocidad y según la información recopilada por el SIAT (Servicios de Investigación de Accidentes de Tránsito), en la noche se registran más siniestros viales con una relación de 30 en la noche y 9 en la mañana, es aquí donde hacemos la relación que a menor flujo vehicular los vehículos exceden el límite de velocidad permitido por lo tanto existe mayor número de siniestros, claro que hay otras causas analizadas pero esta sin duda es una de ellas.

### 3.2 Propuesta




**Tabla 20-3:** Propuesta por punto de conflicto


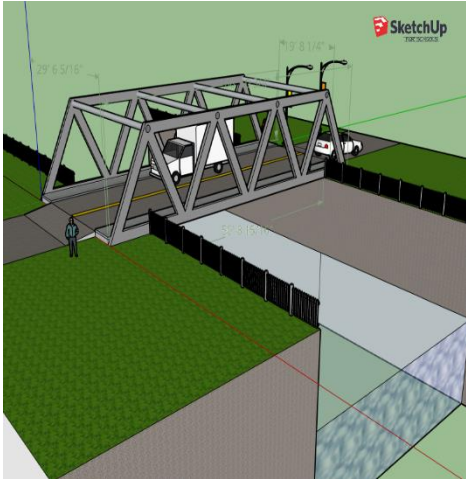

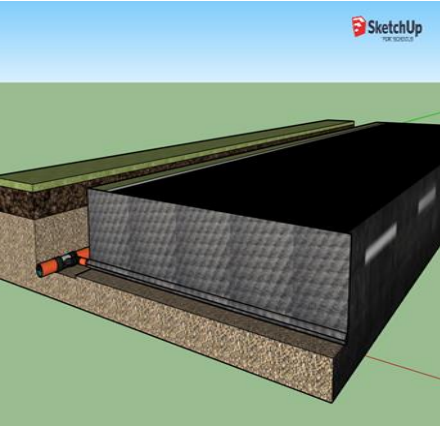
PROBLEMA(S)	SOLUCIÓN(ES)	FOTO
<b>PUNTO 1</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Exceso de velocidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implementar 1 foto radar fijo por sentido. Su costo aproximado es de (30.000\$ c/u)</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Escaza iluminación y mala ubicación de la misma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Retirar los elementos que obstaculice los postes de alumbrado</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar un nuevo sistema de alumbrado público. Con un costo aproximado es de (\$ 243,54 c/u)</li> </ul>	 <p>A 3D architectural rendering from SketchUp showing a road with a new public lighting system. The scene includes a road with a yellow car, a white van, and a red car. There are several tall, thin trees along the side of the road. The sky is blue, and the ground is green. The SketchUp logo is visible in the top right corner.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Señalización horizontal y vertical deteriorada</li> <li>• Escaza y mal ubicación de la señalética</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reemplazar la señalización deteriorada</li> <li>• Incrementar la señalización preventiva y reubicar en puntos donde tenga una mayor percepción para los usuarios de la vía.</li> </ul>	 <p>Two photographs illustrating road signage issues. The top photograph shows a glowing pedestrian crossing sign at night, mounted on a metal post. The bottom photograph shows a road with a faded sign and a speed limit sign. The faded sign is labeled 'Señalización Deteriorada' with an arrow pointing to it. The speed limit sign is a circular sign with '50' inside. The Google Earth logo is visible in the bottom right corner.</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Irrespeto a la incorporación de en la intersección por parte de los conductores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colocar señalización que especifique la salida y entrada de vehículos.</li> <li>• Implementar barreras de seguridad que evite giros no permitidos.</li> </ul>	 
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Señalización horizontal que no cumple con las normas de la RTE (Reglamento Técnico Ecuatoriano) INEN 004-2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sustituir de manera adecuada las demarcaciones deterioradas</li> <li>• Rediseño técnico de la señalización horizontal, según lo especificado en las normas INEN 004-2</li> </ul>	






