



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

CARRERA GESTIÓN DEL TRANSPORTE

**“EVALUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL MEDIANTE
LA METODOLOGÍA IRAP EN EL TRAMO RIOBAMBA -
AMBATO”**

Trabajo de Titulación

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO EN GESTIÓN DE TRANSPORTE

AUTORES:

JAIRO RUSBEL LLANGARI ASARUMBAY

DIEGO ROBERTO TIERRA SATÁN

Riobamba-Ecuador

2022



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
CARRERA GESTIÓN DEL TRANSPORTE

**“EVALUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL MEDIANTE
LA METODOLOGÍA IRAP EN EL TRAMO RIOBAMBA -
AMBATO”**

Trabajo de Titulación

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO EN GESTIÓN DE TRANSPORTE

AUTORES: JAIRO RUSBEL LLANGARI ASARUMBAY

DIEGO ROBERTO TIERRA SATÁN

DIRECTOR: ING. JOSÉ LUIS LLAMUCA LLAMUCA

Riobamba - Ecuador

2022

© 2022, **Jairo Rusbel Llangari Asurumbay & Diego Roberto Tierra Satán**

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

Yo, Jairo Rusbel Llangari Asurunbay & Diego Roberto Tierra Satán, declaró que el presente trabajo es de mi autoría y los resultados de este son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referidos.

Como autores se asume 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 28 de marzo del 2022



Jairo Rusbel Llangari Asurumbay
C.I. 060488252-2



Diego Roberto Tierra Satán
C.I. 060425610-7

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
CARRERA GESTIÓN DEL TRANSPORTE

El Tribunal del Trabajo de Titulación certifica que: El Trabajo de Titulación; Tipo Proyecto de Investigación “**EVALUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL MEDIANTE LA METODOLOGÍA IRAP EN EL TRAMO RIOBAMBA - AMBATO**”, realizado por los señores: **JAIRO RUSBEL LLANGARI ASURUMBAY & DIEGO ROBERTO TIERRA SATÁN**, ha sido minuciosamente revisado por los miembros del Trabajo de Titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legalmente, en tal virtud el tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Ing. Ruffo Neptali Villa Uvidia Mgs. PRESIDENTE DEL TRIBUNAL		2022-03-22
Ing. Jose Luis Llamuca Llamuca DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN		2022-03-22
Ing. Vanessa Fernanda Morales Rovalino MIEMBRO DEL TRIBUNAL		2022-03-22

DEDICATORIA

Dedico este proyecto a mi familia, los más valioso en mi vida como el pilar fundamental para todos mis logros, dedico este trabajo a mi madre que me motivó a seguir adelante cuando me sentía derrotado, te amo mucho mamá, a mis hermanos que me apoyaron los quiero tanto, en especial a mis abuelos Carmen y Luis que son la base de nuestra vida, que a pesar de lo que poco o mucho tengamos tenemos la fortuna de vivir con ellos, y a todas mis amistades que la vida me a puesto en este camino que el logro de ellos y el mío sea para el bien de cada uno en nuestra vida profesional. que alcancemos nuestro máximo esplendor sin decadencia.

Diego.

Dedico este trabajo de titulación a todas las personas que forman parte especial de mi vida, tanto familiar como estudiantil, en especial a mis padres que fueron mi más grande apoyo en cada etapa estudiantil, que, gracias a su apoyo económico, motivacional e incondicional existente en sus corazones, permitieron culminar esta etapa de mi vida.

Jairo.

AGRADECIMIENTO

El mas grato agradecimiento a Dios, quien nos ha dotado de sabiduría, a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo por brindarnos la oportunidad de formar parte de la familia politécnica y de la carrera de Ingeniería en Gestión de Transporte.

A cada uno de los docentes que formaron parte nuestra vida estudiantil en la Escuela de Ingeniería en Gestión de Transporte, que contribuyeron con sus conocimientos en la formación de nuestro carácter profesional.

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE FIGURA	xi
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xiii
ÍNDICE DE ANEXOS	xiv
RESUMEN.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL	2
1.1. Antecedentes Investigativos	2
1.2. Referencias de las investigaciones	4
1.3. Aplicación de Metodología iRAP en México	4
1.4. Experiencias de éxito en seguridad vial en América Latina y el Caribe.....	4
1.5. Recomendaciones para Seguridad vial con iRAP	4
1.6. La vía.....	5
1.6.1. Clasificación de Vías	6
1.6.2. Red vial Estatal E35	6
1.6.2.1. <i>Principal Característica Física De La Red Vial Estatal</i>	6
1.6.2.2. <i>Características de Diseño de una Red Vial Estatal.....</i>	7
1.7. Metodología iRAP.....	7
1.7.1. Mapas de Riesgos	8
1.7.2. Clasificación por estrellas	8
1.7.2.1. <i>Inspección de la Vía.....</i>	10
1.7.2.2. <i>Codificación.....</i>	12
1.7.3. Puntuación para calificación por estrellas.....	15
1.7.3.1. <i>Datos de respaldo</i>	15
1.7.3.2. <i>Clasificación por estrellas para vehículos</i>	16
1.7.3.3. <i>Clasificación por estrellas para motociclistas</i>	17
1.7.3.4. <i>Clasificación por estrellas para ciclistas</i>	18
1.7.3.5. <i>Clasificación por estrellas para peatones</i>	19
1.8. Sistema Software iRAP VIDA	212
1.8.1. Acceso al sistema software iRAP VIDA	21

1.8.2.	<i>Herramientas de Vida, en Proyectos Viales</i>	22
1.8.3.	<i>Panel de Control: Hay Cuatro Tipos de Datos de la Vía</i>	23
1.8.4.	<i>Planes de inversión para vías seguras</i>	24
1.8.5.	<i>Seguimiento de seguridad</i>	25
1.9.	Proceso de Análisis del Software iRAP VIDA en el Tramo Vial de Estudio	25
1.9.1.	<i>Levantamiento de Información por Atributos y Elementos Viales Requeridos por el Software iRAP VIDA</i>	25
1.9.1.1.	<i>Los Atributos Viales Considerados Por La Metodología iRAP</i>	26
1.9.1.2.	<i>Elementos importantes iRAP vida para el análisis de la información</i>	28
1.9.2.	<i>Codificación de la Información de la Red Vial Estatal</i>	29
1.9.3.	<i>Creación del Conjunto de Datos</i>	30
1.9.4.	<i>Dibujo de la línea central</i>	30
1.9.5.	<i>Clasificación por Estrellas</i>	31
1.10.	Marco Conceptual	32
1.10.1.	<i>Siniestros de transito</i>	32
1.10.2.	<i>Accidente de transito</i>	32
1.10.3.	<i>Estrellamiento</i>	33
1.10.4.	<i>Infraestructura vial</i>	33
1.10.5.	<i>Calzada</i>	33
1.10.6.	<i>Plataforma</i>	33
1.10.7.	<i>Carril</i>	33
1.10.8.	<i>Cunetas</i>	34
1.10.9.	<i>Espaldón:</i>	34
1.10.10.	<i>Acera (vereda)</i>	34
1.10.11.	<i>Capa de rodadura o superficie</i>	34
1.10.12.	<i>Ciclo vías</i>	34
1.10.13.	<i>Berma o arcén</i>	34
1.10.14.	<i>Parterre</i>	34
1.10.15.	<i>Talud</i>	35
1.10.16.	<i>Terraplén (o relleno)</i>	35
1.10.17.	<i>Características Geométricas de una Vía</i>	35
1.10.18.	<i>Radio de Giro</i>	35
1.10.19.	<i>Peralte</i>	35
1.10.20.	<i>Señalética horizontal</i>	35
1.10.21.	<i>Señalética Vertical</i>	36
1.10.22.	<i>Delimitadores tubulares</i>	40
1.10.23.	<i>Delimitadores centrales</i>	40

CAPÍTULO II

2.	MARCO METODOLÓGICO	41
2.1.	Enfoque investigativo	41
2.2.	Nivel de investigación	41
2.2.1.	<i>Descriptivo</i>	41
2.2.2.	<i>Correlacional</i>	41
2.2.3.	<i>Explicativo</i>	41
2.3.	Diseño de la investigación	41
2.3.1.	<i>No Experimental</i>	41
2.4.	Tipo de estudio	42
2.4.1.	<i>Estudio transversal</i>	42
2.4.2.	<i>Estudio de campo</i>	42
2.5.	Métodos	42
2.5.1.	<i>Método inductivo</i>	42
2.5.2.	<i>Método Analítico</i>	42
2.6.	Población Y Muestra	42
2.7.	Técnicas e instrumentos	43
2.7.1.	<i>Técnicas</i>	43
2.7.2.	<i>Instrumentos</i>	43
2.8.	iRAP VIDA	43
2.8.1.	<i>Clasificación por estrellas de los Diseños</i>	44
2.8.2.	<i>Plataforma de evaluación SR4D</i>	44

CAPÍTULO III

3.	MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	45
3.1.	Situación Actual de la Vía	45
3.2.	Información Proporcionada por la Ficha de Observación	50
3.2.1.	<i>Alineamiento</i>	50
3.2.2.	<i>Señalización</i>	51
3.2.3.	<i>Iluminación</i>	57
3.2.4.	<i>Superficie de Rodadura</i>	58
3.2.5.	<i>Peatones y Ciclistas</i>	60
3.3.	Análisis de la Información Proporcionada por la Ficha de Observación	60
3.4.	Resultados de la investigación Metodología iRAP	61

3.4.1. Resultados de Clasificación por Estrellas con la Metodología iRAP tramo Riobamba-Ambato:	62
3.4.1.1. <i>Punto 1 Sector “Bypass” Riobamba</i>	63
3.4.1.2. <i>Punto 2 Sector “San Andrés”</i>	64
3.4.1.3. <i>Punto 3 Sector “Tuntatacto”</i>	65
3.4.1.4. <i>Punto 4 Sector “Urbina”</i>	66
3.4.1.5. <i>Punto 5 Sector “Mochapata”</i>	67
3.4.1.6. <i>Punto 6 Sector “Puente del Rio Mocha”</i>	68
3.4.1.7. <i>Punto 7 Sector “Santa Lucia”</i>	69
3.4.1.8. <i>Punto 8 Sector “Alobamba”</i>	70
3.4.1.9. <i>Punto 9 Sector “Ingreso a Ambato”</i>	71
3.4.2. Riesgo existente en la red estatal E35 del tramo Riobamba-Ambato	72
3.5. Propuestas para el mejoramiento de seguridad vial en el tramo de estudio	76
CONCLUSIONES	85
RECOMENDACIONES	86
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1:	Interpretación y clasificación por estrellas.....	9
Tabla 2-1:	Recursos para inspección y codificación	13
Tabla 3-1:	Directrices de Inspección y codificación	14
Tabla 4-1:	Demostración de la gráfica de Evaluación y Calificación por Estrellas	15
Tabla 5-1:	Clasificación según el riesgo y peligro a lo largo de la vía.....	20
Tabla 6-1:	Atributos Viales de iRAP.....	26
Tabla 7-1:	Elementos de la vía y formas de verificación	28
Tabla 8-1:	Dimensiones de vía	33
Tabla 9-1:	Señalización horizontal	36
Tabla 10-1:	Señalética Vertical	37
Tabla 11-1:	Infraestructura Vial	39
Tabla 1-3:	Información Principal de la Vía.....	45
Tabla 2-3:	Identificación de los Puntos Críticos de la Red Vial Estatal E-35	46
Tabla 3-3:	Dimensiones de la vía en los puntos conflictivos Red Vial Estatal E-35	47
Tabla 4-3:	Lineamiento de Vía.....	50
Tabla 5-3:	Señalización vertical	51
Tabla 6-3:	Iluminación de la Vía.....	57
Tabla 7-3:	Superficie de Rodadura.....	58
Tabla 8-3:	Peatones y Ciclistas.....	60
Tabla 9-3:	Factores de Consideración Como Causa de Siniestros Viales	72
Tabla 10-3:	Riesgo de la Clasificación por Estrellas para Usuarios de Vía	74
Tabla 11-3:	Propuesta Para Mejorar la Vía en San Andrés	76
Tabla 12-3:	Propuesta Para Mejorar la Vía en Tuntatacto	77
Tabla 13-3:	Propuesta Para Mejorar la Vía en Urbina	78
Tabla 14-3:	Propuesta punto crítico Mochapata.....	79
Tabla 15-3:	Propuesta punto crítico Puente Rio Mocha.....	80
Tabla 16-3:	Propuesta Punto Crítico Santa Lucia	81
Tabla 17-3:	Propuesta punto crítico Alobamba.....	82
Tabla 18-3:	Resumen General del Estudio	83

ÍNDICE DE FIGURA

Figura 1-1:	Composición de una vía.....	5
Figura 2-1:	Dimensión de carretera convencional	7
Figura 3-1:	Carretera de mediana capacidad	7
Figura 4-1:	Ejemplo de Mapa de Riesgo	8
Figura 5-1:	Protocolo de Metodología iRAP	9
Figura 6-1:	Demostración de calificación por estrellas	10
Figura 7-1:	Demostración de la gráfica de Evaluación y Calificación por Estrellas	10
Figura 8-1:	Programa iRAP VIDA	21
Figura 9-1:	Ingreso a la plataforma SR4D.....	22
Figura 10-1:	Herramienta de soporte	22
Figura 11-1:	Mapa de vías en Ecuador para análisis con herramienta iRAP VIDA.....	25
Figura 12-1:	Base de datos de la inspección de campo de la vía	29
Figura 2-1:	Conjunto de datos por capa del tramo de vía	30
Figura 2-1:	Secciones de tramos de estudio.....	30
Figura 2-1:	Conjunto de datos con segmentos a codificar	31
Figura 2-1:	Gráfica de clasificación por Estrellas.....	32
Figura 2-1:	Clasificación por estrellas para usuarios de la vía	32
Figura 1-2:	Longitud vial tramo de estudio.	43
Figura 1-3:	Mapa del tramo Riobamba-Ambato y puntos críticos principales.....	61
Figura 2-3:	Mapa de riesgo Riobamba-Ambato E35	62
Figura 3-3:	Ingreso de Riobamba Control Norte, punto de origen	63
Figura 4-3:	Grafica y clasificación por estrellas sector “Ingreso Norte Riobamba”.....	63
Figura 5-3:	Punto de análisis sector “San Andrés”	64
Figura 6-3:	Grafica y clasificación por estrellas sector “San Andrés”	64
Figura 7-3:	Punto de análisis sector de “Tuntatacto”	65
Figura 8-3:	Gráfica y clasificación por estrellas sector “Tuntatacto”	65
Figura 9-3:	Punto de análisis sector de “Urbina”.....	66
Figura 10-3:	Grafica y clasificación por estrellas sector “Urbina”	66
Figura 11-3:	Punto de análisis sector “Mochapata”	67
Figura 12-3:	Grafica y clasificación por estrellas sector “Mochapata”	67
Figura 13-3:	Punto de Análisis Puente Rio Mocha.....	68
Figura 14-3:	Grafica y clasificación por estrellas sector “Puente del rio Mocha”	68
Figura 15-3:	Punto análisis sector “Santa Lucia”	69
Figura 16-3:	Grafica y clasificación por estrellas sector “Santa Lucia”	69
Figura 17-3:	Punto de análisis sector “Alobamba”.....	70

Figura 18-3:	Grafica y clasificación por estrellas sector “Alobamba”	70
Figura 19-3:	Punto de análisis ingreso a Ambato	71
Figura 20-3:	Grafica y clasificación por estrellas sector “Ingreso a Ambato”	71
Figura 21-3:	Clasificación del riesgo existente en la red vial estatal E35.	73
Figura 22-3:	Clasificación por estrellas con la propuesta para San Andrés.....	76
Figura 22-3:	Clasificación por estrellas con la propuesta para Tuntatacto	77
Figura 22-3:	Clasificación por estrellas con la propuesta para Urbina	78
Figura 22-3:	Clasificación por estrellas con propuesta de mejora en punto crítico Mochapata	79
Figura 22-3:	Clasificación por estrellas mejora en punto crítico Puente Río Mocha	80
Figura 22-3:	Clasificación por estrellas con propuesta de mejora en Santa Lucia	81
Figura 22-3:	Clasificación por estrellas mejora vial para punto crítico Alobamba	82

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-1: Clasificación de las vías	6
Gráfico 2-1: Inspección de la vía	11

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: FICHA DE OBSERVACIÓN 1

ANEXO B: FICHA DE OBSERVACIÓN 2

ANEXO C: FICHA DE OBSERVACIÓN 3

ANEXO D: FICHA DE OBSERVACIÓN 4

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo Evaluar las condiciones de la infraestructura vial de la red vial estatal E-35 mediante la metodología iRAP en el tramo Riobamba-Ambato para disminuir los siniestros de tránsito, en primera instancia se conoció la situación actual de la infraestructura vial Estatal E-35, posteriormente se analizó con una adaptación a la metodología iRAP para la evaluación de infraestructura vial E-35 y finalmente se propusieron recomendaciones en mejoras de infraestructura vial acorde a la metodología iRAP en carretera E-35 tramo Riobamba-Ambato. Para obtener información se realizó un estudio de campo para extraer datos a través de la metodología iRAP por tramos de los 55.7 km mediante videos y fotografías, se utilizó como instrumento una ficha de observación aplicada en los puntos críticos para conocer la situación actual de la carretera. Se determinó la existencia de puntos críticos en Riobamba sector San Andrés, sector Mochapata cantón Mocha, Santa Lucía Cantón Tisaleo, sector Alobamba cantón Tisaleo, los resultados permitieron establecer que existe una decadencia en cuanto a la infraestructura vial actual y que los riesgos son en cierta manera de consideración y preocupación. Se concluye Mediante la aplicación de la ficha de observación, se evidencia los principales problemas existentes en el tramo Riobamba-Ambato, estos son delimitación de Señalética horizontal y vertical, el ancho de vía, ancho de la berma, iluminación. Diseño en general de este.

Palabras clave. <EVALUACIÓN>, <INFRAESTRUCTURA VIAL> <VIAL>, <METODOLOGÍA>, <INTERNATIONAL ROAD ASSESSMENT PROGRAMME (iRAP)>

REVISADO

05 JUL 2022

Ing. Jhonatan Parreño Uquillas, M.
(ANALISTA DE BIBLIOTECA)

21-06-2022

1334-DBRA-UTP-2022

ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the conditions of the road infrastructure of the state road network E-35 through the iRAP methodology in the Riobamba-Ambato section to reduce traffic accidents, in the first instance the current situation of the road infrastructure was known. State E-35, later it was analyzed with an adaptation to the iRAP methodology for the evaluation of road infrastructure E-35 and finally recommendations were proposed on road infrastructure improvements according to the iRAP methodology on highway E-35 section Riobamba-Ambato. To obtain information, a field study was carried out to extract data through the iRAP methodology by sections of the 55.7 km through videos and photographs, an observation sheet applied at critical points was used as an instrument to know the current situation of the road. The existence of critical points in Riobamba San Andrés sector, Mochapata canton Mocha sector, Santa Lucía Canton Tisaleo, Alobamba canton Tisaleo sector was determined, the results allowed to establish that there is a decline in terms of the current road infrastructure and that the risks are in certain manner of consideration and concern. It is concluded through the observation sheet, the main existing problems in the Riobamba-Ambato section, such as the delimitation of horizontal and vertical signage, track width, shoulder width, lighting and its overall design.

Keywords. <ASSESSMENT>, <ROAD INFRASTRUCTURE> <ROAD>, <METHODOLOGY>, <INTERNATIONAL ROAD ASSESSMENT PROGRAM (iRAP)>



Luis Fernando Barriga Fray
0603010612

INTRODUCCIÓN

La vía Estatal E35 del tramo Riobamba-Ambato contiene un total de 45,7km; la vía es concesionada por la empresa PANAVIAL, se encuentran cuatro puntos críticos como: San Andrés, Mochapata, Santa Lucia, El Paraíso; datos estadísticos del Servicio de Investigación de Accidentes de Tránsito; presenta alto índice de siniestros de tránsito en los últimos años, ocasionando muertes, heridos y daños materiales, por el deterioro de infraestructura vial, la calzada, inadecuado mantenimiento, señalética horizontal y vertical, falta de visibilidad en curvas, etc.

La siguiente Evaluación de la Infraestructura Vial, se enfoca en la apreciación de parámetros que son parte del diseño vial mediante observaciones en el tramo de estudio, determinando problemas y posibles riesgos que ocasionen inseguridad vial, mediante los resultados obtenidos en las fichas de observación y posterior aplicación de la metodología iRAP se emitirán recomendaciones y del mismo modo se plantean posibles soluciones que mejoren las condiciones de la vía.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

1.1. Antecedentes Investigativos

La Organización Mundial de la Salud (OMS) en el Informe sobre la situación Mundial de la Seguridad Vial, asegura que cada año alrededor de 1,2 millones de personas fallecen por causa de siniestros y también 50 millones de personas son víctimas con traumatismos, la mayoría de los accidentes fueron producidos en países de ingresos bajos y mediana.

En el 2007 la OMS elabora un informe de la situación vial a nivel mundial, en 2008 empezaron a recopilar datos de lo cual serviría para tener una serie de indicadores básicos de seguridad vial y una metodología normalizada.

Pocos países implican una disposición integral sobre la seguridad vial que se aplican correctamente por lo cual los traumatismos y muertes ocasionadas en siniestros de tránsito, aplicada con sanciones apropiadas y acompañada de campañas para el público, con la finalidad de disminuir siniestros de tránsito, menorando traumatismos y muertes en carretera, estos pueden ser bajo efectos del alcohol, exceso de velocidad en vehículos y motocicletas, falta de medidas protección de los ocupantes como artículos de medidas de seguridad, como cascos para motocicletas, bicicletas, cinturones de seguridad, sistemas de protección para niños.

La información sobre seguridad vial de 178 en lo cual el informe a nivel mundial en una presentación de datos sobre muertes y traumatismos no mortales a causa de siniestros de tránsito que han sido notificados por los países.

Estas categorías son para cada usuario de las vías de tránsito en el cuestionario:

- Conductores de vehículos de cuatro ruedas.
- Pasajeros de vehículos de cuatro ruedas.
- Ocupantes de vehículos de cuatro ruedas (conductores/pasajeros).
- Usuarios de vehículos de motor de dos o tres ruedas (conductores/pasajeros).
- Ciclistas
- Peatones
- Otros
- Sin especificaciones

En Ecuador se registra en la Nacional de Transito (ANT) se registran en el año 2019 24,595 siniestros con 19,999 personas lesionadas, 2180 fallecidas y en el 2020 reportaron 16,972 siniestros dejando 63 muertes. (ANT, 2020).