<ul style="list-style-type: none"> <li>• La conexión que se localiza en este punto es conflictiva</li> </ul>	<p>Una propuesta que se podría implementar en este sector es optar por colocar barandillas de seguridad de concreto en la mitad de la vía al ser de 4 carriles si poseemos de la infraestructura requerida para el parter y barandillas.</p>	
<p><b>Punto 2</b></p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La conexión existente entre los cantones Quero-Mocha</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prohibir la entrada de vehículos en el sentido A-R y ubicar a 800m un retorno.</li> </ul>	 

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puesto no cumple con las normas NEVI 12 vol. 3</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rediseño del puente cumpliendo con las especificaciones dispuestas en el manual (normas NEVI 12 vol. 3).</li> </ul>	 
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acumulación de agua lluvia en la calzada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar un sistema nuevo de drenaje de aguas lluvia.</li> </ul>	 

**Punto 3**


<ul style="list-style-type: none"><li>Exceso de velocidad</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Implementar 1 foto radar fijo por sentido. Su costo aproximado es de (30.000\$ c/u)</li></ul>	 A nighttime photograph of a road. On the right side, there is a speed limit sign that reads "80 VELOCIDAD MAXIMA". The road is illuminated by streetlights, and a white dashed line is visible on the pavement.
<ul style="list-style-type: none"><li>Existen muchas zonas oscuras en la vía.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Implementar un nuevo sistema de alumbrado público. Con un costo aproximado es de (\$ 243,54 c/u)</li></ul>	 Two images are shown. The top one is a dark photograph of a road at night, showing a narrow beam of light from a streetlight illuminating a section of the road. The bottom one is a 3D architectural rendering of a street lighting system. It shows a road with a yellow car, a white truck, and a red-roofed building. Several streetlights are positioned along the road. The SketchUp logo is visible in the top right corner of the rendering.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Irrespeto a la señales de tránsito</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exigir controles por parte de las autoridades competentes en lapsos de mayor flujo vehicular.</li> </ul>	
<b>Punto 4</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escasa iluminación y mala ubicación de la misma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Retirar los elementos que obstaculice los postes de alumbrado</li> <li>• Implementar un nuevo sistema de alumbrado público. Con un costo aproximado es de (\$ 243,54 c/u)</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La Señalización incumple con las medidas establecidas en la norma (INEN 004-2).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar nueva señalización horizontal que reemplace a la antigua basándose en el Reglamento (INEN 004-2).</li> </ul>	

- No existe paradas de buses apropiadas para brindar este servicio

- Rediseñar las paradas de buses y adecuarlas según las necesidades de los usuarios de la misma.



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inexistencia de paso peatonales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseñar un paso peatonal que contribuya con la seguridad de los usuarios</li> </ul>	 <p>The top image is a photograph showing a road at sunset. A person is walking on the shoulder of the road. The bottom image is a 3D architectural rendering of a pedestrian bridge. The bridge has a ramp and stairs leading to a walkway with a railing. A car is shown on the road below the bridge. The SketchUp logo is visible in the top right corner of the rendering.</p>
---	--	--