Formulación del problema

Conociendo anteriormente lo antes expuesto se formula con la siguiente pregunta ¿La evaluación de la infraestructura mediante la metodología iRAP contribuirá a la disminución de siniestros de tránsito en el tramo Riobamba-Ambato?

Objetivos

Objetivo General

Evaluar las condiciones de la infraestructura vial de la red vial estatal E-35 mediante la metodología iRAP en el tramo Riobamba-Ambato para disminuir los siniestros de tránsito.

Objetivos Específicos

- Conocer la situación actual de la infraestructura vial estatal E-35 de tramo Riobamba-Ambato a una observación de campo.
- Analizar con una adaptación a la metodología iRAP para la evaluación de infraestructura vial E-35 tramo Riobamba-Ambato, en los puntos críticos.
- Proponer recomendaciones en mejoras de infraestructura vial acorde a la metodología iRAP en carretera E-35 tramo Riobamba-Ambato.

Justificación

Esta investigación se realizará con la finalidad de disminuir siniestros de tránsito en carreteras de alto riesgo y el de mantener la seguridad en carreteras, así también la seguridad vial tiene el propósito de mantener una mejor seguridad en movilidad y usos de las vías disminuyendo así los siniestros de tránsito, de forma que se tenga conocimiento del riesgo existente en las vías por no cumplir con la seguridad necesaria y adecuada para peatones, ciclistas, motociclistas, automotores como usuarios correspondiente a nuestra ruta de estudio.

Para la aplicación de la metodología iRAP se evalúa la infraestructura vial, debido a que la vía será calificada y puede ser controlable con una buena gestión, planeación, diseño, construcción y mantenimiento de las vías en el país.

1.2. Referencias de las investigaciones

Para realizar la investigación se toma en cuenta investigaciones que se relacionan al tema con las siguientes referencias.

1.3. Aplicación de Metodología iRAP en México

Los traumatismos causados por los accidentes de tránsito en el mundo se han convertido en las últimas décadas en un problema creciente de salud pública a nivel mundial que demanda una atención inmediata. El programa iRAP (International Road Assessment Programme) plantea la posibilidad de realizar una evaluación de la seguridad que tienen los usuarios dentro de las redes viales, con el objetivo de establecer medidas que reduzcan el gran número de muertos y heridos graves que actualmente se están presentando en los países en vías de desarrollo.

En el presente trabajo se plasma la aplicación del programa iRAP y la herramienta informática de reciente desarrollo VIDA iRAP, para definir las "contramedidas" de seguridad vial que habrán de implementarse en un camino de altas especificaciones de la red troncal de carreteras de México, considerando para el análisis y los resultados secciones de 100 m de longitud. (Antonio Hurtado, 2015)

1.4. Experiencias de éxito en seguridad vial en América Latina y el Caribe

Este documento hace parte de una colección de 4 informes en los que se analizan las experiencias exitosas en Seguridad Vial sobre los factores: humano, infraestructura, vehículo y legal, desarrolladas en los últimos años en América Latina y el Caribe y un Resumen Ejecutivo con las conclusiones principales de cada factor.

En el factor infraestructura se han considerado "experiencias exitosas", las acciones para la mejora de la seguridad en las vías tales como: las auditorías de seguridad vial, los tratamientos de tramos de concentración de accidentes, las mejoras en la señalización, tratamientos superficiales, instalación de dispositivos de control de tráfico (radares, semáforos, etc.), etc.

Una vez realizada la recopilación y análisis, se desarrolló una metodología para clasificar de manera objetiva y homogénea aquellas experiencias que han demostrado mayor eficacia y eficiencia, entre las de su misma categoría.

1.5. Recomendaciones para Seguridad vial con iRAP

Es presente trabajo tiene la finalidad de que, con algunas recomendaciones económicas, aplicadas a la infraestructura de las carreteras, se cuente con caminos más seguros, que, al transitar un usuario a través de estos, en caso de que tengan un accidente, no pierdan la vida o los accidentes que ocurran sean con las lesiones menores posibles.

La conducta del ser humano no es materia de estudio del presente trabajo, enfocándose el estudio a las condiciones de infraestructura con las que cuenta un tramo carretero, ya que son obras de ingeniería que deben de ofrecer las condiciones mínimas de seguridad vial; puesto que en las manos de ingeniería civil con sus funciones de diseño, construcción y conservación de las carreteras, se encuentra la seguridad de muchos usuarios que hacen uso de algo tan indispensable para el desarrollo de una comunidad o país, como lo es un camino.

Para ello el trabajo fue desarrollado y se investigan los accidentes de tránsito y factores que implican a las causas de distintos siniestros. Un análisis de todos los accidentes de tránsito a nivel mundial y de las cifras con las que cuenta México. Análisis de distintos dispositivos de control de velocidad, que serán estudiados para mejorar las condiciones de seguridad vial.

La Metodología iRAP programa internacional de carreteras, realiza estudios para mejorar la situación actual de una vía y tener una carretera más segura. Para con un análisis detallado de las contramedidas que iRAP propone, mejorar su situación. (Díaz Orta, 2015, pp 2-34)

1.6. La vía

Es una estructura diseñada y construida para el traslado para personas, animales, ciclistas, automóviles los mismos que son fundamentalmente medio de comunicación que enlaza regiones, provincias con finalidad que facilite una libre circulación y con una adecuada seguridad, lo cual el estado garantiza el derecho de vía. (LOTAIP, 2018)



Figura 1-1: Composición de una vía
Fuente: (LOTAIP, 2018)

1.6.1. Clasificación de Vías

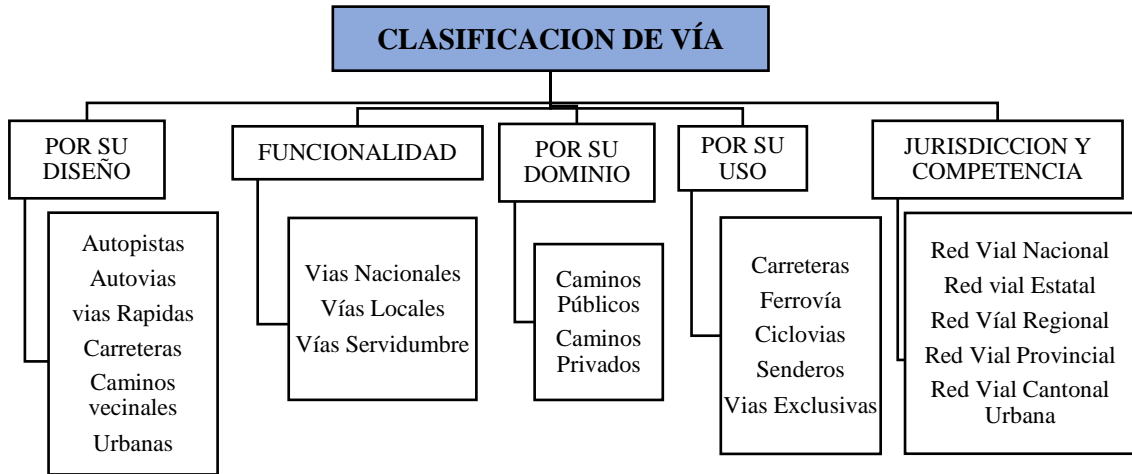


Gráfico 1-1: Clasificación de las vías

Fuente: (LOTAIP, 2018)

Realizado por: Llangari, J. & Tierra, D. 2022

El diferente tipo de vías se debe a los diferentes tipos, en que estas son construidas para la movilidad terrestre de los automotores, ciclistas, motociclistas y peatones, que unen y generan actividad y comunicación a provincias y cantones de todo el país (LOTAIP, 2018, pp. 35-42).

1.6.2. Red vial Estatal E35

Esta es una vía que, a pesar de ser concesionada, está a cargo del gobierno central, está constituida por un conjunto de vías troncales nacionales, la red vial estatal E35, atraviesa las provincias Andinas de Carchi, Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo, Cañar, Azuay y Loja.

1.6.2.1. Principal Característica Física De La Red Vial Estatal

- ✓ La red vial estatal la conforman el conjunto de caminos que son de propiedad pública los cuales están sujetos a la norma y marco institucional que se encuentren vigentes. La red vial estatal la conforman las redes primarias y secundarias, la cual viene a ser la conocida como red nacional; y las redes terciarias y vecinales las cuales son conocidas comúnmente como provincial.
- ✓ La red vial Estatal E35 o troncal de la Sierra atraviesa por los tramos de Rumichaca, Quito, Ambato, Riobamba, Cuenca, Loja y Macara.
- ✓ La extensión del tramo de la red vial E35 o troncal de la sierra es de 781 km.

1.6.2.2. Características de Diseño de una Red Vial Estatal

Basado en las características físicas encontradas, se puede determinar la existencia de dos tipos de vías las cuáles se puede definir de la siguiente manera:

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

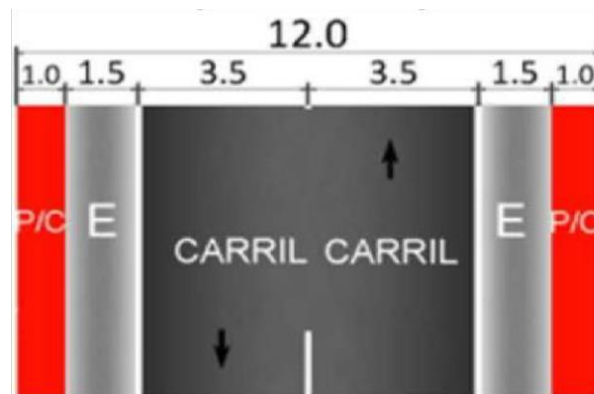


Figura 2-1: Dimensión de carretera convencional
Fuente: Normas NEVI 12-2A, 2013

- ✓ **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 %.

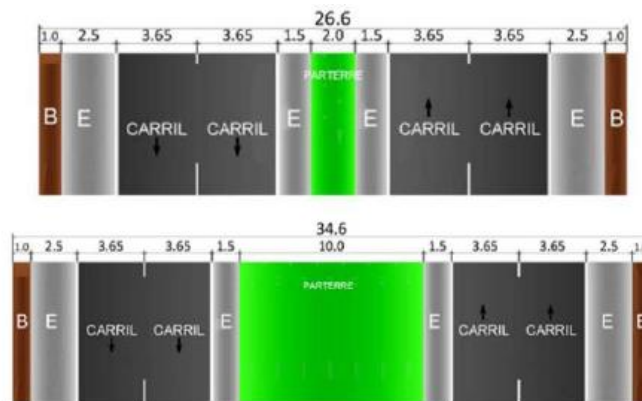


Figura 3-1: Carretera de mediana capacidad
Fuente: Normas NEVI 12-2A, 2013

1.7. Metodología iRAP

International Road Assessment Programme (iRAP) que en español significa Programa Internacional de Evaluación de Carreteras, es una organización benéfica sin fines de lucro que se encarga en salvar vidas mediante la eliminación de carreteras de alto riesgo en todo el mundo. (iRAP, 2021, pp. 1-3)

Las naciones unidas (ONU) optaron por incluir la clasificación por estrellas en carreteras ya que son conocidas en varios países que se han aplicado y demuestra que la metodología para tener

vías más seguras causa un efecto muy productivo en la razón de salvar vidas disminuyendo riesgos de siniestros de tránsito. Para el trabajo de iRAP se asocia con gobiernos, autoridades en agencias y ministerios viales, clubes de movilidad, ONG y organizaciones de investigación. (Noticias ONU, 2019)

Esta metodología que ha desarrollado programas RAP para caminos nuevos y existentes en los países que utilizan enfoques sistemáticos para evaluar. Estos programas evalúan las vías y existen varias versiones que se desarrollaron en distintos países para particularizar su problemática. Latinoamérica se empareja con el programa iRAP mas no de otros países.

1.7.1. Mapas de Riesgos

Se usan datos que detallan las colisiones para conocer el número de accidentes y víctimas registradas en la carretera, conociendo así los puntos críticos de la vía y que se debe tener en cuenta el riesgo presente en carretera. Reconociendo el tramo que se realizara la investigación y que se aplique la metodología.

Se pueden encontrar los mapas de atributos que se encuentran en vida ya sean de vías que se aplicaron y no aplican la metodología lo podemos encontrar en el programa que iRAP utiliza. Las carreteras y atributos de la vía proporcionan una buena forma de revisar la calidad de codificación. (iRAP, 2021)

Estos mapas apoyan a los países que aplican la metodología iRAP como parte de compromiso de alcanzar uno de los objetivos que es el alcanzar el 75% de los viajes que se realicen alcancen un nivel seguro en carretera.

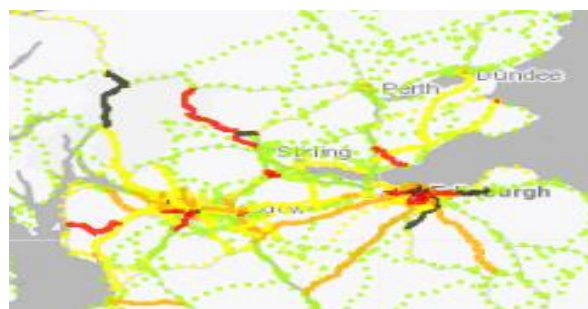


Figura 4-1: Ejemplo de Mapa de Riesgo
Realizado por: Llangari, J. & Tierra, D. 2022

1.7.2. Clasificación por estrellas

Proporcionan medidas sencillas de seguridad vial en la carretera de acuerdo como se califique a la carretera según el riesgo que represente en el tramo de vía. Teniendo como objetivo cumplir y tener un nivel de seguridad que proporciona la vía para evitar siniestros de tránsito.

- a) Inspección y levantamiento de información
- b) Codificación

- c) Puntaje
- d) iRAP-VIDA

Tabla 1-1: Interpretación y clasificación por estrellas

Clasificación por Estrellas mediante iRAP	Interpretación del Riesgo por Estrellas
★★★★★	Riesgo Mínimo
★★★★	Riesgo Aceptable
★★★	Riesgo Moderado
★★	Riesgo Elevado
★	Riesgo Grave

Fuente: Clasificación por Estrellas iRAP, 2020

Realizado por: Llangari, J. & Tierra, D. 2021.

Para la clasificación por estrellas iRAP, lo realiza mediante inspecciones de campo para evaluar la vía, consiste en verificar atributos que determina el rango de riesgo que tiene la vía o carretera, cada clasificación midiendo el riesgo a usuarios como vehículos, motociclistas, ciclistas y peatones.

De los cuales determina la clasificación del riesgo con una estrella como el más riesgoso y el de cinco estrellas como el de mejor calificación determina un riesgo mínimo, respectivamente a cada usuario de la carretera.

Para conocer con mejor enfoque se presenta las siguientes especificaciones que se utilizan para la clasificación de estrellas.

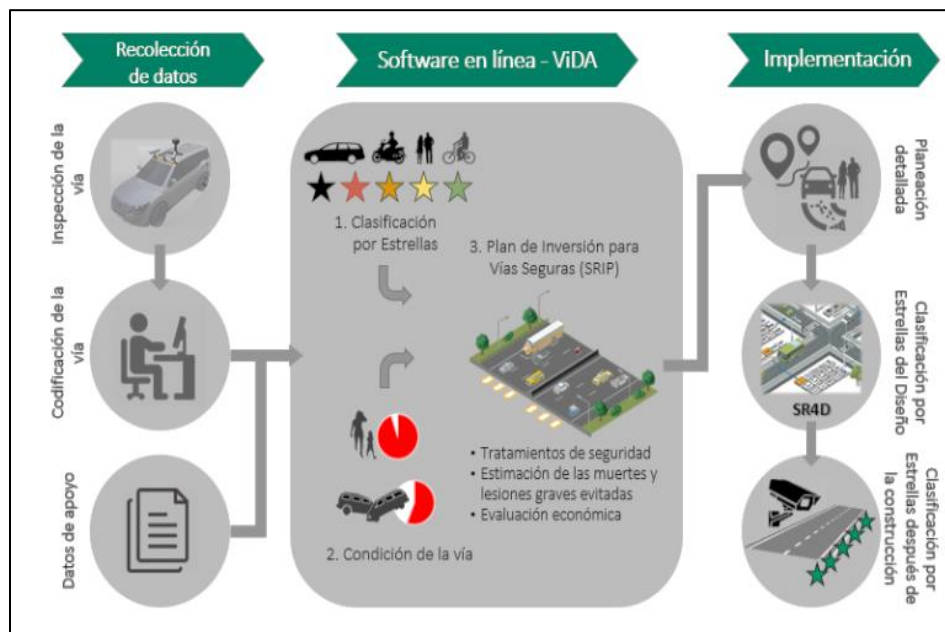


Figura 5-1: Protocolo de Metodología iRAP

Fuente: (iRAP, 2021)

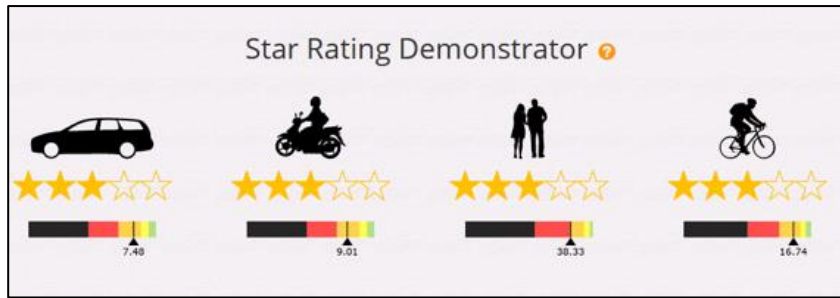


Figura 6-1: Demostración de calificación por estrellas
 Realizado por: Llangari, J. & Tierra, D. 2021

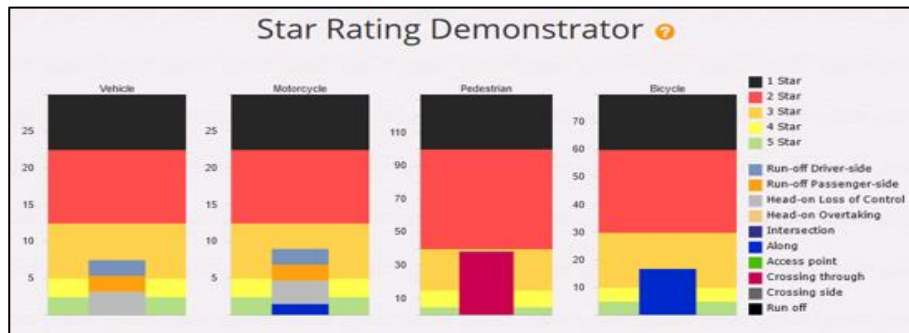


Figura 7-1: Demostración de la gráfica de Evaluación y Calificación por Estrellas
 Realizado por: Llangari, J. & Tierra, D. 2021

En la clasificación por estrellas se llega a determinar la calificación en un rango de seguridad de 5 estrellas, el cual se puede decir que existe un riesgo mínimo al transitar por la vía, y 1 estrella calificada por una vía de mayor riesgo en el tramo de estudio.

La clasificación por estrellas está determinada para cada usuario de la vía, la cual se encuentra representada de la siguiente manera:

1.7.2.1. Inspección de la Vía

El propósito Inspección del iRAP es recolectar información como imagen, coordenadas de la carretera, que puedan ser utilizadas para la codificación de atributos que existen en la vía, también se realiza típicamente durante una inspección en carretera.



Gráfico 2-1: Inspección de la vía

Fuente: Documento de Clasificación por Estrellas iRAP (iRAP , 2021)

Realizado por: Llangari, J. & Tierra, D. 2021.

✓ **Equipo de Inspección**

Los equipos de inspección deben contar con personal que desempeñan múltiples funciones:

- Un supervisor monitorea la inspección y es capaz de representar el proyecto, presentando información básica.
- Conductor de vehículo de inspección.
- Personal técnico capacitado para completar las actividades del manual.
- Vehículo adaptado con cámaras de vídeo y cámaras fotográficas de alta resolución y estabilizador de movimiento.

✓ **Tener las siguientes consideraciones:**

- En la inspección el equipo debe tener que realizar recolecciones de datos.
- Todo el personal que sea parte de la inspección de deben tener la información de viaje y aprobaciones necesarias.
- El equipo debe estar adecuadamente vestidos, para ser partícipe de reuniones informativas.
- Los miembros del equipo deben ser responsable del plan de salud y seguridad, asegurándose de que todas las cuestiones en seguridad.
- El personal adicional puede realizar la inspección con capacitaciones, además que cumplan con el plan de seguridad y salud. Uso de chalecos reflectantes durante la inspección en carretera y el apoyo a la recolección de datos.

- La cámara puede ser una cámara de video profesional en nivel medio como puede ser también un celular que cuente con una lente estable de un estado de captura de imagen bueno.

1.7.2.2. *Codificación*

Para realizar la codificación se basa con un sistema de inspección acreditado por iRAP, este es utilizado en:

- ✓ iRAP mantiene capacitaciones y entrenamiento para generar habilidades y conocimientos específicos al iniciar un proyecto, permitiendo dar licencias a las que gestionaran las inspecciones y codificación de datos. Se requiere de equipos y programas informáticos, cada acreditación tiene un tiempo límite de 3 años, ya que el programa es actualizado constantemente.

La representación de cada codificación se realiza cada 100 metros en el tramo por analizar a lo largo de la vía desde el punto de inicio hasta el punto final de llegada. (iRAP , 2021)

Reúne datos de los atributos de la vía tanto como en foto y video por lo cual en los demostrados se identifica para cada usuario la calificación o evaluación por estrellas que represente según los datos adquiridos en la codificación del tramo de vía en estudio, tomando en cuenta todos los atributos encontrados en la via y además el estado de vía que se solicitaron.

Tabla 2-1: Recursos para inspección y codificación

PROCESO	INSPECCIÓN	CODIFICACIÓN
Preparación	<p>Manual de inspección.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisa requisitos específicos de proyecto. • Planificación de inspección • Planificación de salud y seguridad • Establecer un equipo de inspección y organizar la capacitación de ser necesario. 	<p>Manual de codificación de iRAP.</p> <p>Revisar los requisitos específicos de proyecto.</p> <p>Calendario de codificación del plan, incluyendo revisiones.</p> <p>Establecer un equipo de codificación, un supervisor y organizar la capacitación, de ser necesario.</p> <p>Establecer un sistema y las instalaciones.</p> <p>Asignar un revisor independiente.</p>
Ejecución	Inspección de acuerdo con el manual preparado de inspección del iRAP.	Codificación de conformidad con el Manual preparado de codificación del iRAP.
Revisión	<p>Compartir preguntas.</p> <p>Controles de salud y seguridad.</p> <p>Revisiones de salud y seguridad, calidad y conformidad.</p> <p>Ejecutar correcciones según sea necesario.</p>	<p>Compartir preguntas en el Foro VIDA.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisiones entre pares. • Revisiones de supervisoras. • Revisiones independientes. • Verificación de mapeo y validación de VIDA • Ejecutar correcciones según sea necesario.
Cumplimiento	Los resultados de la inspección cumplan con el manual de inspección de iRAP y los requisitos del proyecto.	Los resultados de la codificación cumplan con el manual de codificación de iRAP, la Especificación de carga de archivos y pueden ser cargados. y los requisitos del proyecto. Entregables estándares.

Fuente: (iRAP, 2021)

Realizado por: Llangari, J. & Tierra, D. 2021.

Tabla 3-1: Directrices de Inspección y codificación

Inspección		Codificación
Clases de sistemas de inspección	Las capacitaciones son en inglés y existen 3 tipos A, B y C, cada una es capaz de codificar todos los atributos. Capaz de medir ancho y distancia en la pantalla.	a) Capaz de soportar la codificación de atributos tal y como está el en manual decodificación de iRAP. b) El sistema debe mostrar simultáneamente la imagen para la ubicación particular y un formulario de codificación con todos los atributos del manual de codificación. c) El sistema debe tener la capacidad de mostrar imágenes como datos codificados en tamaños perfectamente visibles. d) Las imágenes deben ser tomadas como mínimo 3 cámaras para unir las en línea y si es posible con lentes de gran angular. e) El sistema debe ser capaz de almacenar datos cada 100 m. f) El sistema deberá permitir el fácil uso y revisión de todas las imágenes. g) Los datos georreferenciales deben ser capaz de introducirse fácilmente. h) El sistema deberá retener valores antes ingresados en el campo seleccionado, de tal manera que se puedan modificar datos. i) El sistema debe ser capaz de convertir los datos codificados en un archivo (.csv) de Microsoft Excel y cumpla con el manual de codificación. j) El sistema puede compartirse al cliente a personal interesado para que se revise los datos de inspección y codificación. Especificaciones del sistema de solo codificación el desarrollo de las actividades de codificación descritas en el manual de codificación de iRAP, hacer uso de las imágenes recogidas en una inspección.
Idioma	El sistema posee una sola opción de idioma que es el Ingles	
Manual de usuario y capacitación	Deberá tener el sistema un manual de usuario sobre como configurar y usar los equipos y programas para la inspección. La capacitación estará disponible para los nuevos usuarios del sistema, pueden ser presenciales y en línea.	
Promoción	Para describir el sistema obtendrá un folleto de 2 hojas que describe el sistema y características para la acreditación de iRAP.	
Imagen	Obtención de imagen o video con resolución 1280 x 960 pixeles. Obtención de imagen de campo en angular de 140° desde el centro de carril. Captura de imagen en cada intervalo fijo de 20 m o menos.	
Georreferenciación	Permitirá registro de datos para cada imagen como <ol style="list-style-type: none"> a. Numero de imagen b. Nombre de vía c. Tramo de carretera d. Distancia a lo largo de la vía e. Largo del segmento f. Fecha g. Hora h. Latitud y longitud Los datos de latitud y longitud se registrarán en unidades WGS84 y de grados decimales. Los datos tendrán una precisión mínima de <+/-10 m.	

Fuente: (iRAP , 2021)

Realizado por: Llangari, J. & Tierra, D. 2021.

1.7.3. Puntuación para calificación por estrellas

Tabla 4-1: Demostración de la gráfica de Evaluación y Calificación por Estrellas

PUNTAJE DE CLASIFICACIÓN POR ESTRELLAS					
Clasificación por Estrellas	motocicletas y vehículos	Ciclistas	Peatones		
			Total	A lo Largo	Cruces
5	0 a < 2,5	0 a < 5	0 a < 5	0 a < 0,2	0 a < 4,8
4	2,5 a < 5	5 a < 10	5 a < 15	0,2 a < 1	4,8 a < 14
3	5 a < 12,5	10 a < 30	15 a < 40	1 a < 7,5	14 a < 32,5
2	12,5 a < 22,5	30 a < 60	40 a < 90	7,5 < 15	32,5 a < 75
1	Más de 22,5	Más de 60	Más de 90	Más de 15	Más de 75

Fuente: Clasificación de Estrellas iRAP, 2020

Realizado por: Llangari, J. & Tierra, D. 2021.

Para determinar el puntaje de clasificación por estrellas medimos con lo siguiente:

$$SRS = \sum \text{puntaje según el tipo de accidente}$$

SRS= Riesgo relativo de muertes y lesiones graves

$$\text{Puntaje según el tipo de accidente} = P * S * V_o * I_F * tr$$

P = Probabilidad, son los factores de riesgo de un atributo que toma la posibilidad que inicie un accidente.

S = Severidad, son factores de riesgo de un atributo vial tomado en un accidente.

V_o = Velocidad operacional, se toma en cuenta el riesgo según la variación de velocidad.

I_f = Factor de flujo externo, se toma en cuenta el riesgo en el que puede estar involucrada una persona debido al uso de la vía de otra persona.

tr = Transpirabilidad de la mediana, aplica para autos y motos, accidentes frontales y por salida de la vía.

1.7.3.1. Datos de respaldo

Para obtener los resultados se mantiene los datos de respaldo que se tienen en otros estudios realizados de seguridad vial.

Atributos viales.

- Flujo vehicula TPDA
- % de flujo de motociclistas
- % de flujo de ciclistas
- Hora pico de flujo peatonal cruce de la vía
- Hora pico de flujo peatonal del lado del conductor
- Hora pico del flujo peatonal del lado del copiloto
- Velocidad de operación – Percentil 85

1.7.3.2. Clasificación por estrellas para vehículos

Los atributos viales que se encuentran en la infraestructura vial de la carretera del cual se debe tener muy en cuenta los siguientes aspectos para valorarlos en la base de datos según como se encuentre TPDA, velocidades de operación y diferencial en caso que este establecido velocidades para vehículos livianos y pesados, tipos de separadores en la carretera, bandas de alerta en los costados a lo largo de la vía, número de carriles, curvaturas, señalización adecuada y marcada, alumbrado público, estacionamiento para vehículos.

La clasificación por estrellas por vehículo se determina con la ecuación SRS, cabe señalar que los valores fijos están ya determinados en el software vida, lo siguiente son las determinaciones captadas.

- Puntuación por salida de camino tanto de lado del conductor como del copiloto son valores independientes.
- Puntaje para colisión frontal de pérdida de control y otros factores.
- Puntaje para intersección.
- Puntaje para acceso a propiedades

Atributos directos:

- Ancho de carril
- Curvatura
- Calidad de curva
- Delineación
- Bandas alertadoras en bermas/acotamiento
- Condición de la vía
- Pendiente
- Resistencia al deslizamiento y agarre
- Objetos en la vía y costado de la vía

- Distancia de objetos cerca de la vía
- Ancho de berma/acotamiento pavimentado
- Tipo de mediana
- División de la vía
- Numero de carril
- Velocidad
- Tipo de intersección
- Alumbrado publico
- Visibilidad
- Puntos de acceso a propiedades y estación de combustible

1.7.3.3. *Clasificación por estrellas para motociclistas*

Los atributos para los motociclistas son los siguientes flujos vehiculares, numero de motocicletas que transitan en la vía de estudio, carriles exclusivos para motocicletas, velocidad de operación, señalización adecuada visible, tipo de intercesiones, calidad de la vía, ancho de carril, numero de carril, etc.

La clasificación por estrellas para motociclistas se determina con la ecuación SRS, cabe señalar que los valores fijos están ya determinados en el software vida, lo siguiente son las determinaciones captadas.

- Puntuación por salida de camino tanto de lado del conductor como del copiloto son valores independientes.
- Puntaje para colisión frontal de pérdida de control y otros factores.
- Puntaje para intersección.
- Puntaje para acceso a propiedades
- Puntaje a lo largo de la vía

Atributos directos:

- Ancho de carril
- Curvatura
- Calidad de curva
- Delineación
- Bandas alertadoras en las bermas/acotamiento
- Condición de la vía
- Pendiente
- Resistencia al deslizamiento/agarre
- Objeto en la vía

- Distancia al objeto
- Ancho de berma/acotamiento pavimentado
- Condición de vía
- Número de carriles
- Velocidad diferencial
- Velocidad operacional
- Tipo de mediana
- Calle de servicio
- Puntos de acceso a propiedades
- Intercesiones
- Infraestructura para vehículos de dos ruedas

1.7.3.4. *Clasificación por estrellas para ciclistas*

Los atributos para ciclistas se determinan con lo siguiente, exclusividad en ciclovía dentro de la carretera, arcenes, caminos al filo de la vía, flujo de ciclistas en lo largo de la carretera, cruce de peatones, alumbrado público, señalización marcada y buen estado y bandas de alerta.

La clasificación por estrellas para ciclistas se determina con la ecuación SRS, cabe señalar que los valores fijos están ya determinados en el software vida, lo siguiente son las determinaciones captadas.

- Puntuación por salida de camino promedio de los costados del conductor y del copiloto.
- Puntaje a lo largo
- Puntaje para intersección.

Atributos directos:

- Ancho de carril
- Curvatura
- Calidad de curva
- Delineación
- Alumbrado publico
- Condiciones de la vía
- Pendiente
- Resistencia al deslizamiento/agarre
- Objeto en la vía
- Distancia de objetos cercanos a la vía
- Infraestructura para bicicletas
- Condiciones de vía

- Gestión de la velocidad/calmante de tráfico
- Bandas alertadoras en bermas/acotamiento
- Estacionamiento de vehículos
- Tipo de intersecciones
- Calidad de intersección
- Puntos de acceso a propiedades
- Cruce peatonal

1.7.3.5. *Clasificación por estrellas para peatones*

Los atributos para peatones fueron incluidos en la lista de atributos que iRAP involucra como: volumen de transeúntes, señalización horizontal y vertical, señalización de advertencia de zonas pobladas, semaforización, aceras, cruce peatonal, alumbrado público, número de carriles, intersección.

La clasificación por estrellas para peatones se determina con la ecuación SRS, cabe señalar que los valores fijos están ya determinados en el software vida, lo siguiente son las determinaciones captadas.

- Puntuación a lo largo, tanto el lado del conductor como el del copiloto se calculan de manera independiente.
- Puntaje del cruce peatonal, vía inspeccionada.
- Puntaje del cruce peatonal en vía lateral.

Atributos directos:

- Ancho de carril
- Curvatura
- Calidad de curva
- Visibilidad
- Ancho de carril
- Delineación
- Pendiente
- Condición de la vía
- Gestión de la velocidad/calmante de tráfico
- Estacionamiento de vehículos
- Bandas alertadoras sobre las bermas/acotamiento
- Alumbrado publico
- Adversidad de zona escolar
- Acera

- Numero de carril vía lateral
- Tipo de mediana vía lateral
- Cruce peatonal vía lateral
- Calidad del cruce peatonal vía lateral
- Tipo de intersección
- Calidad de intersección
- Vallas peatonales
- Resistencia al deslizamiento / agarre
- Advertencia de zona escolar

Se suma también los peligros y riesgos que se presentan a largo de la vía en forma lateral:

Tabla 5-1: Clasificación según el riesgo y peligro a lo largo de la vía

Calificación por estrellas	Distancia emitida a un riesgo	Objeto Lateral o costado de vía correspondiente a un riesgo
5 estrellas	≥ 10 m	1) Árbol ≥ 10 cm 2) Poste no abatible ≥ 10 cm 3) Estructura o edificación rígida 4) Terminal de barrera de seguridad sin protección 5) Objeto bajo y rígido ≥ 20 cm altura
4 estrellas	5 a < 10 m	6) Cara vertical peligrosa 7) Talud de corte 8) Cuneta profunda 9) Terraplén
3 estrellas	1 a < 5 m	10) Talud de corte – sin pendiente de vuelco 11) Estructuras o edificación semi – rígido 12) Barrera de seguridad de concreto
2 estrellas	0 a < 1 m	13) Barrera de seguridad de metal 14) Barrera de seguridad Apta para motocicletas 15) Barrera de seguridad de cable
1 estrella	Cualquiera Mayor Riesgo	- Precipicio - Barranco - Vacío

Fuente: Documento de Clasificación de datos-Manual de codificación

Realizado por: Llangari, J. & Tierra, D. 2021.

Como antes explicado la codificación y toma de datos se realiza a través de una inspección de campo, verificando distintos atributos mediante la inspección de campo, los que presentamos a continuación consta de dos partes:

- Inspección de la vía involucra recolección de datos que deben ser tomados a cada 100 metros en el tramo de vía, en imagen y videos.

- b) La codificación de la vía involucra a todos los atributos viales que se verifiquen tanto en imagen y video de la inspección que se realizara.

1.8. Sistema Software iRAP VIDA

Vida es un conjunto de herramientas en línea para el cálculo, análisis y presentación de la clasificación por estrellas, el programa se encuentra en línea que proporciona herramientas para medir el proyecto con datos de la vía en estudio, en este caso se los denomina datos RAP, mediante al uso del manual de uso VIDA, que indica las directrices del uso del programa, para usarlo en total plenitud esta herramienta, iRAP otorga licencias para ejecutar el programa, dando capacitaciones en línea y autorizando su registro como creador de proyectos.

Pero de igual manera permite la utilización de esta herramienta que es en línea y su uso es gratis. Por lo cual se presenta el acceso de informes sobre las calificaciones por estrellas y los planes de inversión.

Utilizar el demostrador de VIDA iRAP. Es una herramienta que da a conocer la evaluación por estrellas que determina la seguridad en infraestructura vial que posee determinando todos los atributos observados, y tener los resultados de la clasificación por estrellas.

La búsqueda de ayuda a través del Foro VIDA. Que posee documentos para descargar las guías para la utilización del programa y conocer el proceso de su utilización.

1.8.1. Acceso al sistema software iRAP VIDA

Para la navegación en el programa se recomienda que se utilice los navegadores de internet Google Chrome o Mozilla Firefox de preferencia. La plataforma es en línea de uso libre, para registrarse se debe crear una cuenta llenando el formulario que se les presentara para el registro de cuenta, al finalizar se debe aceptar los términos y condiciones.

Se tendrá a disposición el acceso a las diferentes herramientas y funciones del programa

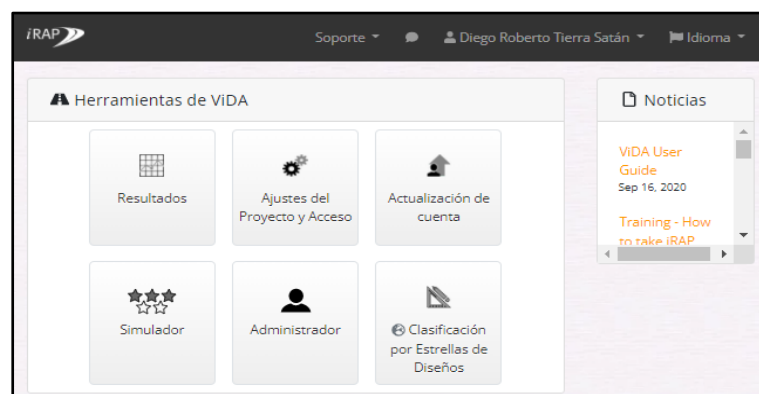


Figura 8-1: Programa iRAP VIDA
Realizado por: Llangari, J. & Tierra, D. 2021.

1.8.2. Herramientas de Vida, en Proyectos Viales

Son las herramientas principales del programa.

- **Resultados:** permiten que el usuario vea la clasificación por estrellas y planes de inversión según sean seleccionados en el panel de control.
- **Ajuste del Proyecto y Acceso:** permite a los usuarios tener el acceso a los conjuntos de datos.
- **Clasificación por estrellas de Diseños:** esta herramienta nos ayuda a diseñar y evaluar la seguridad de la vía por medio del sistema SR4D de VIDA. Abriendo otro portal.

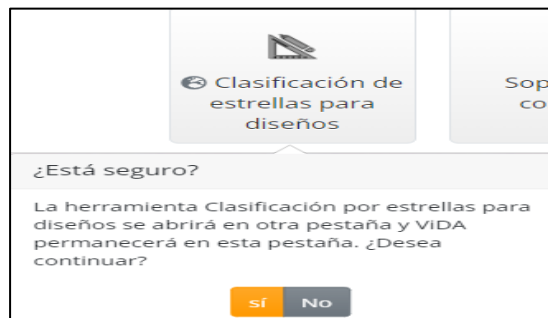


Figura 9-1: Ingreso a la plataforma SR4D

Realizado por: Llangari J. & Tierra D. 2021

- **Actualización de cuenta:** permite a los usuarios solicitar acceso a datos más detallados o la posibilidad de crear o editar datos.
- **Demostrador:** es una herramienta interactiva para explorar el modelo de calificación por estrellas.
- **Foro:** esta herramienta ayuda a tener comunicación con la comunidad de VIDA haciendo preguntas y respondiéndolas.
- **Mi perfil:** permite a los usuarios a realizar editar y su perfil y cambiar su contraseña.
- **Soporte:** es el soporte técnico que nos ayudara con los siguientes enlaces de archivos y ventanas de información, con la finalidad de un buen uso de la metodología y el programa.



Figura 10-1: Herramienta de soporte

Realizado por: Llangari J. & Tierra D. 2021

1.8.3. Panel de Control: Hay Cuatro Tipos de Datos de la Vía

El análisis de campo consiste en dos partes

- a) Inspección de la vía involucra la recolección de imágenes y videos de la vía e inspección de la distancia.
- b) Codificación de vía involucra los atributos viales de imágenes o videos de la inspección.

Proceso de Codificación en Software iRAP VIDA

Se registran atributos pertenecientes a la infraestructura de la vía y son visibles en una imagen capturada en el transcurso de la inspección vial.

Costado de vía

- Severidad lateral, distancia al objetivo, lado de conductor y copiloto.
- Severidad lateral, Objetivo, lado conductor y copiloto
- Banda de alerta en el acotamiento.
- Acotamiento lado de copiloto.

Características viales

- Etiqueta de calzada.
- Costo de modernización.
- Tipo de separador central.
- Banda de alerta en el centro de carretera.
- Número de carriles.
- Ancho de carriles.
- Curvatura.
- Calidad de curva.
- Pendiente.
- Condición de camino.
- Resistencia al deslizamiento.
- Señalización.
- Alumbrado público.
- Estacionamiento para ocupantes de vehículos.
- Calle de servicio.
- Obras.
- Distancia de visibilidad.

Intersecciones

- Intersección en rama semaforizada o no semaforizada.
- Carril de incorporación.
- Cruce de ferrocarril activo o pasivo.
- Canalización de la intersección.
- Volumen de la intersección.
- Calidad de la intersección.
- Puntos de acceso a prioridad.

Flujo

- Flujo vehicular (TPDA)
- Porcentaje de motocicletas.
- Flujo peatonal en hora pico cruzando la carretera.
- Flujo peatonal en hora pico a lo largo de la carretera lado del conductor y copiloto.
- Flujo de bicicletas en la hora pico.

Infraestructura para usuarios vulnerables y uso de suelo

- Uso de suelo del lado del conductor y copiloto.
- Tipo de área.
- Infraestructura de cruce peatonal en carretera inspeccionada.
- Calidad de cruce peatonal.
- Infraestructura de cruce peatonal en carretera secundaria.
- Cerca para contener peatones.
- Infraestructura para motocicletas.
- Señal de cuidado, zona escolar.

Velocidades

- Límite de velocidad.
- Límites de velocidades diferenciales.
- Infraestructura para disminuir velocidades (topes, reductores de velocidad, rayas longitudinales. etc.)
- Velocidad de operación.

1.8.4. *Planes de inversión para vías seguras*

Para los planes de mejora se basan con 90 opciones para implementar y mejorar la vía con la finalidad de tener una adecuada infraestructura mejorando el nivel en la clasificación de estrellas y disminuyendo el riesgo que se presente en la vía.

1.8.5. Seguimiento de seguridad

Permite el uso de clasificación por estrellas y también mapas de riesgo en colisión para hacer un seguimiento del rendimiento de la seguridad vial y establecer posiciones políticas.

1.9. Proceso de Análisis del Software iRAP VIDA en el Tramo Vial de Estudio

Para la introducción de un análisis de tramo de vía consistiera en la trayectoria correspondiente de la red vial designada desde el punto de origen hasta el punto final que se considera para la realización de un análisis y evaluación de dimensiones de vía, características de la vía, flujo vehicular, intersecciones, velocidad.



Figura 11-1: Mapa de vías en Ecuador para análisis con herramienta iRAP VIDA
Elaborado por: Jairo, Llangari & Diego, Tierra 2022.

El trayecto de la red vial de estudio atraviesa las diferentes parroquias o pueblos que se observa a lo largo del mapa.

1.9.1. Levantamiento de Información por Atributos y Elementos Viales Requeridos por el Software iRAP VIDA

Al momento de realizar la inspección y constatación de los atributos y elementos viales en campo, este genera la base de datos requeridos por el Software iRAP VIDA. Permitiendo de esta manera la creación de la matriz con los diferentes lineamientos y atributos necesarios, para su posterior interpretación y evaluación vial.

1.9.1.1. Los Atributos Viales Considerados Por La Metodología iRAP

Tabla 6-1: Atributos Viales de iRAP.