**Fuente:** Investigación de campo  
**Realizado por:** Ortiz & Vacacela, 2019

## CONCLUSIONES

- Mediante la observación y análisis que se efectuó en esta investigación, existen cuatro puntos críticos o de conflicto, tanto en el primer punto ubicado en la panamericana Norte sector San Andrés (Guano) como en el segundo punto ubicado en el cantón Mocha sector Mochapata, se determinó que existe escasa iluminación y exceso de velocidad, además que la conexión a la comunidad de Yanayacu (Mocha) y a la entrada a Guano dificulta la maniobrabilidad de los conductores; para estos dos puntos las características de operación tienen mayor incidencia que las características geométricas, que influyen para que ocurran los siniestros de tránsito y sean considerados puntos críticos.
- En el tercer punto ubicado en el cantón Tisaleo sector Santa Lucía, los factores que inciden para que existan siniestros son la escasa iluminación y el exceso de velocidad en el sector por ende el irrespeto a las señales de tránsito de los conductores. En el último punto ubicado en el cantón Tisaleo sector El Paraíso, según observación y análisis su mayor problema es la ubicación de las paradas de los buses ya que los mismos se detienen en lugares no permitidos y esto obstaculiza a los vehículos que se encuentran detrás de cada unidad por consiguiente realizan maniobras peligrosas para rebasar a las unidades, además las personas al no existir ningún paso peatonal arriesgan su vida al cruzar por dicho sector.
- En la evaluación realizada de las características geométricas y de operación se determinó que existe incumplimiento de la normativa que constituye un soporte necesario para el desarrollo de la infraestructura vial y del transporte del Ecuador, como lo son las Normas Nevi.
- Finalmente se han establecido las mejoras señaladas por el grupo de investigación basándose en los siguientes aspectos: la mejora de toda la red de iluminación en los cuatro puntos de conflicto; así como colocar o reubicar radares de velocidad y por último la prohibición de entradas hacia los accesos que son de gran conflicto en sentido Ambato- Riobamba para el punto uno sector San Andrés (Guano) y punto dos Yanayacu (Mocha).

## RECOMENDACIONES

- Está comprobado que los radares o foto multas reducen la siniestralidad drásticamente, es por eso que se recomienda instalarlos ya que tienen un costo accesible aproximadamente de 950\$, y de esta manera se reducirán los siniestros viales en los puntos antes descritos.
- Tomar en cuenta por parte de las autoridades competentes todas las propuestas que se han presentado en este trabajo de investigación para que de esta manera existan menos siniestros viales como la implementación de postes de luz que cuestan 500\$ aproximadamente c/u y obviamente ayudaran a reducir el número de víctimas en la vía Riobamba-Ambato.
- Realizar mantenimientos por parte de la autoridad competente de la vía a la capa de rodadura cada 6 meses por lo menos ya que es una vía con un TPD muy alto, así mismo el mantenimiento a todas las señalizaciones en mal estado tanto horizontales como verticales ya que de estas depende que los conductores presten más atención a la vía y su infraestructura como tal.
- Tener en cuenta la propuesta por parte de esta investigación en iluminar de ser posible en su totalidad la vía Riobamba-Ambato ya que es uno de los factores más negativos de la investigación, de esta manera sería más seguro viajar por la noche donde existe un número significativo de siniestros viales.



## GLOSARIO

**Accidente:** Cualquier incidente que suponga un peligro inmediato o diferido para la salud humana o para el medioambiente.(RAE, 2019)

**Calzada:** En las carreteras, parte central dispuesta para la circulación de vehículos.(RAE, 2019)

**Carretera:** Camino público, ancho y espacioso, pavimentado y dispuesto para el tránsito de vehículos.(RAE, 2019)

**Conflicto:** Problema, cuestión, materia de discusión.(RAE, 2019)

**Desplazamiento:** Trasladarse, ir de un lugar a otro.(RAE, 2019)

**Elevación:** Altura, encumbramiento en lo material.(RAE, 2019)

**Geomorfología:** Estudio de las características propias de la corteza terrestre.(RAE, 2019)

**Incidencia:** Acontecimiento que sobreviene en el curso de un asunto o negocio y tiene con él alguna conexión.(RAE, 2019)

**Mortalidad:** Tasa de muertes producidas en una población durante un tiempo dado, en general o por una causa determinada.(RAE, 2019)

**Movilidad:** Expresión que se inserta dentro del concepto de ciudadanía universal, por medio de la cual se promueve la libre movilidad de las personas por los distintos estados, sin importar su nacionalidad.(RAE, 2019)

**Pavimentos:** Suelo, superficie artificial.(RAE, 2019)

**Pendiente:** Inclinado, en declive.(RAE, 2019)

**Peralte:** En las carreteras, vías férreas o circuitos, mayor elevación de la parte exterior de una curva en relación con la interior.(RAE, 2019)