ATRIBUTOS	CARACTERÍSTICA
1. Nombre de codificador	Se registra el nombre del codificador por segmento
2. Fecha de codificación	Registra fecha de codificación que se realiza la codificación.
3. Imagen o referencia	Registre una dirección URL para la primera imagen en cada segmento de 100 m.
4. Nombre de la vía	Registrar el nombre de la vía
5. Sección o Tramo	Registra el número de tramo para diferenciar entre tramos de carretera.
6. Distancia	Registre la longitud del segmento de 0.1 km a los que se aplica.
7. Longitud	Registra del segmento de codificación en KM
8. GPS Latitud	Registra las coordenadas GPS decimal y la proyección WGS84 al inicio de cada segmento.
9. GPS Longitud	Registra las coordenadas GPS decimal y la proyección WGS84 al inicio de cada segmento.
10. Calzada	Registro de calzada esta puede ser dividida y no dividida, con el tipo de mediana existente.
11. Flujo observado de Motocicletas	Registro de número de motocicletas que encuentren en el trayecto de la vía.
12. Flujo observado de Bicicleta	Registro de número de bicicletas que se encuentren en el trayecto de la vía.
13. Flujo observado de Peatones en cruce	Registro de número de peatones que crucen hacia el otro extremo de la vía.
14. Flujo de peatones lado del conductor	Registro de número de peatones que transiten en lado del conductor en la vía.
15. Flujo de peatones lado del copiloto	Registro de número de peatones que crucen hacia el otro extremo de la vía.
16. Uso de suelo lado de conductor	Registra el tipo de utilidad para el uso de suelo en el lado del conductor.
17. Uso de suelo lado de copiloto	Registra el tipo de utilidad para el uso de suelo en el lado del copiloto.
18. Tipo de zona	Registra el área que se encuentre la codificación puede ser zona urbana o rural.
19. Límite de velocidad	Registra los límites de velocidad actuales en el tránsito general y para motocicletas.
20. Límite de velocidad para Motocicletas	Registra los límites de velocidad actuales en el tránsito para motocicletas.
21. Límite de velocidad transporte pesado	Registra los límites de velocidad actuales en el tránsito para transporte pesado.
22. Número de carriles	Registre el número de carriles en el sentido del tránsito.
23. Separador central o mediana	Tipo de separador de vía o tipo de media.
24. Ancho de carril	Registra la distancia del acotamiento o berma hasta la demarcación del carril adyacente.
25. Curvatura	Registra el tipo de curva que se encuentre en la vía o lineamiento horizontal,
26. Calidad de la curva	Registro del estado de la curva que puede ser mala, buena y no aplica.
27. Costo de mejoras	Registro de costo de mejoras que pueden ser alto, medio y bajo.
28. Tipo de separador central	Registro de mediana dependiendo del tipo de barrera de contención que divide la vía.
29. Resistencia al deslizamiento	Registra el deslizamiento y la profundidad de la superficie de rodadura.
30. Condición de superficie	Registra la codificación de la superficie de rodadura que puede ser mala, mediana y buena.
31. Estacionamiento de vehículos	Registra la extensión de estacionamiento para vehículos a lo largo de la vía. Que puede haber en un lado o en ambos o no existe.
32. Pendiente	Registre la gradiente de la vía a lo largo de la carretera.
33. Obras vials	Registra la presencia de obras que se realizaron en

	carreteras u obras viales existentes.
34. Distancia de visibilidad	Registra la capacidad visible que se obtiene a lo largo de la vía, y a otros usuarios de la carretera
35. Delineación	Registra la idoneidad de las líneas y demarcaciones de las vías. Señalización adecuada y bien marcada.
36. Alumbrado público	Registra la presencia de alumbrado público adecuado.
37. Calle lateral	Registra la presencia de una vía de servicio paralela a la calzada principal.
38. Bandas alertadoras centrales	Registra cualquier tipo demarcadas a lo largo de la carretera ubicada en el centro de la vía,
39. Severidad lateral – distancia y objeto	Registra el objeto lateral que tenga una ocurrencia de mayor riesgo.
40. Bandas alertadoras laterales	Registra cualquier demarcación que presente a lo largo de la carretera, lo fundamental es advertir a los conductores que abandonan el carril.
41. Acotamiento/Berma pavimentado	Registra el ancho del tramo de la vía segura y manejable desde la línea demarcada hasta el borde del pavimento,
42. Intersecciones	Para cada intersección se registran una serie de atributos. Si no hay ninguna intersección presente.
43. Tipo de intersección	Registra la presencia y el tipo de intersección existente.
44. Calidad de la intersección	Registra la calidad del diseño de la intersección, anticipación, señalización de las demarcaciones.
45. Canalización de intersección	Registra la presencia de islas que pueden ser físicas o demarcadas en la intersección con el objeto de designar vías vehiculares.
46. Volumen de tránsito en la vía que intercepta	Registra el estado del promedio de tránsito diario anual (TPDA) de la vía que intercepta.
47. Flujo vehicular TPDA	Es el volumen total del flujo vehicular en una autopista o carretera durante un año. Cabe señalar que no es necesario completar en la base de datos.
48. % Motocicleta	El porcentaje que transita motocicletas, datos ya establecidos también por el TPDA. Cabe señalar que no es necesario completar en la base de datos.
49. Flujo peatonal en hora pico cruzando la vía	Registra el porcentaje de peatones que transita en la vía, cabe señalar que no es necesario completar en la base de datos.
50. Flujo peatonal en hora pico a la largo de la vía a lado del conductor	Registra el porcentaje de peatones a lo largo de la vía en lado del conductor, establecidos cabe señalar que no es necesario completar en la base de datos.
51. Flujo peatonal a lo largo de la vía del lado del copiloto	Registra el porcentaje de peatones a lo largo de la vía en lado del conductor, establecidos cabe señalar que no es necesario completar en la base de datos.
52. Flujo de ciclistas en hora pico	Registra el porcentaje de ciclistas en hora pico, establecidos cabe señalar que no es necesario completar en la base de datos.
53. Velocidad de operación	Registra la velocidad operacional, establecidos cabe señalar que no es necesario completar en la base de datos.
54. Acceso a propiedades	Registra el número de accesos a residencias y locales comerciales y vías de un acceso menor.
55. Uso de suelo	Registra el tipo de actividades generadas por que podría generar al costado de la vía, tanto en la del lado del conductor como la del pasajero.
56. Tipo de Área	Registra el tipo de área que rodea o se encuentre a la vía puede ser urbana o Rural.
57. Cruces peatonales	Registra la presencia de cruces peatonales construidas especialmente para ese propósito en la vía inspeccionada en la vía lateral.
58. Calidad del cruce peatonal	Registra la efectividad del cruce peatonal en la vía inspeccionada o en la vía lateral.
59. Vallas peatonales	Registra la presencia de vallas peatonales u otro tipo de barreras que controlan el flujo del cruce peatonal.
60. Provisión de andén	Registra el tipo que anden o aceras peatonales en lado de conductor y del pasajero a lado de la vía.
61. Motovías	Registra la presencia de vías construidas exclusivamente para motocicletas, ciclomotores y otros vehículos motorizados ligeros capaces de alcanzar velocidades de

	30 km/h o más.
62. Ciclovías	Registra las vías construidas exclusivamente para bicicletas.
63. Advertencia de zonas escolares	Registra la presencia cercada de una zona escolar con señales de precaución.
64. Supervisor de Cruce en zona escolar	Registra la presencia de un superviso o patrulla de cruce peatonal.
65. Objetivos de políticas para la clasificación por estrellas para ocupantes de vehículos	Objetivos de políticas para la clasificación por estrellas para ocupantes de vehículos. Se señala que no es necesario completar estos datos.
66. Objetivos de políticas para la clasificación por estrellas para motociclistas	Objetivos de políticas para la clasificación por estrellas para motociclistas. Se señala que no es necesario completar estos datos.
67. Objetivos de políticas para la clasificación de peatones	Objetivos de políticas para la clasificación de peatones. Se señala que no es necesario completar estos datos.
68. Objetivos de políticas para clasificación por estrellas para bicicletas	Objetivos de políticas para clasificación por estrellas para bicicletas. Se señala que no es necesario completar estos datos.
69. Multiplicador de crecimiento de mortalidad anual	Multiplicador de crecimiento de mortalidad anual. Se señala que no es necesario completar estos datos.
70. Advertencia de zonas escolares	Advertencia de las zonas escolares que se encuentran cerca de la carretera o vía.
71. Supervisor de cruce peatonal de zona escolar	Registra Supervisor de cruce peatonal de zona escolar que esté cercana a la vía.

Fuente: Codificación de Atributos viales- iRAP, 2020

Realizado por: Llangari & Tierra, 2021

1.9.1.2. Elementos importantes iRAP vida para el análisis de la información

Tabla 7-1: Elementos de la vía y formas de verificación

Elemento	Verificación
Tipo de calzada	Puede usarse fotos aéreas, para revisar el código correcto que se asignado al tipo de calzada, dividida y no dividida.
Tipo de área	Se puede imágenes aéreas o satelitales para revisar el código correcto que se ha empleado para zonas rurales y urbanas.
Curvatura (horizontal)	El mapeo de los códigos de curvatura puede resaltar rápidamente donde han existido inconsistencias.
Uso de suelo – lado de conductor y pasajero	Al registrar el uso de suelo debe ser revisado el código correcto que se asigne con uso de una imagen aérea, se debe conocer el sentido de la vía que la inspección es realizada,
Límite de velocidad	Los límites se establecen a menudo de acuerdo con el entorno circundante, útiles para cambios en los límites de velocidad.
Tipo de separador	La mediana puede ser a menudo identificada usando cartografía o imagen satelital.
Tipo de inspección y punto de acceso a propiedades	Se puede utilizar la fotografía aérea, para identificar intersecciones y puntos de acceso propiedades, que se pasan por alto para revisar el tipo de intersección registrada.
Volumen de tránsito en la vía de intersección	Con el mapeo se puede realizar una estimación de volumen de tránsito en la vía que interseca. Ya que pueda que algunas vías conduzcan a pueblos pequeños.
Cruces peatonales	El cruce de peatones o paso cebra se puede ver a menudo en fotografías aéreas y se pueden comparar con la codificación.

Fuente: Codificación de Atributos viales- iRAP, 2020

Realizado por: Llangari, J. & Tierra, D. 2021.

1.9.2. Codificación de la Información de la Red Vial Estatal

La codificación de la vía ayuda a obtener la base de datos con todos los atributos ya codificados y subirlo al sistema.

La base de datos debe ser completa para que el programa pueda reconocerlo, este debe tener un formato de cvs. (Puntos y comas) en Excel.

En total son 6 puntos en los que se realizó la inspección y la codificación, con un total de datos de 74 atributos por cada punto.

De los cuales se dividen en:

- Datos informativos generales
- Datos complementarios
- Datos de costado de vía
- Datos de características de vía
- Datos de intersecciones
- Datos de flujos
- Datos de infraestructura para usuarios vulnerables
- Datos velocidades

Code	nam	Coding	dat	Road	surves	da	Image	reference	Road	Name	Section	Distanc	Length	Latitude	Longitude	Landmark	Comments	Carrizosa	Upgrade	Motorcycle	observed	Bicycle	observed	Pedestrian	observed	Flow
1	Joe Blogs	1622001	1622001	0000000006	S_IPEG	Road	One	Section one	0	01	23,957	-93,70777														
2	Joe Blogs	1622001	1622001	0000000006	S_IPEG	Road	One	Section one	0,1	01	23,908	-93,70787						3	2			2		1		
3	Joe Blogs	1622001	1622001	0000000006	S_IPEG	Road	One	Section one	0,2	01	23,859	-93,70797						3	2			1		1		
4	Joe Blogs	1622001	1622001	0000000006	S_IPEG	Road	One	Section one	0,3	01	23,810	-93,70806						2	2			1		1		
5	Joe Blogs	1622001	1622001	0000000006	S_IPEG	Road	One	Section one	0,4	01	23,761	-93,70816						2	2			1		1		
6	Joe Blogs	1622001	1622001	0000000006	S_IPEG	Road	One	Section one	0,5	01	23,712	-93,70822						2	2			1		1		
7	Joe Blogs	1622001	1622001	0000000006	S_IPEG	Road	One	Section one	0,6	01	23,663	-93,70829						2	3			1		1		
8	Joe Blogs	1622001	1622001	0000000006	S_IPEG	Road	One	Section one	0,7	01	23,614	-93,70839						2	2			1		1		
9	Joe Blogs	1622001	1622001	0000000006	S_IPEG	Road	One	Section one	0,8	01	23,565	-93,70849						2	2			1		1		
10	Joe Blogs	1622001	1622001	0000000006	S_IPEG	Road	One	Section one	0,9	01	23,516	-93,70859						2	2			1		1		
11	Joe Blogs	1622001	1622001	0000000006	S_IPEG	Road	One	Section one	1	01	23,467	-93,70868						2	2			1		1		
12	Joe Blogs	1622001	1622001	0000000006	S_IPEG	Road	One	Section one	1,1	01	23,418	-93,70877						2	2			1		1		
13	Joe Blogs	1622001	1622001	0000000006	S_IPEG	Road	One	Section one	1,2	01	23,369	-93,70886						2	2			1		1		
14	Joe Blogs	1622001	1622001	0000000006	S_IPEG	Road	One	Section one	1,3	01	23,320	-93,70894						2	2			1		1		
15	Joe Blogs	1622001	1622001	0000000006	S_IPEG	Road	One	Section one	1,4	01	23,271	-93,70902						2	2			1		1		
16	Joe Blogs	1622001	1622001	0000000006	S_IPEG	Road	One	Section one	1,5	01	23,222	-93,70910						2	2			1		1		
17	Joe Blogs	1622001	1622001	0000000006	S_IPEG	Road	One	Section one	1,6	01	23,173	-93,70918						2	2			1		1		
18	Joe Blogs	1622001	1622001	0000000006	S_IPEG	Road	One	Section one	1,7	01	23,124	-93,70926						2	2			1		1		
19	Joe Blogs	1622001	1622001	0000000006	S_IPEG	Road	One	Section one	1,8	01	23,075	-93,70934						2	2			1		1		
20	Joe Blogs	1622001	1622001	0000000006	S_IPEG	Road	One	Section one	1,9	01	23,026	-93,70942						2	2			1		1		
21	Joe Blogs	1622001	1622001	0000000006	S_IPEG	Road	One	Section one	2	01	22,977	-93,70950						2	2			1		1		
22	Joe Blogs	1622001	1622001	0000000006	S_IPEG	Road	One	Section one	2,1	01	22,928	-93,70958						2	2			1		1		
23	Joe Blogs	1622001	1622001	0000000006	S_IPEG	Road	One	Section one	2,2	01	22,879	-93,70966						2	2			1		1		
24	Joe Blogs	1622001	1622001	0000000006	S_IPEG	Road	One	Section one	2,3	01	22,830	-93,70974						2	2			1		1		
25	Joe Blogs	1622001	1622001	0000000006	S_IPEG	Road	One	Section one	2,4	01	22,781	-93,70982						2	2			1		1		
26	Joe Blogs	1622001	1622001	0000000006	S_IPEG	Road	One	Section one	2,5	01	22,732	-93,70990						2	2			1		1		
27	Joe Blogs	1622001	1622001	0000000006	S_IPEG	Road	One	Section one	2,6	01	22,683	-93,71000						2	2			1		1		
28	Joe Blogs	1622001	1622001	0000000006	S_IPEG	Road	One	Section one	2,7	01	22,634	-93,71008						2	2			1		1		
29	Joe Blogs	1622001	1622001	0000000006	S_IPEG	Road	One	Section one	2,8	01	22,585	-93,71017						2	2			1		1		
30	Joe Blogs	1622001	1622001	0000000006	S_IPEG	Road	One	Section one	2,9	01	22,536	-93,71025						2	2			1		1		
31	Joe Blogs	1622001	1622001	0000000006	S_IPEG	Road	One	Section one	3	01	22,487	-93,71034						2	2			1		1		
32	Joe Blogs	1622001	1622001	0000000006	S_IPEG	Road	One	Section one	3,1	01	22,438	-93,71042						2	2			1		1		
33	Joe Blogs	1622001	1622001	0000000006	S_IPEG	Road	One	Section one	3,2	01	22,389	-93,71050						2	2			1		1		
34	Joe Blogs	1622001	1622001	0000000006	S_IPEG	Road	One	Section one	3,3	01	22,340	-93,71058						2	2			1		1		
35	Joe Blogs	1622001	1622001	0000000006	S_IPEG	Road	One	Section one	3,4	01	22,291	-93,71066						2	2			1		1		
36	Joe Blogs	1622001	1622001	0000000006	S_IPEG	Road	One	Section one	3,5	01	22,242	-93,71074						2	2			1		1		
37	Joe Blogs	1622001	1622001	0000000006	S_IPEG	Road	One	Section two	3,5	01	22,193	-93,71082						2	2			1		1		

Figura 12-1: Base de datos de la inspección de campo de la vía
Realizado por: Llangari J. & Tierra D. 2021.

Para ello se recomienda la aplicación de iRAP's Clasificación por estrellas de los diseños (SR4D) que se la encuentra en VIDA, ya que permite ingresar datos ya antes recopilados.

Se podrá tener en cuenta varios pasos para producir la clasificación por estrellas, utilizando la aplicación SR4D, se lo realiza de la siguiente manera.

- Crear un conjunto de datos en SR4D
- Agregar la geometría de vía
- Agregar las imágenes o diseños de la vía
- Codificar los atributos
- Generar la calificación por estrellas

1.9.3. Creación del Conjunto de Datos

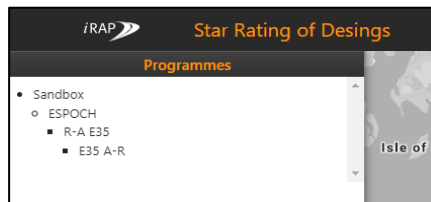


Figura 13-1: Conjunto de datos por capa del tramo de vía
Realizado por: Llangari, J. & Tierra, D. 2021.

El conjunto de Datos permite agregar el nombre del proyecto

1.9.4. Dibujo de la línea central

Por medio de una de las herramientas de SR4D se define el tramo de la vía en estudio, se añade un nombre a los tramos de vía y dividiéndolos en segmentos de cada 100 metros.

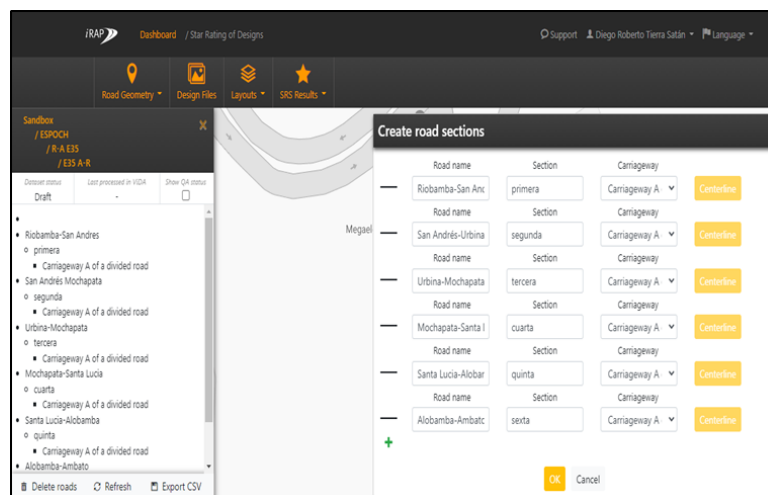


Figura 14-1: Secciones de tramos de estudio
Realizado por: Llangari, J. & Tierra, D. 2022.

Para el análisis se considera a criterio de los investigadores, los tramos o puntos que requieran mayor atención para realizar el análisis respectivo, una vez realizado el levantamiento de información en los tramos considerados de alto riesgo, proceda a subir la información requerida

para la interpretación de la información y posterior formulación y planteamiento de los resultados obtenidos.

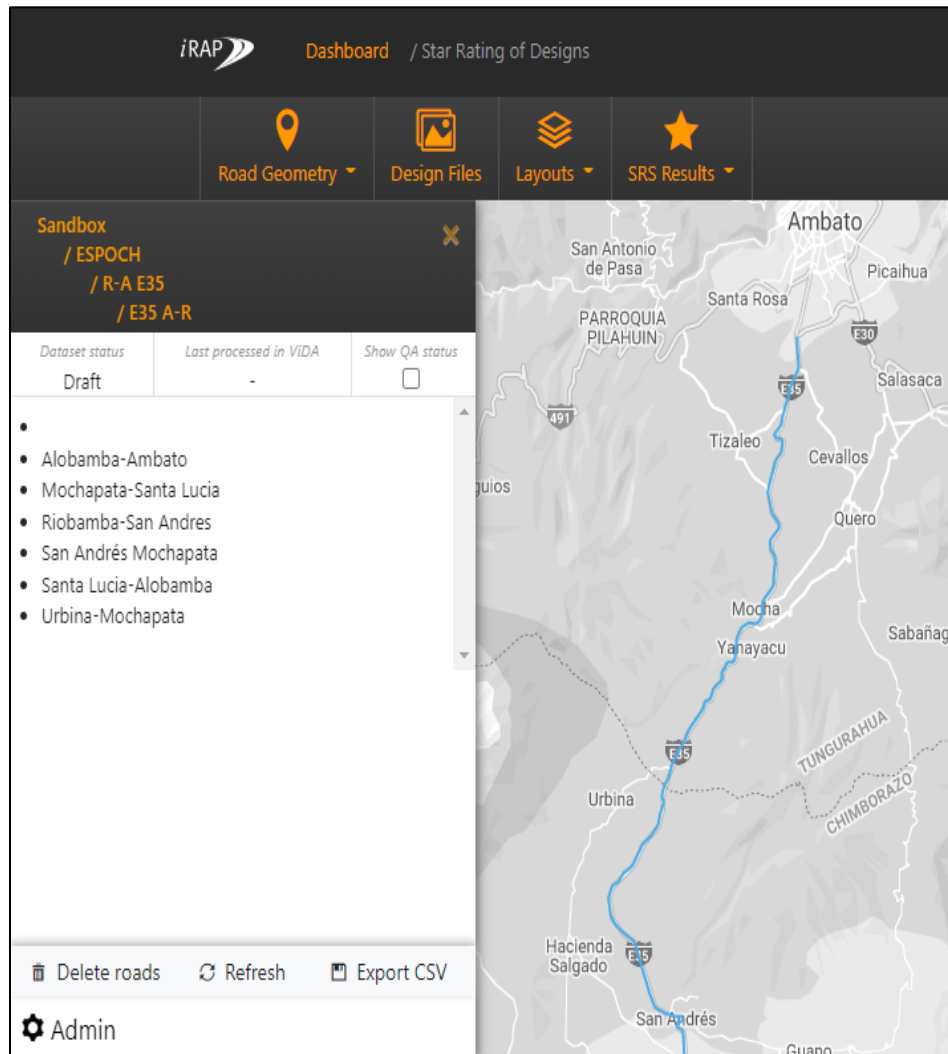


Figura 15-1: Conjunto de datos con segmentos a codificar
Realizado por: Llangari, J. & Tierra, D. 2021.

Al ingresar los datos solicitados por el programa acorde a la inspección realizada, la información ingresada permite evaluar la situación de actual de la vía y posteriormente la clasificación por estrellas determinando el riesgo existente en la vía o tramo de estudio. Esto demuestra el nivel de riesgo existente en los puntos o tramos de estudio, cada uno representado por el número de estrellas, según los atributos analizados.

1.9.5. Clasificación por Estrellas

Consiste en la codificación de los atributos viales analizados mediante la observación de campo, lo que permitirá mediante una evaluación de todos los atributos observados, determinar el nivel de seguridad de la vía, permitiendo de esta manera conocer el riesgo existente al momento de transitar por cada punto o tramo analizado.

De esta manera se reconocen los puntos críticos o tramos de vía más conflictivos, lo que permite tomar en cuenta el rango de riesgo existente en la vía. Lo que permitirá la toma de medidas de seguridad adecuadas y optimas.

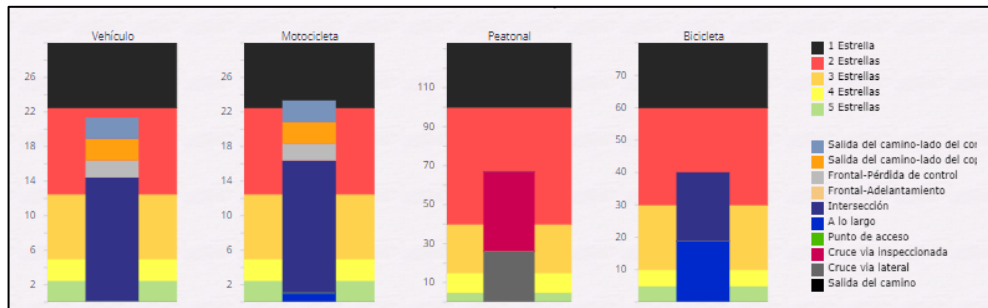


Figura 16-1: Gráfica de clasificación por Estrellas
Realizado por: Llangari, J. & Tierra, D. 2021.

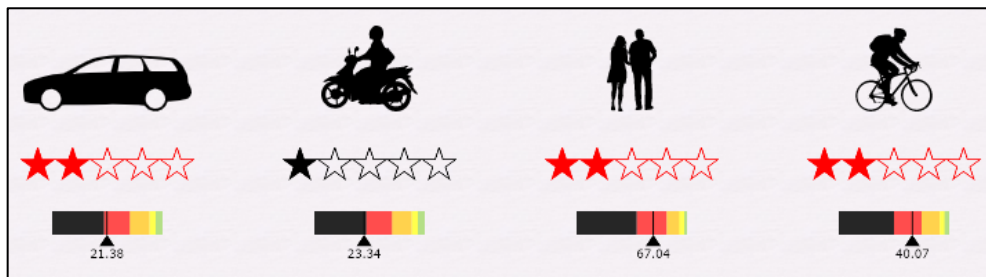


Figura 17-1: Clasificación por estrellas para usuarios de la vía
Realizado por: Llangari, J. & Tierra, D. 2021.

1.10. Marco Conceptual

1.10.1. Siniestros de tránsito

Son sucesos inesperados en un determinado tiempo y espacio, en el cual interviene al menos un vehículo en circulación, la vía está destinada para que se movilicen automóviles de todo tipo, peatones, animales, que efectuando diferentes tipos de maniobras al desplazarse ponen en riesgo a su entorno. (Reyna Sandoval, 2019, pp 121-127).

1.10.2. Accidente de tránsito

Es un hecho eventual, imprevisto, que genera una desgracia o daño.

Accidente de tránsito es un suceso imprevisto producido por la participación de un vehículo o más en las vías o carreteras y que ocasiona daños materiales o lesiones a personas y hasta la muerte de estas. (Toscano, 2005, pp1-12)

1.10.3. Estrellamiento

Impacto de un vehículo en movimiento contra otro estacionado o contra un objeto fijo (RLOTTTSV, 2016).

1.10.4. Infraestructura vial

Una infraestructura vial es un medio por el cual la movilización de pasajeros o mercancía que van de origen a destino, que el desplazamiento seguro para vehículos, ciclistas, motociclistas y peatones. (LOTAIP, 2018, PP. 1-18)

1.10.5. Calzada

Es la parte del camino donde circulan los vehículos, incluyendo los carriles auxiliares, pero excluyendo los espaldones (Ministerio de Transportes y Obras públicas, 2017, p. 18)

Parte central de la calle o carretera que permita la circulación a todo tipo de vehículo.

Esta compuesta por cierto número de carriles y puede tener uno o dos sentidos de circulación. El ancho de calzada será 7,30 metros en ambos sentidos y un carril por sentido de dirección.

Tabla 8-1: Dimensiones de vía

Dimensiones de ancho de una vía					
Clase de Carretera	Calzada (m)	Carriles (m)	Berma (m)	Arcenes	
				Izquierda (m)	Derecha (m)
Autopista y Autovía	7,30	3,65	1,00	1,50	2,50
Carretera Multicarril	7,00	3,50	1,00	1,50	2,50

Fuente: Norma para estudios y Diseños Viales. Normativa Vial NEVI-12-MTOP 2013

Realizado por: Llangari, J. & Tierra, D. 2021.

1.10.6. Plataforma

En una carretera terminada, la parte que incluye la calzada, los espaldones y cualquier margen (Bermas) entre los espaldones y las aristas internas de la cuneta o de los taludes (Ministerio de Transportes y Obras públicas, 2017, p17)

1.10.7. Carril

Parte de la calzada y plataforma vial destinada al tránsito de una sola fila de vehículos. (Normas Nevi-12, 2013).

1.10.8. Cunetas

Zanjas, revestidas o no, que recogen y canalizan las aguas superficiales y se desarrollan paralelamente al camino. (Normas Nevi-12, 2013).

1.10.9. Espaldón:

La parte contigua a la calzada necesaria para el estacionamiento temporal de vehículos, las maniobras de emergencia y el soporte lateral del pavimento. (Normas Nevi-12, 2013).

1.10.10. Acera (vereda)

Parte de una carretera o puente construida exclusivamente para el uso de peatones. (Normas Nevi-12, 2013).

1.10.11. Capa de rodadura o superficie

Capa superior de la calzada, de material especificado, designada para dar comodidad al tránsito. Debe tener características antideslizantes, ser impermeable y resistir la abrasión que produce el tráfico y los efectos degradantes del clima. (Normas Nevi-12, 2013).

1.10.12. Ciclo vías

Es el nombre genérico dado a parte de la infraestructura pública u otras áreas destinadas de forma exclusiva o compartida para la circulación de bicicletas. La ciclo vía puede ser cualquier carril de una vía pública que ha sido señalizado apropiadamente para este propósito o una vía independiente donde se permite el tránsito de bicicletas. (Normas Nevi-12, 2013).

1.10.13. Berma o arcén

Fajas longitudinales comprendidas entre el borde del Espaldón y la Arista interior de las cunetas o los terraplenes. Se utilizan para señalamiento, iluminación, barreras de seguridad, etc. (Normas Nevi-12, 2013).

1.10.14. Parterre

Es un diseño de “jardín formal”, un jardín a nivel de la superficie del terreno que consiste en plantar lechos de flores o hierbas delimitados por arriates de plantas perennes o por piedras afiladas acopladas firmemente formando una protección de los lechos florales interiores y paseos o sendas de grava dispuestas con un diseño generalmente simétrico. Los parterres no precisan tener flores, ya que pueden estar formados exclusivamente por plantas y arbustos perennes. (Normas Nevi-12, 2013).

1.10.15. Talud

Superficie inclinada de un corte, de un terraplén o muro. (Normas Nevi-12, 2013).

1.10.16. Terraplén (o relleno)

Construcción elevada sobre el terreno natural, compuesta de suelo, roca o una combinación de los dos, la cual constituye la obra básica del camino en zonas de relleno. (Normas Nevi-12, 2013).

1.10.17. Características Geométricas de una Vía

Basados en las normas NEVI-12-2A para el estudio y diseños viales las características geométricas están divididas.

1.10.18. Radio de Giro

Los radios de giro son los valores mínimos que sirven para diseñar la curvatura en una vía, se deben tomar en cuenta 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 derrape 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)

1.10.19. Peralte

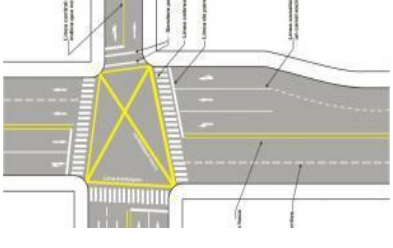

El peralte o sobreelevación, se define al porcentaje de elevación que se determina según el tipo de vía o su velocidad operacional el peralte es diseñado y es indispensable ya que el traslado es en vehículo y se ingresa a una curva cerrada a una velocidad determinada el peralte nos ayuda a contrarrestar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

1.10.20. Señalética horizontal

La señalización horizontal se define como toda marca, línea o símbolo u otras indicaciones que se encuentra 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. (RTE INEN 004-2, 2011, p. 29)

Tomando en cuenta la señalética horizontal presente en el tramo de estudio se puede describir las siguientes:

Tabla 9-1: Señalización horizontal

<p>Líneas Longitudinales</p>	<p>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.</p>	
<p>Líneas Transversales</p>	<p>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.</p>	
<p>Símbolos y Leyendas</p>	<p>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</p>	
<p>Otras señalizaciones</p>	<p>Chevrones, tacha reflectiva, rompe velocidades, reductores de velocidad, etc.</p>	
<p>Líneas continuas de separación doble.</p>	<p>Estas líneas son de color (Amarillas), con un ancho que va desde 100 mm hasta 150 mm, 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>	

Fuente: - Reglamento Técnico Ecuatoriano INEN-004-01-2011

Realizado por: Llangari, J. & Tierra, D. 2021.

1.10.21. Señalética 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. (RTE INEN 004-1, 2011)

Dadas las características actuales de la vía se puede evidenciar la presencia de e instalación de señalética vertical a lo largo del tramo de estudio tales como:

Tabla 10-1: Señalética Vertical

<p>Disco Pare</p>	<p>Su propósito es ordenar a los conductores que detengan completamente su vehiculó y que reanuden la marcha solo cuando puedan hacerlo en condiciones que eliminen totalmente la posibilidad de accidente. (RTE INEN 004-1, 2011)</p>	
<p>Límite Máximo de Velocidad</p>	<p>Esta señal se utiliza para indicar la velocidad máxima permitida en un tramo de vía, cuando dicho límite difiere de los establecidos en la LOTTTSV y su Reglamento Genera de Aplicación. (RTE INEN 004-1, 2011)</p>	
<p>Reduzca la Velocidad</p>	<p>Esta señal es utilizada en sitios donde la velocidad de aproximación es alta y se requiere la reducción de la velocidad de circulación por una probable detención más adelante. (RTE INEN 004-1, 2011)</p>	
<p>Parada de Bus</p>	<p>Tiene por objeto indicar el área donde los buses de transporte público deben detenerse para tomar y/o dejar pasajeros. (RTE INEN 004-1, 2011)</p>	
<p>Curva abierta izquierda-derecha</p>	<p>Indican la aproximación a curvas abiertas; y se instalan en aproximaciones a una curva abierta a la izquierda o derecha. (RTE INEN 004-1, 2011)</p>	
<p>Vía sinuosa primera izquierda-primera derecha</p>	<p>Esta señal previene al conductor la existencia adelante, de tres o más curvas sucesivas opuestas. (RTE INEN 004-1, 2011)</p>	
<p>Aproximación a Semáforo</p>	<p>Esta señal previene al conductor de la existencia más adelante de un cruce controlado con semáforo por lo que deberá tomar las precauciones para detener el vehículo en caso de que a dicho dispositivo indique luz roja. (RTE INEN 004-1, 2011)</p>	



Cruce de Peatones	Esta señal indica la aproximación a un cruce de peatones por la vía. (RTE INEN 004-1, 2011)	
Mantener luces Bajas	Esta señal indica a los conductores que en la vía por la cual se encuentran circulando, tienen la obligación de mantener las luces bajas. (RTE INEN 004-1, 2011)	
Termina Restricción de velocidad	Esta señal se utiliza para indicar que termina la restricción de velocidad máxima permitida en un tramo de vía determinado. (RTE INEN 004-1, 2011)	
Velocidad controlada por Radar	Esta señal se utiliza para advertir al conductor de la presencia de un control de velocidad fijó más adelante puede ser a 150 m o 100 m de distancia. (RTE INEN 004-1, 2011)	
Prohibido Rebasar	Esta señal se utiliza para indicar la prohibición de efectuar la maniobra de rebasamiento en vía con un solo carril de circulación en cada sentido. (RTE INEN 004-1, 2011)	
Mantenga Derecha	Mantenga derecha para vehículos pesados. (RTE INEN 004-1, 2011)	
Aproximación a Parterre	Esta señal debe utilizarse en aproximaciones a parterres, isletas o bordillos centrales en la vía. (RTE INEN 004-1, 2011)	
Descenso Pronunciado	Esta señal debe utilizarse para advertir la aproximación a una pendiente pronunciada superior al 10%. (RTE INEN 004-1, 2011)	
Empalme Lateral Izquierdo-Derecho	Esta señal previene al conductor de la existencia delante de un empalme de vía en el costado izquierdo o derecho. (RTE INEN 004-1, 2011)	
Empalme Natural en Curva Izquierda o derecha	Esta señal previene al conductor de la aproximación de un empalme externo en curva. (RTE INEN 004-1, 2011)	





Señal de Advertencia Anticipada de Zona Escolar	La señal de zona escolar previene al conductor del vehículo de la proximidad, a una zona donde se encuentran zonas educativas. (RTE INEN 004-1, 2011)	
Puente Angosto	Esta señal debe ser utilizada siempre que delante exista un puente cuyo ancho sea menor a la calzada de circulación. (RTE INEN 004-1, 2011)	
Peso Máximo	Esta señal se emplea para restringir la circulación de vehículos cuyo peso total, en toneladas, supere el indicado en ella. Se instala justo antes de llegar a lugares como puentes o viaductos. (RTE INEN 004-1, 2011)	
Señales Informativas	<p>Que adviertan a los usuarios de la vía, tener precaución con la velocidad de circulación, estas pueden ser:</p> <p>Controles de velocidad mediante radares sean estos fijos, móviles o solo mediante la utilización de señalética de advertencia.</p> <p>Como radares, foto radares, limitadores, anuncios preventivos de paso peatonal.</p>	

Fuente. - Reglamento Técnico Ecuatoriano INEN-004-01-2011

Realizado por: Llangari, J. & Tierra, D. 2021.

Tabla 11-1: Infraestructura Vial

Infraestructura	Delimitación de carriles exclusivos para motociclistas y ciclistas o delimitar la berma de una dimensión considerable, la división de la vía mediante la implementación de la mediana sean estas canales de hormigón, estructuras metálicas o paisajes que combinen el hormigón y flora en los carriles de circulación, la acera para peatones.	
Mediana	Conocidas también como parte son estructuras metálicas, estructuras de hormigón, o la combinación de hormigón y flora, que impiden invasión de carril y el choque frontal.	

Berma	Se encuentra delimitada al costado de la vía, ya que permite la circulación segura de motociclistas y ciclistas, a una velocidad de 90 km/h, se recomienda que el ancho de la berma sea mínimo de 3 metros.	
Acera para Peatones	Estas pueden ser de hormigón, lastre o tierra, y permiten el tránsito peatonal al costado de la vía reducen en gran medida el riesgo para los peatones.	
Refugio peatonal	Es un espacio protegido entre carriles o costado de vías que permita el cruce de peatones y el resguardo en un espacio seguro para el peatón.	
Puente peatonal	Es una estructura vial que permite el cruce seguro de personas a través de carreteras de alto flujo vehicular sin interferir en el tránsito de los vehículos.	

Realizado por: Llangari, J. & Tierra, D. 2021.

1.10.22. *Delimitadores tubulares*

Los delimitadores tubulares permiten la circulación efectiva en horas de la noche, ya que limita el borde de la vía. (Asistencia técnica MTOP, 2014)

1.10.23. *Delimitadores centrales*

La red vial estatal E35 en ciertos tramos está compuesto por la mediana que divide la circulación vehicular por sentido de vía, evitando así una colisión entre vehículos de frente o una invasión de carril. (Asistencia técnica MTOP, 2014)

CAPÍTULO II

2. MARCO METODOLÓGICO

2.1. Enfoque investigativo

El enfoque de la presente investigación es mixto es decir que integra métodos cualitativos y cuantitativos, con la evaluación y análisis de la infraestructura vial para conocer de manera más acertada la situación actual del tramo, una vez realizada la inspección se tomara en cuenta los siguientes aspectos en la evaluación: el diseño geométrico, gestión de tránsito, características de la vía, superficie de rodado, señalización horizontal y vertical mobiliaria vial, usuarios y vehículos en la vía, estos datos serán chequeados por tramos con el método iRAP.

2.2. Nivel de investigación

2.2.1. *Descriptivo*

Se realizó un análisis de observación de atributos existentes en relación en obtención y descripción de datos de la infraestructura vial con características encontradas en la situación actual de la carretera que se realiza el estudio.

2.2.2. *Correlacional*

Se procesa la información obtenida mediante las herramientas aplicadas, mismas que se obtienen en la inspección de campo de estudio a realizarse en el trayecto de infraestructura correspondiente.

2.2.3. *Explicativo*

En el nivel de investigación donde se analiza cada casualidad como, el impacto que aportara a la ciudadanía con la categorización por clasificación por estrellas en el trayecto de la vía estatal de la ciudad de Riobamba - Ambato.

2.3. Diseño de la investigación

2.3.1. *No Experimental*

Ya que de acuerdo con el levantamiento de información se lo hará directamente en el campo de estudio utilizando las experiencias directas de los ciudadanos y conductores.

Vamos a manejar información que se hará por medio de herramientas técnicas como fichas de observación de campo e inspecciones. Para ello se necesitará obtener la opinión de expertos en la materia y conductores.

2.4. Tipo de estudio

En la realización de este trabajo es un estudio de campo donde se obtiene los resultados detallados.

2.4.1. Estudio transversal

Para nuestra investigación aplicaremos el estudio transversal que se define como un estudio observacional en el que los datos se recopilan para estudiar a una población en un solo punto en el tiempo y para examinar la relación entre variables de interés, tendremos que enfocarnos en el grupo que incluyen los usuarios, comerciantes, conductores y vehículos esta información será real sin cambiar nada.

2.4.2. Estudio de campo

El estudio de campo en la investigación a desarrollarse consistirá en la extracción de datos e información directamente de la realidad a través de la metodología iRAP, la cual consiste en el levantamiento de información por tramos de los 55.7 km mediante videos y fotografías, con el fin de dar respuesta a la situación al problema planteado previamente.

2.5. Métodos

2.5.1. Método inductivo

Para desarrollar esta investigación se tomar en cuenta los siguientes medios.

2.5.2. Método Analítico

Con este método se realiza un análisis hasta en los más pequeños detalles, que se consideren necesarios para nuestro proyecto, mediante este método analítico encontraríamos los resultados desglosando todo lo que se necesita saber para cumplir con los objetivos planteados.

2.6. Población Y Muestra

El presente trabajo de titulación tomará en cuenta el segmento o tramo vial Riobamba-Ambato, la cual tiene una longitud aproximada de 45.7 km, tomando como puntos de análisis principales los denominados puntos críticos, con la finalidad de realizar un análisis de estos puntos o tramos conflictivos, no se toma en cuenta la existencia de una muestra poblacional.

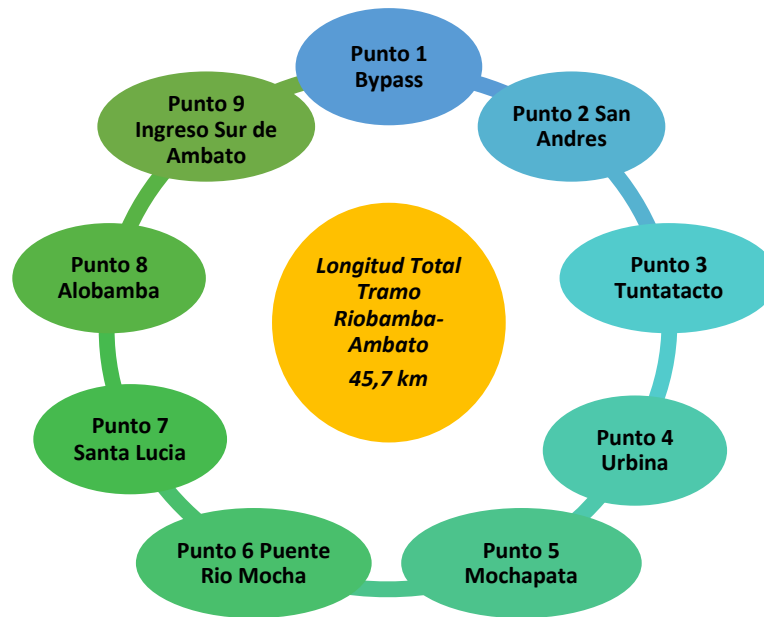


Figura 1-2: Longitud vial tramo de estudio.
Realizado por: Llangari J. & Tierra D. 2021

2.7. Técnicas e instrumentos

2.7.1. Técnicas

Observación directa

Con esta herramienta técnica se puede realizar la observación directa de campo y recolección de datos por parte de los investigadores en áreas específicas del estudio, de allí conseguir resultados de la situación actual que tiene la vía, a través de los datos obtenidos.

2.7.2. Instrumentos

Ficha de observación

Este instrumento ayuda al levantamiento de información directa en campo que una vez aplicada, en los puntos críticos mediante una inspección de campo ya establecidos, permitiendo conocer de así la situación actual de la carretera.

2.8. iRAP VIDA

Vida es un programa desarrollado en China, el cual brinda constante asesoramientos mensuales de las modificaciones y capacitaciones, el programa ayudará a medir y obtener la evaluación o clasificación por estrellas la carretera según corresponda a los atributos que tiene la misma, este programa se lo puede usar de forma gratuita en línea, registrarse con una cuenta y actualizaciones son constantes en la plataforma, lo cual se lo puede encontrar en internet, las

verificaciones y registro de esta cuenta tiene una duración de 3 años, para poder realizar o ejecutar proyectos es necesario realizar capacitaciones en línea, permite obtener una licencia y certificación que son necesarias según vaya avanzando las capacitaciones que son pagadas disponibles también en Español, Inglés, Frances, Alemán como las más comunes y frecuentes. Las siguientes son las herramientas que Vida posee.

2.8.1. *Clasificación por estrellas de los Diseños*

Es una herramienta para evaluar la seguridad de los nuevos diseños de vías antes de su construcción. Que permite ingresar a SR4D que solicita que se acepte abrir en otra ventana o pestaña.

Para ello seguiremos un proceso adaptado de iRAP para llevar a cabo la clasificación de estrellas en base a la infraestructura vial teniendo en cuenta y mostrando donde es probable que se produzca siniestros de tránsito y prevenirlos.

2.8.2. *Plataforma de evaluación SR4D*

Vida permite el acceso a una plataforma separada denominada SR4D que posee varias herramientas que gestiona, calcula, analiza y presenta la calificación y evaluación por estrellas.

Para la manipulación de programa iRAP facilita un manual de uso del programa SR4D partiendo desde el preproceso de datos inicial. El programa en línea VIDA y SR4D está disponible para el público en generar con su registro pertinente sin valor de recargo.

Cabe señalar que el programa SR4D se permitirá el acceso a Creadores de proyectos “Creador”.