## BIBLIOGRAFÍA

- Abril, V. (2007). Métodos De La Investigación. Recuperado de: <http://vhabril.wikispaces.com/file/view/Métodos+de+la+Investigación+-+Abril+PhD.pdf>
- ANT. (2019, 15 de noviembre). Estadísticas - Agencia Nacional de Tránsito del Ecuador 2019. recuperado de: <https://www.ant.gob.ec/index.php/descargable/category/79-estadisticas>
- Barrera L. (2012). Parametros de seguridad vial. *Revista digital apuntes de investigación*, 4(1), 2-3. Recuperado de: <http://apuntesdeinvestigacion.upbbga.edu.co/>
- Cabezas, E., Naranjo, D. & Torres, J. (2018). *Introducción a la Metodología de la Investigación Científica*. Recuperado de: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjO6P2oYLrAhUMU98KHVVjA7sQFjABegQICRAB&url=http%3A%2F%2Frepositorio.espe.edu.ec%2Fjspui%2Fbitstream%2F21000%2F15424%2F1%2FIntroduccion%2520a%2520la%2520Metodologia%2520de%2520la%2520investigacion%2520cientifica.pdf&usg=AOvVaw2bbuvpRA6tgoB5LSPFJnRF>
- Causas, D. (2005). Definición de las variables enfoque y tipo de investigación. *Universidad Nacional Abierta y a Distancia*, 1–11. Recuperado de: [http://www.mecanicahn.com/personal/marcosmartinez/seminario1/los\\_pdf/1-Variables.pdf](http://www.mecanicahn.com/personal/marcosmartinez/seminario1/los_pdf/1-Variables.pdf)
- García, R., Delgado, D. & Días, E. (2012). Speed profile models for evaluation of design consistency in road of the province of Villa Clara, Cuba. *Revista Ingeniería de Construcción*, 27(2), 71–82. Recuperado de: <https://doi.org/10.4067/S0718-50732012000200005>
- Diario EL Comercio. (11 de marzo de 2020). Cinco personas murieron en un accidente en la vía a Mocha, en Tungurahua. *El Comercio*. Recuperado de <https://www.elcomercio.com/actualidad/muerte-accidente-via-mocha-tungurahua.html>
- Diario La Hora. (18 de septiembre de 2019). La ‘zona de la muerte’ cobra nuevas víctimas en la vía Ambato-Riobamba. *La Hora*. Recuperado de <https://lahora.com.ec/tungurahua/noticia/1102262603/la-zona-de-la-muerte-cobra-nuevas-victimas-en-la-via-ambato-riobamba>

Flórez, C., Reyes, A. Giraldo, L. Bernal, O. & Quintana, L. (n.d.). *Incidencia de las características geométricas y de tránsito de “caso plan 2500: departamento del quindío.”*(Tesis de pregrado). Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá.

INEC. (2017). Registro Estadístico de Nacidos Vivos y Defunciones 2017. *Instituto Nacional de Estadística y Censos*, (6), 1–65. Recuperado de [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Poblacion\\_y\\_Demografia/Nacimientos\\_Defunciones/2017/Presentacion\\_Nac\\_y\\_Def\\_2017.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Poblacion_y_Demografia/Nacimientos_Defunciones/2017/Presentacion_Nac_y_Def_2017.pdf)

Ley de Transporte Terrestre Tránsito y Seguridad. (2012). Reglamento a Ley de Transporte Terrestre Tránsito y Seguridad Vial. *Ley*, pp. 1–91. Recuperado de <https://doi.org/10.1093/jnci/dju196>

López, J. (2015). Hechos De Tránsito Terrestre. Recuperado de: <https://books.google.com.ec/books?id=vm9nDwAAQBAJ&pg=PA11&lpg=PA11&dq=Un+accidente+de+tránsito+es+el+resultado+de+un+proceso+en+el+que+intervienen+múltiples+factores+que+resultan+de+una+compleja+interacción+entre+el+vehículo,+la+vía+y+su+entorno+y+el+homb>

Luque, P., & Álvarez, D. (2003). Investigación de Accidentes de Tráfico. Recuperado de: [https://books.google.com.ec/books?id=A\\_HIJFFQJqwC&pg=PA1&lpg=PA1&dq=Un+accidente+producido+en+una+vía+pública,+en+el+que+se+encuentra+implicado+uno+o+más+vehículos+circulando+por+ella,+pudiendo+involucrar+a+peatones,+vehículos+en+situación+estacionaria+u+](https://books.google.com.ec/books?id=A_HIJFFQJqwC&pg=PA1&lpg=PA1&dq=Un+accidente+producido+en+una+vía+pública,+en+el+que+se+encuentra+implicado+uno+o+más+vehículos+circulando+por+ella,+pudiendo+involucrar+a+peatones,+vehículos+en+situación+estacionaria+u+)

MTOP NEVI-12-2A. (2012). Normas NEVI-2012. Recuperado de: [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjxxvbltILrAhWQmuAKHYOwCGkQFjAAegQIAxAB&url=https%3A%2F%2Fwww.obraspublicas.gob.ec%2Fwp-content%2Fuploads%2Fdownloads%2F2013%2F12%2F01-12-2013\\_Manual\\_NEVI-12\\_VOLUMEN\\_2A.pdf&usg=AOvVaw2TCsdxAFZMHIHU6rWezcHx](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjxxvbltILrAhWQmuAKHYOwCGkQFjAAegQIAxAB&url=https%3A%2F%2Fwww.obraspublicas.gob.ec%2Fwp-content%2Fuploads%2Fdownloads%2F2013%2F12%2F01-12-2013_Manual_NEVI-12_VOLUMEN_2A.pdf&usg=AOvVaw2TCsdxAFZMHIHU6rWezcHx)

MTOP NEVI-12-5. (2012). Normas NEVI -2012. Recuperado de: [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiR\\_Lvmt4LrAhULT98KHQHaCAQQFjAAegQIAxAB&url=https%3A](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiR_Lvmt4LrAhULT98KHQHaCAQQFjAAegQIAxAB&url=https%3A)

%2F%2Fwww.obraspublicas.gob.ec%2Fwp-content%2Fuploads%2Fdownloads%2F2013%2F12%2F01-12-2013\_Manual\_NEVI-12\_VOLUMEN\_5.pdf&usg=AOvVaw0HsI2BpP5ipVn\_Grddm6s9

Ochoa, E. (2009). Estudio de los criterios de diseño geométrico de las intersecciones a nivel según la AASHTO. Recuperado de: <http://www.bdigital.unal.edu.co/2469/>

OMS. (2017). 10 datos sobre la seguridad vial en el mundo. Recuperado de: <https://www.who.int/features/factfiles/roadsafety/es/>

OPS. (2019). Acerca de Seguridad Vial. Recuperado de: [https://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=5163:about-road-safety&Itemid=39898&lang=es](https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=5163:about-road-safety&Itemid=39898&lang=es)

Piñella, E. (1999). Diseño De Carreteras Uni. Recuperado de: <https://sjnavarro.files.wordpress.com/2011/08/manual-de-diseno-de-carreteras.pdf>

Plan Estratégico de Movilidad. (2013). Presentación competitividad y logística. Recuperado de: [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwj3-5LSu4LrAhWHmuAKHYmJA9gQFjAAegQIBhAB&url=https%3A%2F%2Fwww.obraspublicas.gob.ec%2Fwp-content%2Fuploads%2Fdownloads%2F2017%2F04%2FPlan\\_Estrategico-de-Movilidad.pdf&usg=AOvVaw2fyHDT6E8YHOLXER8bHTjy](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwj3-5LSu4LrAhWHmuAKHYmJA9gQFjAAegQIBhAB&url=https%3A%2F%2Fwww.obraspublicas.gob.ec%2Fwp-content%2Fuploads%2Fdownloads%2F2017%2F04%2FPlan_Estrategico-de-Movilidad.pdf&usg=AOvVaw2fyHDT6E8YHOLXER8bHTjy)

RAE. (2019). Diccionario panhispánico del español jurídico. Recuperado de: <https://dpej.rae.es/lema/señalización>

Ley Sistema Infraestructura Vial del Transporte Terrestre. (2018). Reglamento Ley Sistema Infraestructura Vial Del Transporte Terrestre. Recuperado de: <http://www.lexis.com.ec/>