CAPÍTULO III

3. MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

3.1. Situación Actual de la Vía

Los puntos críticos identificados, son en base a información obtenida del **SIAT** (Servicio de Investigación de Accidentes de tránsito), el cual permite identificar los siguientes puntos críticos en los cuales se aplicará, la ficha de observación pertinente, de igual manera la adaptación a la metodología iRAP:

Tabla 1-3: Información Principal de la Vía

Tramo de Riobamba-Ambato	
✓ Forma parte del corredor estatal E35	
Longitud Aproximada:	Total 45,74 km
Longitud Perteneciente a Chimborazo:	21,64 km del total del tramo vial de estudio.
Longitud Perteneciente a Tungurahua:	24,1 km del total del tramo vial de estudio.
Sectores que Atraviesa el Tramo de Estudio:	San Andrés San Pablo Tuntatacto Urbina, Mocha Tisaleo Huachi Grande
TPDA	12.224
Velocidad de Operación en 4 Carriles:	16-113 km/h
Velocidad de Operación en 2 Carriles	24-80 km/h



Realizado por: Llangari, J. & Tierra, D. 2021.




Tabla 2-3: Identificación de los Puntos Críticos de la Red Vial Estatal E-35

Ítem	Puntos Críticos	Sectores
1	Punto 0+000	Riobamba sector BYPASS, punto inicial del estudio.
2	Punto Crítico 1 7+000	Sector San Andrés cantón Guano provincia de Chimborazo Estatal E35.
3	Punto Crítico 17+000	Sector Tuntatacto, construcción nueva vía de 4 carriles, 2 por sentido.)
3	Punto Crítico 2 22+000	Sector Urbina Ingreso a la Estación del Tren provincia de Chimborazo Estatal E35.
4	Punto Crítico 3 27+500	Sector Mochapata cantón Mocha provincia de Tungurahua Estatal E35.
5	Punto Crítico 4 30+300	Sector Puente Rio Mocha cantón Mocha provincia de Tungurahua Estatal E35.
6	Punto Crítico 3 35+000	Sector Santa Lucía cantón Tisaleo provincia de Tungurahua Estatal E35.
8	Punto Crítico 4 40+800	Sector Alobamba, cantón Tisaleo provincia de Tungurahua Estatal E35.
9	Punto 42+000	Ambato sector final del estudio.

Realizado por: Llangari, J. & Tierra, D. 2021.

Tabla 3-3: Dimensiones de la vía en los puntos conflictivos Red Vial Estatal E-35

<p style="text-align: center;">Sector "San Andres"</p> 	<p>Dimensiones sentido Riobamba-Ambato:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ # de Carriles por Sentido.- 2 ✓ Carril.- 3,16 m ✓ Berma.- 45 cm ✓ Mediana.- 2 m ✓ Acera.- 0,75 m ✓ Calzada.- 6,32 m ✓ Plataforma.- 7,22 m ✓ Abscisa.- 7+000 <p>Dimensiones sentido Ambato-Riobamba:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ # de Carriles por Sentido.- 2 ✓ Carril.- 3,35 m ✓ Berma.- 45 cm ✓ Acera.- 0,75 m ✓ Calzada.- 6,70 m ✓ Plataforma.- 7,60 m ✓ Abscisa.- 7+000
<p style="text-align: center;">Sector Tuntatacto</p> 	<p>Dimensiones sentido Riobamba-Ambato:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ # de Carriles por Sentido.- 2 ✓ Carril.- 3,65 m ✓ Berma.-1,70m ✓ Mediana.- 2 m ✓ Acera.- 0,75 m ✓ Calzada.- 7,30 m ✓ Plataforma.- 9 m ✓ Abscisa.- 17+000 <p>Dimensiones sentido Ambato-Riobamba:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ # de Carriles por Sentido.- 2 ✓ Carril.- 3,65 m ✓ Berma.- 1,70 cm ✓ Mediana.- 2 m ✓ Acera.- 0,75 m ✓ Calzada.- 7,30 m ✓ Plataforma.- 9 m ✓ Abscisa.- 17+000
<p style="text-align: center;">Sector Urbina</p>	<p>Dimensiones sentido Riobamba-Ambato:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ # de Carriles por Sentido.- 2 ✓ Carril.- 4,16 m ✓ Berma.- 1,75 cm ✓ Mediana.- 0 m ✓ Acera.- 0,75 m ✓ Calzada.- 4,16 m ✓ Plataforma.- 5,91 m ✓ Abscisa.- 22+000 <p>Dimensiones sentido Ambato-Riobamba:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ # de Carriles por Sentido.- 2 ✓ Carril.- 4,30 m

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Berma.- 1,90 cm ✓ Mediana.- 0 m ✓ Acera.- 0,75 m ✓ Calzada.- 4,30 m ✓ Plataforma.- 6,20 m ✓ Abscisa.- 22+000
<p style="text-align: center;">Sector “Mochapata”</p> 	<p>Dimensiones sentido Riobamba-Ambato:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ # de Carriles por Sentido.- 1 ✓ Carril.- 4,40 m ✓ Berma.- 1,25 cm ✓ Mediana.- 0 m ✓ Acera.- 0 m ✓ Calzada.- 4,40 m ✓ Plataforma.- 5,65 m ✓ Abscisa.- 27+500 <p>Dimensiones sentido Ambato-Riobamba:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ # de Carriles por Sentido.- 1 ✓ Carril.- 3,35 m ✓ Berma.- 45 cm ✓ Mediana.- 2 m ✓ Acera.- 0,75 m ✓ Calzada.- 6,70 m ✓ Plataforma.- 7,60 m ✓ Abscisa.- 27+500
<p style="text-align: center;">Sector “Puente de Mocha”</p> 	<p>Dimensiones sentido Riobamba-Ambato:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ # de Carriles por Sentido.- 1 ✓ Carril.- 4,25 m ✓ Berma.- 25 cm ✓ Mediana.- 0 m ✓ Acera.- 0 cm ✓ Calzada.- 4,25 m ✓ Plataforma.- 4,50 m ✓ Abscisa.- 30+300 <p>Dimensiones sentido Ambato-Riobamba:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ # de Carriles por Sentido.- 1 ✓ Carril.- 4,30 m ✓ Berma.- 25 cm ✓ Mediana.- 0 m ✓ Acera.- 0 m ✓ Calzada.- 4,30 m ✓ Plataforma.- 4,55 m ✓ Abscisa.- 30+300
<p style="text-align: center;">Sector “Santa Lucia”</p>	<p>Dimensiones sentido Riobamba-Ambato:</p>



- ✓ # de Carriles por Sentido.- 1
- ✓ Carril.- 4,10 m
- ✓ Berma.- 0,89 cm
- ✓ Mediana.- 0 m
- ✓ Acera.- 0 m
- ✓ Calzada.- 4,10 m
- ✓ Plataforma.- 4,99 m
- ✓ Abscisa.- 35+000

Dimensiones sentido Ambato-Riobamba:

- ✓ # de Carriles por Sentido.- 1
- ✓ Carril.- 4,05 m
- ✓ Berma.- 0,92cm
- ✓ Mediana.- 0 m
- ✓ Acera.- 0 m
- ✓ Calzada.- 4,05m
- ✓ Plataforma.- 4,97 m
- ✓ Abscisa.- 35+000

Sector "Alobamba"



Dimensiones sentido Riobamba-Ambato:

- ✓ # de Carriles por Sentido.- 1
- ✓ Carril.- 3,96 m
- ✓ Berma.- 1,20 cm
- ✓ Mediana.- 0 m
- ✓ Acera.- 0,75 m
- ✓ Calzada.- 3,96 m
- ✓ Plataforma.- 5,16 m
- ✓ Abscisa.- 40+800

Dimensiones sentido Ambato-Riobamba:












- ✓ # de Carriles por Sentido.- 1
- ✓ Carril.- 3,80 m
- ✓ Berma.- 1,20cm
- ✓ Mediana.- 0 m
- ✓ Acera.- 0,75 m
- ✓ Calzada.- 3,80m
- ✓ Plataforma.- 5,00 m
- ✓ Abscisa.- 40+800






Realizado por: Llangari, J. & Tierra, D. 2021.

3.2. Información Proporcionada por la Ficha de Observación

3.2.1. Alineamiento

Tabla 4-3: Lineamiento de Vía



CARRIL DERECHO				
	ABSCIS A	LO QUE NO SE ENCUENTRA	OBSERVACIÓN	FOTOGRAFIA
20	20+850	Falta de visibilidad	La vegetación existente no permite una adecuada visualización.	
26	26+200	Falta de visibilidad	La existencia de talud no permite una correcta visualización	
26	26+550	Falta de visibilidad	La existencia del talud no permite una buena visualización.	
27	27+400	Falta de visibilidad	La existencia de talud y vegetación no permite una buena visualización	
28	28+445	Falta de visibilidad	La existencia de talud y vegetación no permite una buena visualización.	
29	29+800	Falta de visibilidad	La existencia de talud y vegetación no permite una buena visualización.	
30	30+000	Falta de visibilidad	La existencia de talud y vegetación no permite una buena visualización.	
32	32+200	Falta de visibilidad	La construcción de edificaciones de vivienda no permite una buena visualización.	
34	34+000	Falta de visibilidad	La existencia de talud y vegetación no permite una buena visualización.	
34	34+200	Falta de visibilidad	La construcción de edificaciones de vivienda no permite una buena visualización.	
35	35+100	Falta de visibilidad	La existencia de talud y vegetación no permite una buena visualización.	










38	38+100	Falta de visibilidad	La construcción de edificaciones de vivienda no permite una buena visualización.	
39	39+200	Falta de visibilidad	La existencia de vegetación no permite una buena visualización.	
41	41+000	Falta de visibilidad	La existencia de vegetación no permite una buena visualización.	
CARRIL IZQUIERDO				
KM	ABSCIS A	LO QUE NO SE ENCUENTRA	OBSERVACIÓN	FOTOGRAFIA
11	11+300	Falta de visibilidad	La vegetación existente no permite una adecuada visualización.	
32	32+200	Falta de visibilidad	La existencia de talud y vegetación no permite una buena visualización.	











Realizado por: Llangari, J. & Tierra, D. 2021.

3.2.2. Señalización







Tabla 5-3: Señalización vertical













CARRIL DERECHO				
KM	ABSCIS A	LO QUE NO SE ENCUENTRA	OBSERVACIÓN	FOTOGRAFIA
4	4+100 4+140 4+160 4+180 4+220 4+260	Señalética Vertical	La señalética que informa de la existencia de una curva no se encuentra instalada.	
28	28+600 28+640 28+680 28+700 28+720 28+740 28+780 28+820	Señalética Vertical	La señalética que informa de la existencia de una curva no se encuentra instalada.	


2	2+400 2+800	Señalética Vertical	La señalética vertical que indica el límite máximo de velocidad no se encuentra instalada, los delimitadores tubulares no se encuentran instalados al costado de la vía.	
3	3+200	Señalética Vertical	La señalética vertical que indica el límite máximo de velocidad y los delimitadores tubulares no se encuentra instalada.	
3 4 5	3+600 3+900 4+300 4+900 5+300	Señalética Vertical	La señalética vertical que indica el límite máximo de velocidad y de reducción de velocidad no se encuentra instalado, tampoco se observa la instalación de delimitadores tubulares.	
6	6+050	Señalética Vertical	La señalética vertical que indica el límite máximo de velocidad no se encuentra instalado	
7	7+900	Señalética Vertical	La señalética vertical que indica el límite máximo de velocidad y de cruce peatonal no se encuentra instalado, tampoco se evidencia la instalación de delimitadores tubulares	
10	10+500 10+900	Señalética Vertical	La señalética vertical que indica el límite máximo de velocidad, y de reducción de velocidad no se encuentra instalado, tampoco se evidencia la instalación de delimitadores tubulares.	
12 13	12+200 12+600 13+000 13+500	Señalética Vertical	La señalética vertical que indica el límite máximo de velocidad no se encuentra instalado, tampoco se encuentra instalado los delimitadores tubulares.	
18 19	18+000 19+000	Señalética Vertical	La señalética vertical que indica el límite máximo de velocidad no se encuentra instalada.	
19	19+400	Señalética Vertical	La señalética vertical que indica el límite máximo de velocidad no se encuentra instalada.	

19	19+900	Señalética Vertical	La señalética vertical que indica el límite máximo de velocidad no se encuentra instalado, no se evidencia la instalación de delimitadores tubulares.	
20 21	20+400 21+000 21+400	Señalética Vertical	La señalética vertical que indica el límite máximo de velocidad no se encuentra instalada.	
22 23	22+000 23+000	Señalética Vertical	La señalética vertical que indica el límite máximo de velocidad no se encuentra instalada.	
24	24+400	Señalética Vertical	La señalética vertical que indica el límite máximo de velocidad no se encuentra instalada.	
25	25+000	Señalética Vertical	La señalética vertical que indica el límite máximo de velocidad no se encuentra instalada.	
26	26+100	Señalética Vertical	La señalética vertical que indica el límite máximo de velocidad y de reducción de velocidad, no se encuentra instalado.	
27	27+000	Señalética Vertical	La señalética vertical que indica el límite máximo de velocidad no se encuentra instalado, se evidencia la desaparición de ciertos delimitares tubulares.	
27	27+600	Señalética Vertical	La señalética vertical que indica el límite máximo de velocidad no se encuentra instalada.	
28	28+000	Señalética Vertical	La señalética vertical que indica el límite máximo de velocidad no se encuentra instalada.	
29	29+000	Señalética Vertical	La señalética vertical que indica el límite máximo de velocidad y de reducción de velocidad no se encuentra instalado, se observa la desaparición de algunos delimitadores tubulares.	

32	32+000	Señalética Vertical	La señalética vertical que indica el límite máximo de velocidad no se encuentra instalado se observa la desaparición de algunos delimitadores tubulares.	
33	33+000	Señalética Vertical	La señalética vertical que indica el límite máximo de velocidad y la parada de bus, no se encuentra instalado.	
34	34+200	Señalética Vertical	La señalética vertical que indica el límite máximo de velocidad no se encuentra instalado, se observa la desaparición de algunos delimitadores tubulares.	
35	35+100	Señalética Vertical	La señalética vertical que indica el límite máximo de velocidad no se encuentra instalada.	
CARRIL IZQUIERDO				
KM	ABSCISA	LO QUE NO SE ENCUENTRA	OBSERVACIÓN	FOTOGRAFIA
0	0+900	Señalética Vertical	La señalética que informa de la existencia de una curva no se encuentra instalada, se observa la desaparición de algunos delimitadores tubulares.	
1	0+100			
	0+120			
	0+140			
	0+160			
	0+180			
	1+000			
	1+020			
	1+040			
	1+060			
	1+100			
1+140				
2	2+300	Señalética Vertical	La señalética que informa de la existencia de una curva no se encuentra instalada, se observa la desaparición de algunos delimitadores tubulares.	
	2+340			
	2+380			
	2+400			
	2+420			
	2+440			
	2+460			
	2+300			
	2+340			

13	12+940 12+980 13+000 13+020 13+040 13+080 13+120	Señalética Vertical	La señalética que informa de la existencia de una curva no se encuentra instalada.	
14	14+200 14+240 14+280 14+320	Señalética Vertical	La señalética que informa de la existencia de una curva no se encuentra instalada, se observa la desaparición de algunos delimitadores tubulares.	
19	19+600 19+640 19+680 19+710	Señalética Vertical	La señalética que informa de la existencia de una curva no se encuentra instalada.	
29	29+400 29+440 29+480 29+520	Señalética Vertical	La señalética que informa de la existencia de una curva y dirección de la misma no se encuentra instalada, se observa la desaparición de algunos delimitadores tubulares.	
32	32+400	Señalética Vertical	La señalética que informa de la existencia de una curva y dirección de la misma no se encuentra instalada, se observa la desaparición de algunos delimitadores tubulares.	
37	37+200 37+240 37+280 37+320 37+340	Señalética Vertical	La señalética que informa de la existencia de una curva y dirección de esta no se encuentra instalada.	
2	2+400 2+800	Señalética Vertical	La señalética vertical que indica el límite máximo de velocidad no se encuentra instalada.	
3 4	3+600 3+900 4+300	Señalética Vertical	La señalética vertical que indica el límite máximo de velocidad y de reducción de velocidad, no se encuentra instalado.	
4	4+900	Señalética Vertical	La señalética vertical que indica el límite máximo de velocidad no se encuentra instalada.	

6	6+300	Señalética Vertical	La señalética vertical que indica el límite máximo de velocidad no se encuentra instalada.	
8	8+200	Señalética Vertical	La señalética vertical que indica el límite máximo de velocidad no se encuentra instalada.	
10	10+600	Señalética Vertical	La señalética vertical que indica el límite máximo de velocidad no se encuentra instalada.	
12	12+400	Señalética Vertical	La señalética vertical que indica el límite máximo de velocidad no se encuentra instalada.	
13	12+800			
13	13+400			
18	18+000	Señalética Vertical	La señalética vertical que indica el límite máximo de velocidad y de reducción de velocidad no se encuentra instalada.	
19	19+000			
19	19+800	Señalética Vertical	La señalética vertical que indica el límite máximo de velocidad no se encuentra instalada.	
19	19+900	Señalética Vertical	La señalética vertical que indica el límite máximo de velocidad no se encuentra instalado, se observa la desaparición de algunos delimitadores tubulares.	
21	21+600	Señalética Vertical	La señalética vertical que indica el límite máximo de velocidad no se encuentra instalada.	
22	22+600	Señalética Vertical	La señalética vertical que indica el límite máximo de velocidad no se encuentra instalada.	
23	23+000			
24	24+800	Señalética Vertical	La señalética vertical que indica el límite máximo de velocidad no se encuentra instalado, se observa la desaparición de algunos delimitadores tubulares.	
32	32+400	Señalética Vertical	La señalética vertical que indica el límite máximo de velocidad y de reducción de velocidad no se encuentra instalada.	
33	33+400	Señalética Vertical	La señalética vertical que indica el límite máximo de velocidad no se encuentra instalado, se observa la desaparición de algunos delimitadores tubulares.	

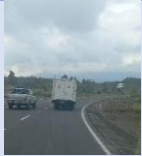



34	34+600	Señalética Vertical	La señalética vertical que indica el límite máximo de velocidad no se encuentra instalado, se observa la desaparición de algunos delimitadores tubulares.	
----	--------	---------------------	---	---

Realizado por: Llangari, J. & Tierra, D. 2021.

3.2.3. Iluminación

Tabla 6-3: Iluminación de la Vía


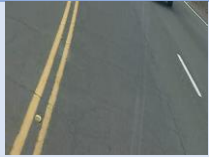


CARRIL DERECHO				
KM	ABSCISA	LO QUE NO SE ENCUENTRA	OBSERVACIÓN	FOTOGRAFIA
3 5	3+150 5+500	Iluminación	No se observa la presencia de alumbrado público desde el inicio del tramo, dejando poca visibilidad en su circulación.	
6 7	6+300 7+200	Iluminación	No se observa la presencia de alumbrado público desde el inicio del tramo, dejando poca visibilidad en su circulación.	
8	8+000 8+400	Iluminación	No se observa la presencia de alumbrado público desde el inicio del tramo, dejando poca visibilidad en su circulación.	
9	9+000 9+500	Iluminación	No se observa la presencia de alumbrado público desde el inicio del tramo, dejando poca visibilidad en su circulación.	
12 30	12+500 30+300	Iluminación	No se observa la presencia de alumbrado público desde el inicio del tramo, dejando poca visibilidad en su circulación.	
CARRIL IZQUIERDO				
KM	ABSCISA	LO QUE NO SE ENCUENTRA	OBSERVACIÓN	FOTOGRAFIA
3 5	3+150 5+500	Iluminación	No se observa la presencia de alumbrado público desde el inicio del tramo, dejando poca visibilidad en su circulación.	
6 7	6+30 7+200	Iluminación	No se observa la presencia de alumbrado público desde el inicio del tramo, dejando poca visibilidad en su circulación.	

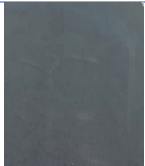


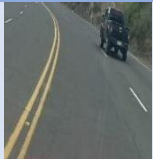

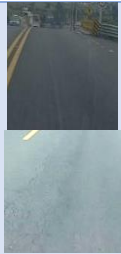
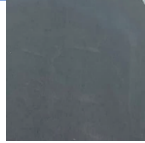

8	8+000 8+400	Iluminación	No se observa la presencia de alumbrado público desde el inicio del tramo, dejando poca visibilidad en su circulación.	
9	9+000 9+500	Iluminación	No se observa la presencia de alumbrado público desde el inicio del tramo, dejando poca visibilidad en su circulación.	
10 11	10+000 11+500	Iluminación	No poseen mucha iluminación desde el inicio del tramo, dejando poca visibilidad en su circulación, pero aquí contienen estructuras de postes.	
12 30	12+500 30+300	Iluminación	No se observa la presencia de alumbrado público desde el inicio del tramo, dejando poca visibilidad en su circulación.	

Realizado por: Llangari, J. & Tierra, D. 2021.

3.2.4. Superficie de Rodadura

Tabla 7-3: Superficie de Rodadura


CARRIL DERECHO				
KM	ABSCISA	LO QUE NO SE ENCUENTRA	OBSERVACIÓN	FOTOGRAFIA
3 4	3+200 4+900	Fisuras en la vía	La vía de estudio presenta grietas longitudinales, transversales y ahuellamientos por los vehículos pesados.	
6 14	6+200 14+500	Fisuras en la vía	La vía de estudio presenta grietas longitudinales, transversales y ahuellamientos por los vehículos pesados, a lo largo del tramo	
20 30	20+000 30+300	Fisuras en la vía Parches	La vía de estudio presenta grietas longitudinales, transversales, ahuellamientos por los vehículos pesados y piel de cocodrilo, parches en la superficie de rodadura a lo largo del tramo.	
30 33	30+600 33+200	Fisuras en la vía	La vía de estudio presenta grietas longitudinales, transversales y ahuellamientos por los vehículos pesados, a lo largo del tramo	

36 38	36+800 38+000	Fisuras en la vía	La vía de estudio presenta grietas longitudinales, transversales y ahuellamientos por los vehículos pesados y piel de cocodrilo a lo largo del tramo	
38 42	38+100 42+000	Fisuras en la vía	La vía de estudio presenta grietas transversales y ahuellamientos por vehículos pesados, a lo largo del tramo	
CARRIL IZQUIERDO				
KM	ABSCISA	LO QUE NO SE ENCUENTRA	OBSERVACIÓN	FOTOGRAFIA
3	3+200	Fisuras en la vía	La vía presenta grietas longitudinales en su superficie de rodadura.	
6 14	6+200 14+500	Fisuras en la vía	La vía de estudio presenta grietas longitudinales, transversales y ahuellamientos por los vehículos pesados, a lo largo del tramo.	
20 30	20+000 30+300	Fisuras en la vía	La vía de estudio presenta grietas longitudinales, transversales, ahuellamientos por los vehículos pesados y piel de cocodrilo, parches en la superficie de rodadura a lo largo del tramo.	
30 33	30+600 33+200	Fisuras en la vía	La vía de estudio presenta grietas longitudinales, transversales y ahuellamientos por los vehículos pesados, a lo largo del tramo	
36 38	36+800 38+000	Fisuras en la vía	La vía de estudio presenta grietas longitudinales, transversales y ahuellamientos por los vehículos pesados y piel de cocodrilo a lo largo del tramo	
38 42	38+100 42+000	Fisuras en la vía	La vía de estudio presenta grietas transversales y ahuellamientos por vehículos pesados, a lo largo del tramo	

Realizado por: Llangari, J. & Tierra, D. 2021.