RTE INEN 004-1. (2011). Señalización Vial. Recuperado de: [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiJt7rRvYLRhWNg-AKHZ5YDE0QFjAAegQIARAB&url=https%3A%2F%2Fwww.obraspublicas.gob.ec%2Fwp-content%2Fuploads%2Fdownloads%2F2015%2F04%2FLOTAIP2015\\_reglamento-tecnico-ecuatoriano-rte-inen-004-1-](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiJt7rRvYLRhWNg-AKHZ5YDE0QFjAAegQIARAB&url=https%3A%2F%2Fwww.obraspublicas.gob.ec%2Fwp-content%2Fuploads%2Fdownloads%2F2015%2F04%2FLOTAIP2015_reglamento-tecnico-ecuatoriano-rte-inen-004-1-)

2011.pdf&usg=AOvVaw1I2J02pNRxLNRBVhMqB7kq

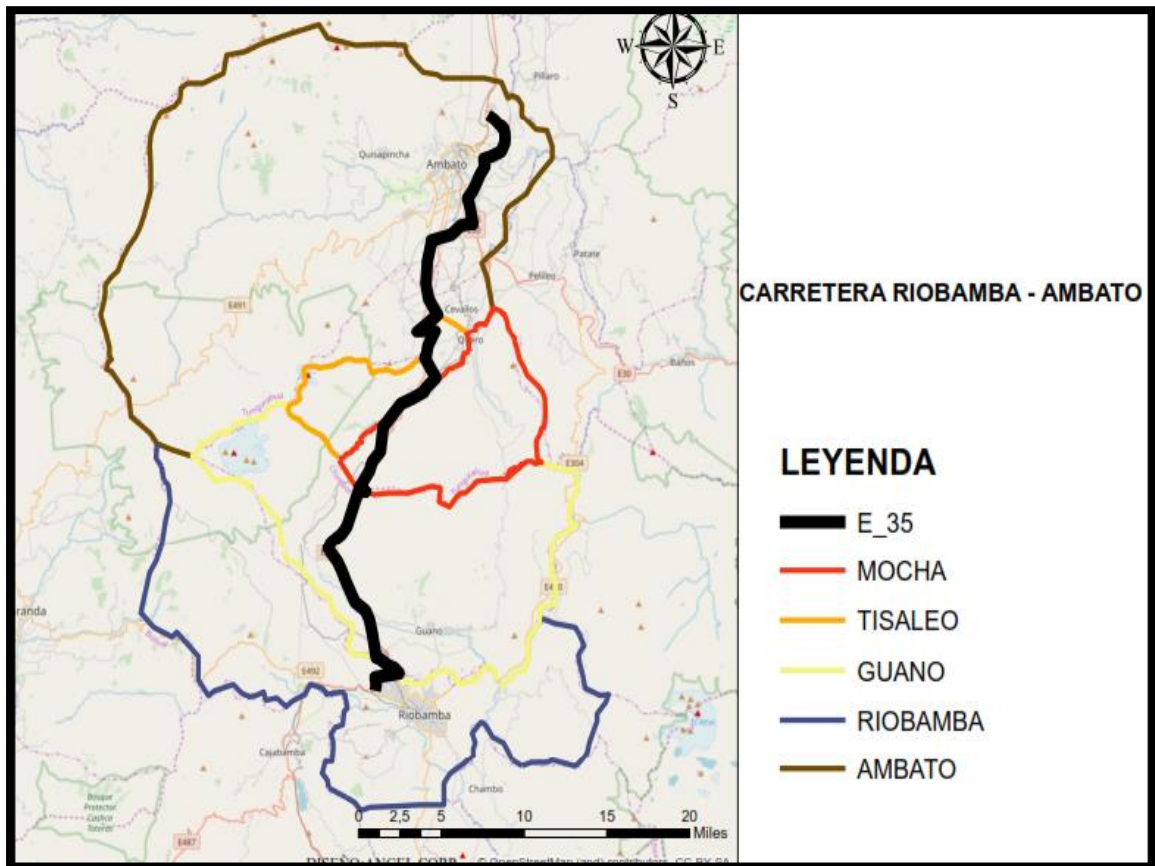
RTE INEN 004-2. (2011). Señalización Vial. Parte 2. Recuperado de:  
<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwii04vrvYLRhAhUkmuAKHTQ7C2sQFjAAegQIAxAB&url=https%3A%2F%2Fwww.ant.gob.ec%2Findex.php%2Fregulacion%2Fnormas-y-reglamentos-inen%2Ftransito%2Ffile%2F189-reglamento-tecnico-ecuadoriano-rte-inen-004-2-2011&usg=AOvVaw0J41SbCPPQcY5pkxTFwBgB>