3.2.5. Peatones y Ciclistas

Tabla 8-3: Peatones y Ciclistas

CARRIL DERECHO E IZQUIERDO				
KM	ABSCISA	LO QUE NO SE ENCUENTRA	OBSERVACIÓN	FOTOGRAFIA
0	0+000	Ciclovías y Acera	La Berma que está destinada para el uso de ciclistas y motocicletas dispone de las dimensiones adecuadas que permita seguridad a la circular; de igual manera la acera destinada para peatones no se encuentra libre de obstáculos y tampoco tiene las dimensiones que brinden seguridad.	
42	42+000			

Realizado por: Llangari, J. & Tierra, D. 2021.

3.3. Análisis de la Información Proporcionada por la Ficha de Observación

El tramo de la vía Riobamba-Ambato presenta ciertas falencias en infraestructura, como es el caso de la instalación de señalética vertical, dimensiones de la berma que no pueden ser utilizada por ciclistas y motociclistas ya que no brindan la seguridad requerida, la casi nula existencia de aceras al costado de la vía lo que dificulta la movilización segura del peatón, la falta de iluminación en ciertos tramos es la que se puede nombrar como las más repetitivas e importantes.

Al ser una vía construida en su momento y sin la utilización de planos no se puede realizar un análisis de manera detenida del tramo Riobamba-Ambato.

El tramo Riobamba-Ambato al ser una vía concesionada se preserva su mantenimiento tan solo en la superficie de rodadura sea un tramo corto o largo y a su vez en muchas ocasiones se descuida la instalación de señalética Vertical y el mantenimiento de la señalética Horizontal, y mediante la utilización de la ficha de observación se evidencia esta problemática.

Una infraestructura adecuada se evidencia en las abscisas 0+000; 7+000; 15+000; 30+600; 40+000; 42+000; esto se debe en gran porcentaje a la existencia de poblaciones humanas en dichos kilómetros y sectores, lo que ocasiona una consideración razonable por parte de las autoridades, con la finalidad de salvaguardar la vida y bienestar de los ciudadanos o los actores principales de la red vial E35, tramo Riobamba-Ambato.

Para el levantamiento de información mediante la aplicación de la ficha de observación, misma que se aplica para determinar la situación actual de la vía, en el tramo de estudio el cual es la vía Estatal Riobamba-Ambato.

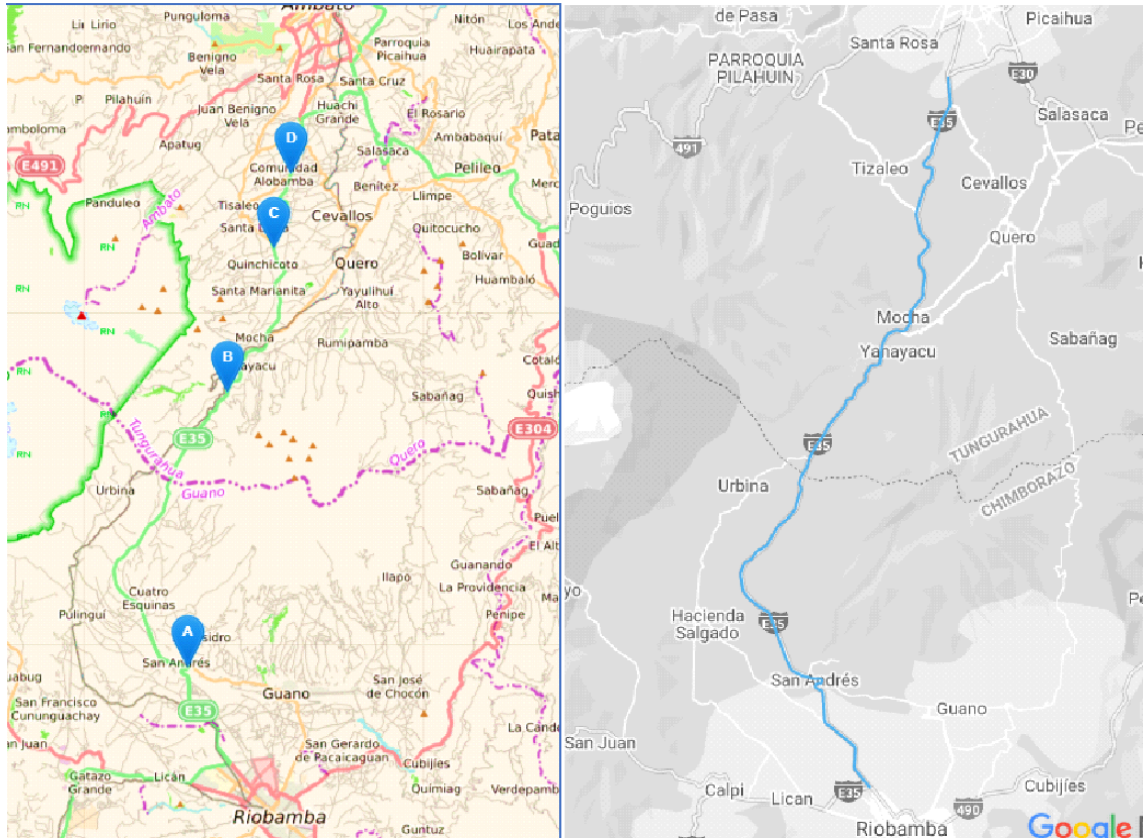


Figura 1-3: Mapa del tramo Riobamba-Ambato y puntos críticos principales

Fuente: Google Maps Tramos con puntos críticos Riobamba-Ambato

Realizado por: Llangari, J. & Tierra, D. 2021.

3.4. Resultados de la investigación Metodología iRAP

Una vez realizado el levantamiento de información mediante los atributos proporcionados por la metodología iRAP y la conformación de una base de datos que es analizada mediante el Software iRAP VIDA, permitiendo de esta manera la correcta interpretación y determinando así el nivel de riesgo de cada punto considerados para el estudio.

3.4.1. Resultados de Clasificación por Estrellas con la Metodología iRAP tramo Riobamba-Ambato:

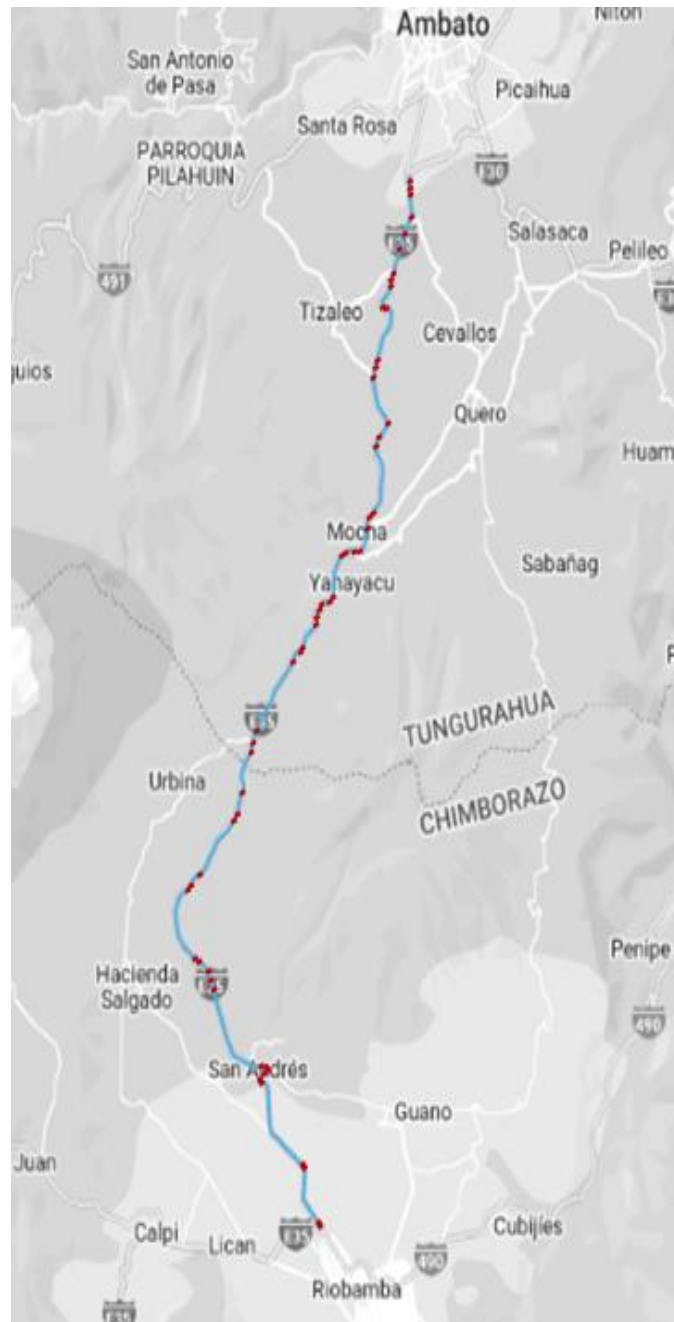


Figura 2-3: Mapa de riesgo Riobamba-Ambato E35
Realizado por: Llangari, J. & Tierra, D. 2022.

3.4.1.1. Punto 1 Sector “Bypass” Riobamba

El primer punto que se toma en cuenta para la evaluación y calificación por estrellas es la salida norte de Riobamba conocida popularmente como Bay Pass, por lo cual se ingresan al programa todos los datos de los atributos correspondientes a este segmento de vía, mediante el cual el programa de iRAP VIDA, determina la siguiente clasificación por estrellas para cada usuario de la vía, en este punto.



Figura 3-3: Ingreso de Riobamba Control Norte, punto de origen
Realizado por: Llangari, J. & Tierra, D. 2022.

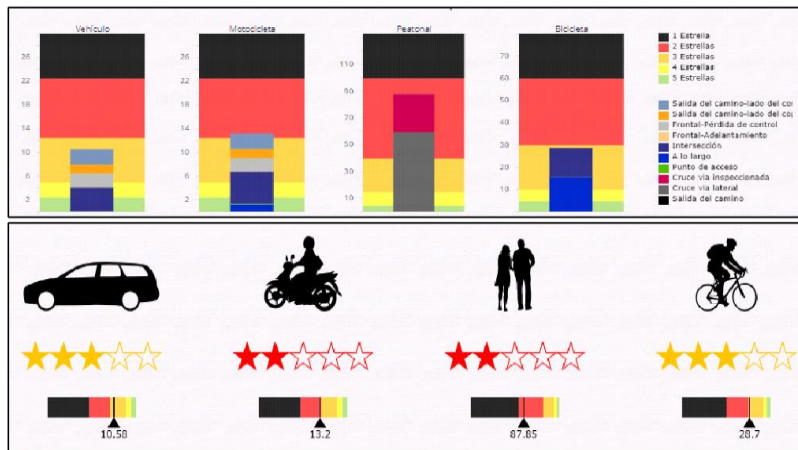


Figura 4-3: Grafica y clasificación por estrellas sector “Ingreso Norte Riobamba”
Realizado por: Llangari, J. & Tierra, D. 2022.

Este punto de inicio se denomina como punto de origen Riobamba Norte, que según los atributos encontrados y codificados en VIDA muestra la siguiente calificación de estrellas para cada usuario.

Los resultados son los siguientes:

Para vehículos se obtiene una calificación de 3 estrellas con una seguridad vial bajo de 10,58% de riesgo.

Para motocicletas se obtiene una calificación de 2 estrellas con una seguridad vial muy baja de 13,2% de riesgo.

Para peatones se obtiene una calificación de 2 estrellas con una seguridad vial muy baja de 87,85% de riesgo.

Para ciclistas se obtiene una calificación de 3 estrellas con una seguridad vial baja de 28,7% de riesgo.

3.4.1.2. Punto 2 Sector “San Andrés”

El segundo punto de análisis para la evaluación mediante la clasificación por estrellas es el tramo vial perteneciente al cantón Guano Parroquia San Andrés, que se encuentra definido como uno de los puntos críticos por el SIAT, una vez ingresada la información al programa iRAP VIDA, esta determina la siguiente clasificación por estrellas de este punto.



Figura 5-3: Punto de análisis sector “San Andrés”
Realizado por: Llangari, J. & Tierra, D. 2022.



Figura 6-3: Grafica y clasificación por estrellas sector “San Andrés”
Realizado por: Llangari, J. & Tierra, D. 2022.

Este punto se denomina por el lugar poblado que se realizó y además es un punto crítico, que según los atributos encontrados y codificados en VIDA muestra la siguiente clasificación de estrellas para cada usuario.

Los resultados son los siguientes:

Para vehículos se obtiene una calificación de 2 estrellas con una seguridad vial bajo de 15,21% de riesgo.

Para motocicletas se obtiene una calificación de 2 estrellas con una seguridad vial baja de 21,41% de riesgo.

Para peatones se obtiene una calificación de 2 estrellas con una seguridad vial muy baja de 76,8% de riesgo.

Para ciclistas se obtiene una calificación de 3 estrellas con una seguridad vial baja de 43,99% de riesgo.

3.4.1.3. Punto 3 Sector “Tuntatacto”

El tercer punto de análisis para la evaluación mediante la clasificación por estrellas es el tramo vial perteneciente a la provincia de Chimborazo sector Tuntatacto, que se encuentra definido como uno de los puntos críticos por el SIAT, una vez ingresada la información al programa iRAP VIDA, esta determina la siguiente clasificación por estrellas de este punto.



Figura 7-3: Punto de análisis sector de “Tuntatacto”
Realizado por: Llangari, J. & Tierra, D. 2022.



Figura 8-3: Gráfica y clasificación por estrellas sector “Tuntatacto”
Realizado por: Llangari, J. & Tierra, D. 2022.

Los resultados son los siguientes:

Para vehículos se obtiene una calificación de 2 estrellas con una seguridad vial bajo de 14,4% de riesgo.

Para motocicletas se obtiene una calificación de 2 estrellas con una seguridad vial baja de 16,97% de riesgo.

Para peatones se obtiene una calificación de 2 estrellas con una seguridad vial muy baja de 41,75% de riesgo.

Para ciclistas se obtiene una calificación de 3 estrellas con una seguridad vial baja de 43,04% de riesgo.

3.4.1.4. Punto 4 Sector “Urbina”

El cuarto punto de análisis para la evaluación mediante la clasificación por estrellas es el tramo vial perteneciente a la provincia de Chimborazo sector de Urbina, que se encuentra definido como uno de los puntos críticos por el SIAT, una vez ingresada la información al programa iRAP VIDA, esta determina la siguiente clasificación por estrellas de este punto.



Figura 9-3: Punto de análisis sector de “Urbina”
Realizado por: Llangari, J. & Tierra, D. 2022.

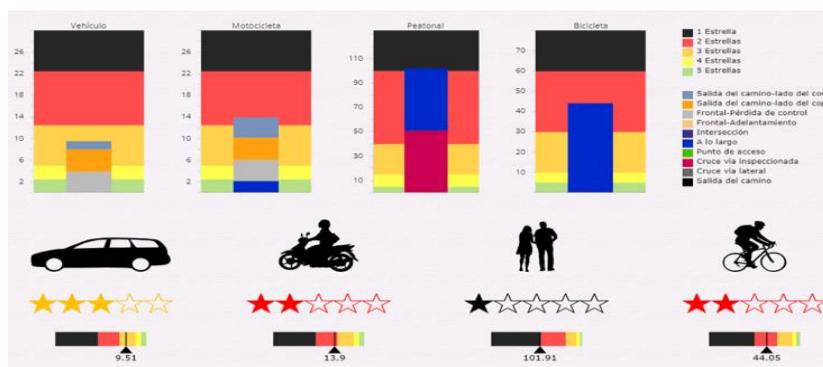


Figura 10-3: Grafica y clasificación por estrellas sector “Urbina”
Realizado por: Llangari, J. & Tierra, D. 2022.

Los resultados que se obtienen son los siguientes

Para vehículos se obtiene una calificación de 3 estrellas con una seguridad vial bajo de 9,51% de riesgo.

Para motocicletas se obtiene una calificación de 2 estrellas con una seguridad vial baja de 13,19% de riesgo.

Para peatones se obtiene una calificación de 1 estrella con una seguridad vial muy baja de 101,91% de riesgo.

Para ciclistas se obtiene una calificación de 2 estrellas con una seguridad vial baja de 44,05% de riesgo.

3.4.1.5. Punto 5 Sector “Mochapata”

Este punto se encuentra en la provincia de Tungurahua que es un punto crítico determinado por el SIAT en el trayecto de vía.

Para el tercer punto de evaluación y clasificación por estrellas, se toma en cuenta el tramo vial perteneciente a la red vial Tungurahua, específicamente el sector de “Mochapata”, considerado como punto crítico por el SIAT, en el cual, al realizar el levantamiento de información, mediante la utilización de los atributos y su posterior análisis mediante el programa iRAP VIDA, este permite conocer la siguiente clasificación por estrellas, para cada usuario es este punto de la vía.



Figura 11-3: Punto de análisis sector “Mochapata”
Realizado por: Llangari, J. & Tierra, D. 2022.

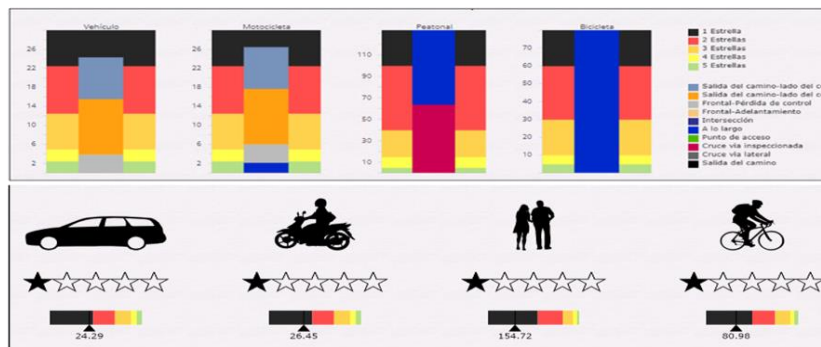


Figura 12-3: Grafica y clasificación por estrellas sector “Mochapata”
Realizado por: Llangari, J. & Tierra, D. 2022.

Los resultados que se obtienen son los siguientes:

Para vehículos se obtiene una calificación de 1 estrella con una seguridad vial muy bajo de 26,2% de riesgo.

Para motocicletas se obtiene una calificación de 1 estrella con una seguridad vial baja de 26,45% de riesgo.

Para peatones se obtiene una calificación de 1 estrella con una seguridad vial muy baja de 174,52% de riesgo.

Para ciclistas se obtiene una calificación de 1 estrella con una seguridad vial baja de 80,98% de riesgo.

3.4.1.6. Punto 6 Sector “Puente del Rio Mocha”



Figura 13-3: Punto de Análisis Puente Rio Mocha
Realizado por: Llangari, J. & Tierra, D. 2022.

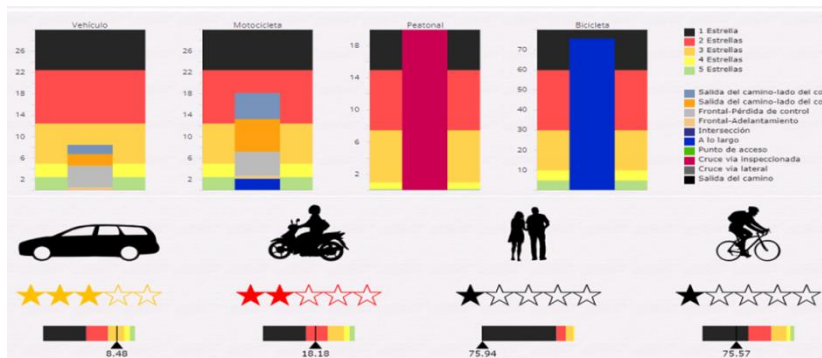


Figura 14-3: Grafica y clasificación por estrellas sector “Puente del rio Mocha”
Realizado por: Llangari, J. & Tierra, D. 2022.

Los siguientes resultados son los siguientes:

Para vehículos se obtiene una calificación de 3 estrellas con una seguridad vial bajo de 8,48% de riesgo.

Para motocicletas se obtiene una calificación de 2 estrellas con una seguridad vial baja de 18,18% de riesgo.

Para peatones se obtiene una calificación de 1 estrella con una seguridad vial muy baja de 75,94% de riesgo.

Para ciclistas se obtiene una calificación de 1 estrella con una seguridad vial baja de 75,57% de riesgo.

3.4.1.7. Punto 7 Sector “Santa Lucia”



Figura 15-3: Punto análisis sector “Santa Lucia”
Realizado por: Llangari, J. & Tierra, D. 2022.

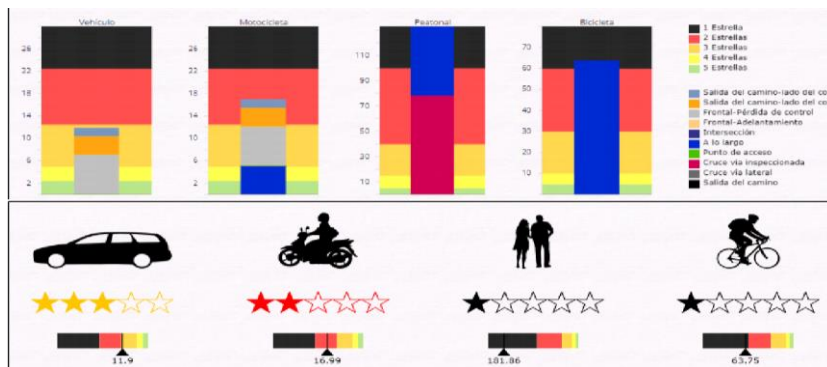


Figura 16-3: Grafica y clasificación por estrellas sector “Santa Lucia”
Realizado por: Llangari, J. & Tierra, D. 2022.

El cuarto punto de estudio para determinar la clasificación por estrellas, se toma en cuenta el tramo vial perteneciente a la red vial Tungurahua, específicamente el sector de “Santa Lucia”, considerado como punto crítico según la base de datos del SIAT, en el cual, al realizar el levantamiento de información, mediante la utilización de los atributos y su posterior análisis a través del programa iRAP VIDA, este permite conocer la siguiente clasificación por estrellas, para cada usuario es este punto de la vía.