Solminihac, H., Echaveguren, T., & Chamorro, A. (2018). Gestión de Infraestructura Vial. Recuperado de:  
<https://books.google.com.ec/books?id=kw6DDwAAQBAJ&pg=PT10&lpg=PT10&dq=Consta+de+todo+el+conjunto+de+elementos+que+permiten+el+desplazamiento+de+vehículos+en+forma+confortable+y+segura+desde+un+punto+a+otro,+minimizando+las+externalidades.+Esto+incluye+los>

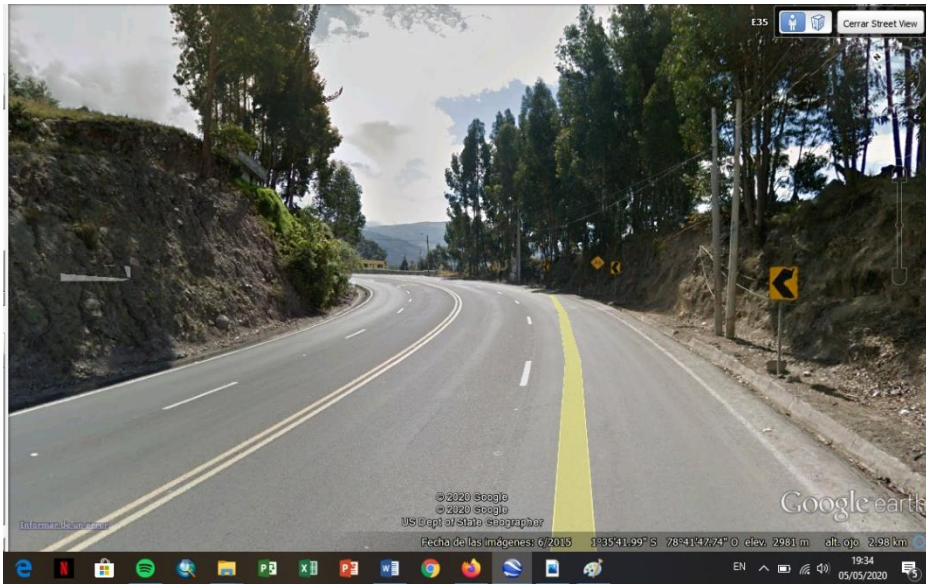
Wilson, P. (18 de septiembre de 2019). Un muerto y un herido en choque entre camión y un tráiler en la vía Riobamba-Ambato. El Universo. recuperado de  
<https://www.eluniverso.com/noticias/2019/01/16/nota/7141946/muerto-herido-choque>

# ANEXOS

## ANEXO A: MAPA LIMINTES CARRETERA RIOBAMBA- AMBATO



## ANEXO B: FOTOGRAFÍAS PUNTOS CRITICOS (GOOGLE EARTH)





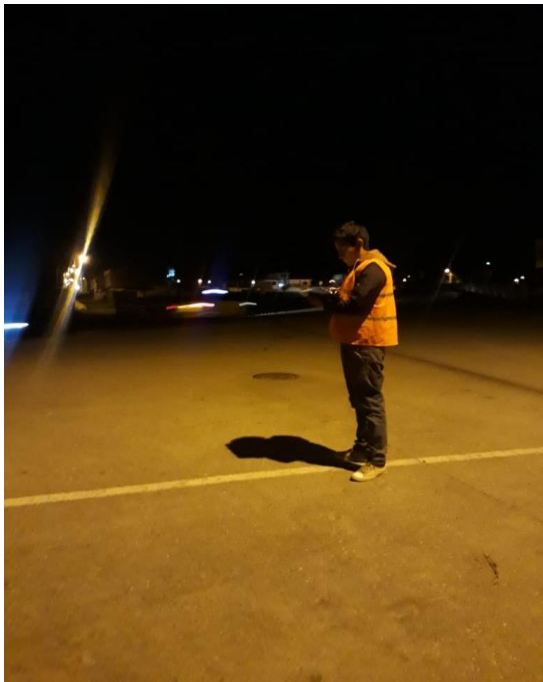


**ANEXO C: FOTOGRAFÍAS SPEED RADAR CAM (VELOCIDADES VEHICULARES)**





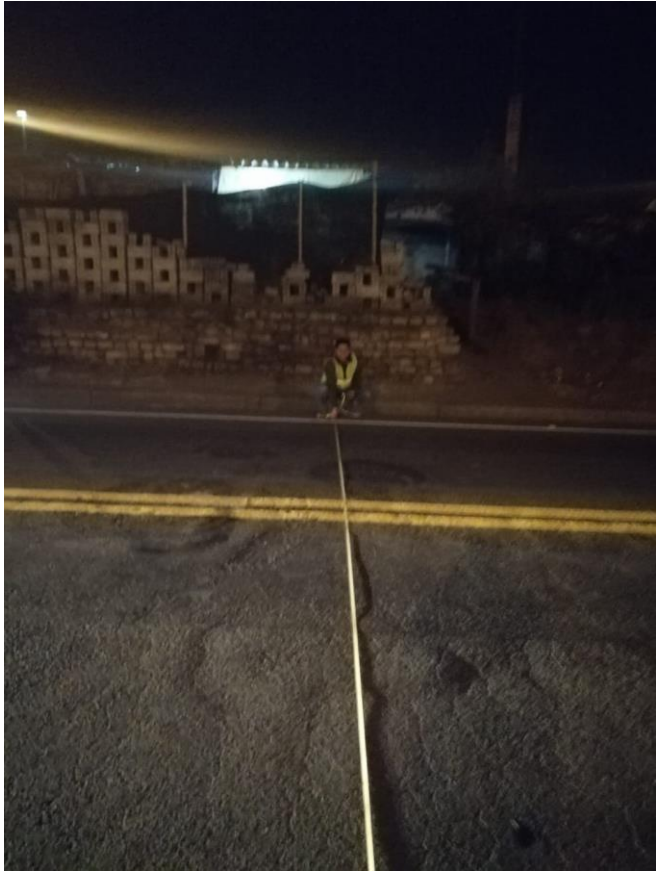
**ANEXO D: FOTOGRAFÍAS CONTEOS VEHICULARES**





**ANEXO E: FOTOGRAFÍAS DE LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN  
CARACTERÍSTICAS GEOMETRICAS Y DE OPERACIÓN VIAL**





**ANEXO F: FOTOGRAFÍA ENTREVISTA AL DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO DE MOVILIDAD DEL CANTÓN RIOBAMBA.**





ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE  
CHIMBORAZO



DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS Y RECURSOS  
PARA EL APRENDIZAJE Y LA INVESTIGACIÓN

UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS  
REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 10 / 07 / 2020

<b>INFORMACIÓN DE LOS AUTORES</b>	
Nombres – Apellidos: DAVID ALEJANDRO ORTIZ ÁLVAREZ PABLO ANDRÉ VACACELA MAZÓN	
<b>INFORMACIÓN INSTITUCIONAL</b>	
Facultad: ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS	
Carrera: GESTIÓN DE TRANSPORTE	
Título a optar: INGENIERO EN GESTIÓN DE TRANSPORTE	
f. Analista de Biblioteca responsable:	



0218-DBRAI-UPT-2020