Los resultados son los siguientes:

Para vehículos se obtiene una calificación de 3 estrellas con una seguridad vial baja de 11,9% de riesgo.

Para motocicletas se obtiene una calificación de 2 estrellas con una seguridad vial muy baja de 16,99% de riesgo.

Para peatones se obtiene una calificación de 1 estrella con una seguridad vial muy baja de 151,86% de riesgo.

Para ciclistas se obtiene una calificación de 1 estrella con una seguridad vial baja de 63,75% de riesgo.

3.4.1.8. Punto 8 Sector “Alobamba”



Figura 17-3: Punto de análisis sector “Alobamba”
Realizado por: Llangari, J. & Tierra, D. 2022.



Figura 18-3: Grafica y clasificación por estrellas sector “Alobamba”
Realizado por: Llangari, J. & Tierra, D. 2022.

Este punto se denomina por el lugar poblado existente en el trayecto de vía que se realizó y además es un punto crítico Alobamba, que según los atributos encontrados y codificados en VIDA muestra la siguiente calificación de estrellas para cada usuario.

Los resultados son los siguientes:

Para vehículos se obtiene una calificación de 3 estrellas con una seguridad vial de 8,09% de riesgo.

Para motocicletas se obtiene una calificación de 3 estrellas con una seguridad vial de 9,1% de riesgo.

Para peatones se obtiene una calificación de 2 estrellas con una seguridad vial muy baja de 66,81% de riesgo.

Para ciclistas se obtiene una calificación de 1 estrella con una seguridad vial baja de 20,99% de riesgo.

3.4.1.9. Punto 9 Sector “Ingreso a Ambato”

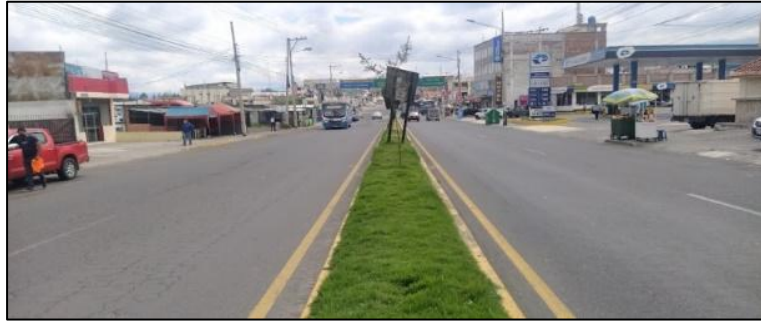


Figura 19-3: Punto de análisis ingreso a Ambato
Realizado por: Llangari, J. & Tierra, D. 2022.

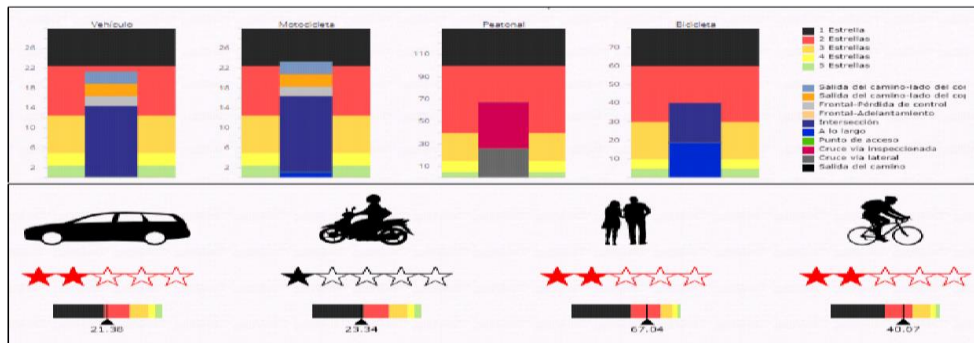


Figura 20-3: Grafica y clasificación por estrellas sector “Ingreso a Ambato”
Realizado por: Llangari, J. & Tierra, D. 2022.

El sexto punto de estudio para determinar la clasificación por estrellas, es el tramo vial perteneciente a la red vial Tungurahua, específicamente el sector de “Ambato”, donde se evidencia que el peatón, los vehículos y motocicletas, son los usuarios que más transitan por la vía, en el cual, al realizar el levantamiento de información, mediante la utilización de los atributos y su posterior análisis a través del programa iRAP VIDA, este permite conocer la siguiente clasificación por estrellas, para cada usuario es este punto de la vía.

Los resultados son los siguientes:

Para vehículos se obtiene una calificación de 2 estrellas con una seguridad vial baja de 21,38% de riesgo.

Para motocicletas se obtiene una calificación de 1 estrella con una seguridad vial muy baja de 24,34% de riesgo.

Para peatones se obtiene una calificación de 2 estrellas con una seguridad vial muy baja de 67.04% de riesgo.

Para ciclistas se obtiene una calificación de 2 estrellas con una seguridad vial baja de 40,07% de riesgo.

3.4.2. Riesgo existente en la red estatal E35 del tramo Riobamba-Ambato

A lo largo del tramo de estudio se puede evidenciar múltiples factores que intervienen o son participes de ciertos siniestros de tránsito que se presentan a lo largo del tramo Riobamba-Ambato como son:

Tabla 9-3: Factores de Consideración Como Causa de Siniestros Viales

Abscisa	Que ocasiona el Siniestro Vial
7+000 Sector San Andrés hasta la abscisa 17+000 sector de Tuntatacto	La alta velocidad a la que circulan los vehículos y el número de carriles.
Desde 22+000 Sector de Urbina atravesando abscisa 27+500 sector de Mochapata, hasta la abscisa 30+300 del puente de Rio Mocha.	El estado de la calzada asfáltica la cual presenta fisuras longitudinales, transversales, fatiga miento por el tránsito de vehículos pesados y un número considerable de parches a lo largo del tramo. El ancho de la berma en la abscisa 27+500 y la falta de acera para el tránsito peatonal. Las curvas existentes a lo largo del tramo y la pronunciación de los taludes.
En la abscisa 30+300 perteneciente al puente del Rio Mocha	Las dimensiones del puente con son adecuadas para el transito seguro.
Desde la abscisa 30+300, atravesando por la abscisa 35+000 perteneciente a Santa Lucia y 40+800 perteneciente a Alobamba hasta la abscisa 45+000 perteneciente al ingreso de Ambato.	Se observa la falta de acera a lo largo de las abscisas. El ancho de las bermas no cumple con los requeridos para este tipo de vía. La presencia de vegetación obstruye la visión del conductor. La falta de iluminación no permite una buena visibilidad en las noches.

Elaborado por: Jairo, Llangari & Diego, Tierra 2022

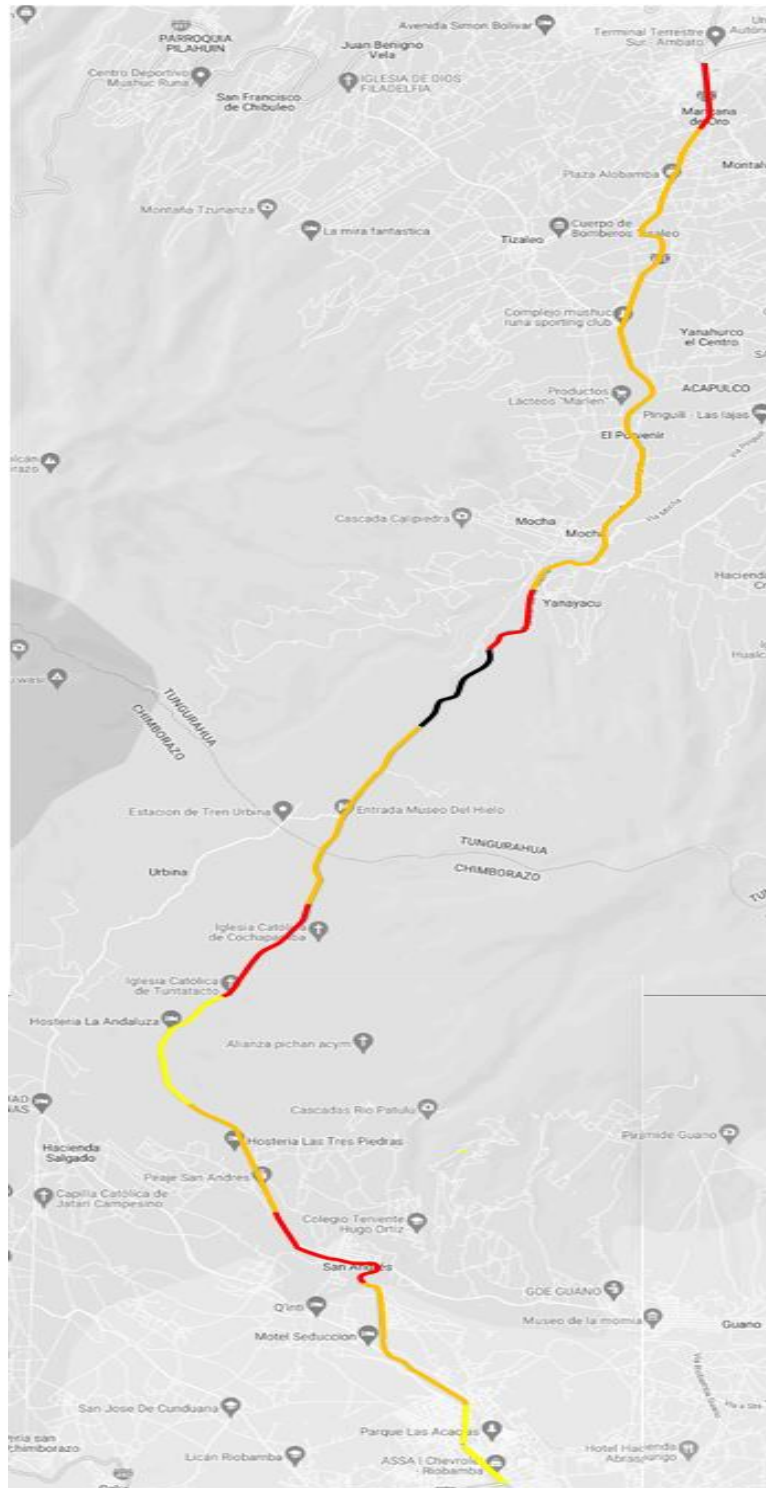
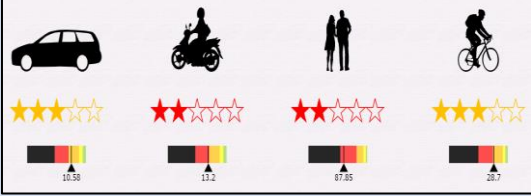
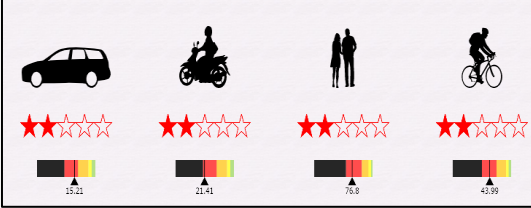
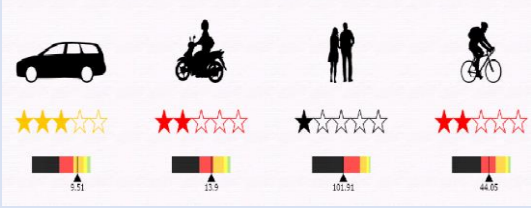
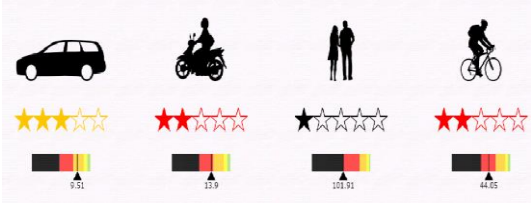


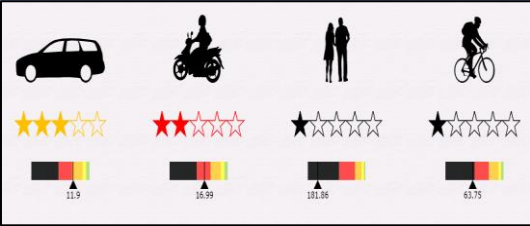
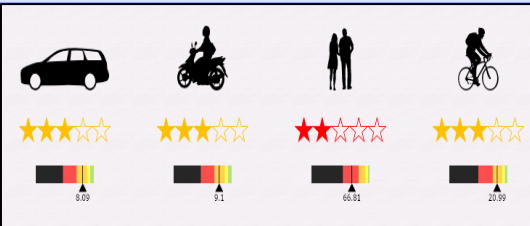
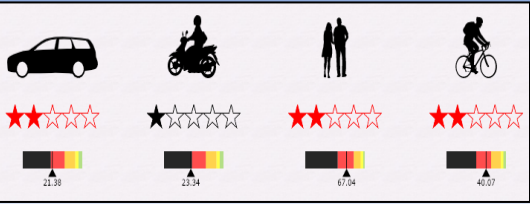


Figura 21-3: Clasificación del riesgo existente en la red vial estatal E35.
 Realizado por: Llangari, J. & Tierra, D. 2022.

Tabla 10-3: Riesgo de la Clasificación por Estrellas para Usuarios de Vía

Ítems	Clasificación por Estrellas por cada Usuario	Abscisa	Sector
1	 <p>El ancho de las bermas no asegura una circulación segura para motociclistas, no se considera ciclistas debido al bajo flujo de circulación de este medio de transporte por el sector. La falta de aceras no le brinda seguridad al peatón.</p>	00+000 7+000	Riobamba sector BYPASS, punto inicial del estudio.
2	 <p>La velocidad a la que se circula y el número de carriles es o que se considera, como participantes directos en el siniestro vial.</p>	7+000 17+000	Sector San Andrés cantón Guano provincia de Chimborazo Estatal E35.
3	 <p>La velocidad a la que se circula y el número de carriles es o que se considera, como participantes directos en el siniestro vial.</p>	17+000 22+000	Sector Tuntatacto, construcción nueva vía de 4 carriles, 2 por sentido.
4	 <p>La falta de mantenimiento en la calzada asfáltica se toma como punto generador de siniestros viales. La falta de iluminación, la falta de acera y la dimensión de la berma no permiten al tramo considerarlo como seguro.</p>	22+000 27+500	Sector Urbina Ingreso a la Estación del Tren provincia de Chimborazo Estatal E35.
5	 <p>La velocidad a la que se circula, la falta de señalización informativa, la falta de iluminación, el ancho de la berma y la presencia de taludes, dan a este sector la siguiente clasificación.</p>	27+500 30+300	Sector Mochapata cantón Mocha provincia de Tungurahua Estatal E35.

<p>6</p>	 <p>La velocidad a la que se circula, la falta de señalización informativa, la falta de iluminación, el ancho de la berma y la presencia de taludes, dan a este sector la siguiente clasificación.</p>	<p>30+300 35+000</p>	<p>Sector Punte Rio Mocha cantón Mocha provincia de Tungurahua Estatal E35.</p>
<p>7</p>	 <p>La alta velocidad a la que se circula, la falta de iluminación, el ancho de berma la falta de aceras y la presencia de vegetación y los pronunciados taludes, permiten determinar el siguiente tramo como uno de un riesgo considerable.</p>	<p>35+000 40+800</p>	<p>Sector Santa Lucía cantón Tisaleo provincia de Tungurahua Estatal E35.</p>
<p>8</p>	 <p>El estado de la calzada, la velocidad a la que se circula, el ancho de la berma, y la falta de acera clasifican a esta vía como poco segura para el peatón.</p>	<p>40+800 45+000</p>	<p>Sector Alobamba, cantón Tisaleo provincia de Tungurahua Estatal E35.</p>
<p>9</p>	 <p>El alto flujo vehicular y la falta de aceras seguras permiten clasificar al punto en mención como poco seguro para ciclistas, motociclistas y peatones.</p>	<p>45+000</p>	<p>Ambato sector final del estudio.</p>



Realizado por: Llangari & Tierra, 2022

3.5. Propuestas para el mejoramiento de seguridad vial en el tramo de estudio

Una vez realizada el levantamiento de información, análisis e interpretación de este, mediante la utilización del software iRAP VIDA, se sugiere las siguientes mejoras en la infraestructura, que permitirán una mejor operación de la vía y la reducción significativa del riesgo existente.

Para mejorar la clasificación por estrellas consideramos primordial la implementación, colocación, construcción si se lo amerita, de los siguientes:

Tabla 11-3: Propuesta Para Mejorar la Vía en San Andrés

Punto Crítico 2: Sector "San Andrés"			
Problema(s)	Recomendación	Abscisa	Imagen
Exceso de Velocidad	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Implementar señalética horizontal y vertical que indique la existencia de un controlador de velocidad ✓ Implementar 1 foto radar fijo. ✓ Costo de implementación de señalética \$150 c/u, SERCOP. ✓ Costo de implementación de un radar Fijo aproximadamente \$ 30.000 c/u. MTOP 	7+000 7+230 8+000	
Falta de acera	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Implementar la construcción de una acera de hormigón para la circulación peatonal. ✓ Se puede construir una acera que permita la circulación segura del peatón ya que existe unos 1.50m al costado de la vía. ✓ Costo individual de \$16.12 el m2 (MTOP), hormigón simple de 10 cm de espesor. 	7+000 8+000	




Elaborado por: Llangari, J & Tierra, D 2022

Al implementar estas 2 recomendaciones se observa la mejora en los atributos viales existentes lo que permite una mejor clasificación por estrellas, ya que disminuye en cierta manera el riesgo existente anteriormente en la vía.



Figura 22-3: Clasificación por estrellas con la propuesta para San Andrés
Realizado por: Llangari, J. & Tierra, D. 2022.

Tabla 12-3: Propuesta Para Mejorar la Vía en Tuntatacto

Punto Crítico 3: Sector “Tuntatacto”			
Problema	Recomendación	Abscisa	Imagen
Exceso de Velocidad	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Implementar señalética horizontal y vertical que indique la existencia de un controlador de velocidad ✓ Implementar 1 foto radar fijo. ✓ Costo de implementación de señalética \$150 c/u, SERCOP. ✓ Costo de implementación de un radar Fijo aproximadamente \$ 30.000 c/u. MTOP 	17+000 17+230 18+000	
Falta de acera	<ul style="list-style-type: none"> Implementar la construcción de una acera de hormigón para la circulación peatonal. ✓ Se puede construir una acera que permita la circulación segura del peatón ya que existe unos 1.50m al costado de la vía. ✓ Costo individual de \$16.12 el m2 (MTOP), hormigón simple de 10 cm de espesor. 	17+000 18+000	
Falta Puente peatonal	<ul style="list-style-type: none"> Implementar la construcción de Puente peatonal, ya se de hormigon o estructura metalica. ✓ La construcción de un Puente permitira el cruce Seguro de los peatones, ya que debido a la dimension de la via, por esta transitan vehiculos a una velocidad superior de 90 km/h. 	17+000 18+000	






Elaborado por: Jairo, Llangari & Diego, Tierra 2022

Al implementar estas 2 recomendaciones se observa la mejora en los atributos viales existentes lo que permite una mejor clasificación por estrellas, ya que disminuye en cierta manera el riesgo existente anteriormente en la vía.



Figura 23-3: Clasificación por estrellas con la propuesta para Tuntatacto
Realizado por: Llangari, J. & Tierra, D. 2022.

Tabla 13-3: Propuesta Para Mejorar la Vía en Urbina

Punto Crítico 4: Sector "Urbina"			
Problema(s)	Recomendación	Abscisa	Imagen
Falta de acera	Implementar la construcción de una acera de hormigón o tierra para la circulación peatonal. <ul style="list-style-type: none"> Costo individual de \$16.12 el m² (MTOF), hormigón simple de 10 cm de espesor. 	20+000 27+000	
Iluminación	Implementar un nuevo 78inima78 de alumbrado público, con postes adecuados en vías 78inima78als con velocidades entre 55 y 75km/h, contruidos por hormigón, fibras de vidrio, hierro, madera entre otros El costo de implementación es de \$255.34 c/u.	20+000 27+000	
Infraestructura	Proyecto vigente de ampliación de 4 carriles en la Vía Riobamba-Ambato <ul style="list-style-type: none"> Costo de la capa de rodadura asfáltico caliente \$12.85 el m². (MTOF). 	20+000 27+000	
Dimensión de Berma es 78inima	Se recomienda implementar una berma de 2.50m, que permita el alojamiento de vehículos y peatones.	20+000 27+000	
Falta de radar	Implementacion e instalacion de un radar, de control de velocidad que permita la circulacion a una velocidad moderada, y Segura para todos los ocupantes de la via. ✓ Costo de inversion: \$ 30.000 c/u		

Realizado por: Llangari, J. & Tierra, D. 2022.

Al implementar estas 4 recomendaciones se observa la mejora en los atributos viales existentes lo que permite una mejor clasificación por estrellas, ya que disminuye en cierta manera el riesgo existente anteriormente en la vía.

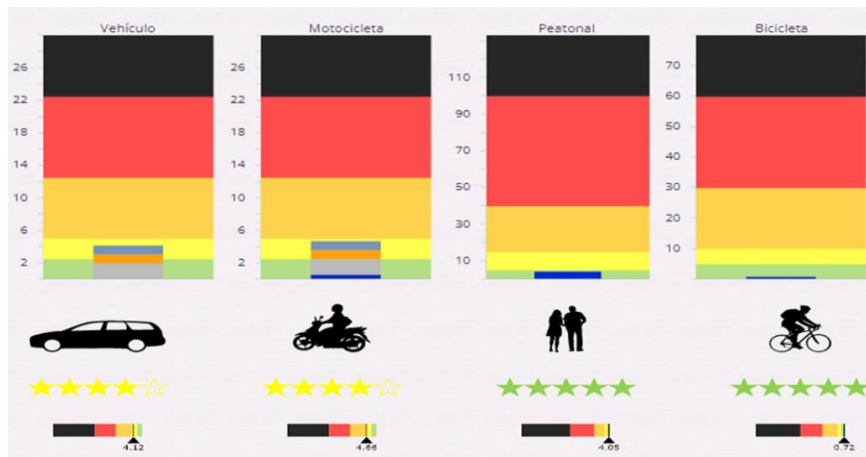





Figura 24-3: Clasificación por estrellas con la propuesta para Urbina

Realizado por: Llangari, J. & Tierra, D. 2022.

Tabla 14-3: Propuesta punto crítico Mochapata

Punto Crítico 5: Sector “Mochapata”			
Problema(s)	Recomendación	Abscisa	Imagen
Falta de iluminación	Implementar un nuevo sistema de alumbrado público, con postes adecuados en vías principales con velocidades entre 55 y 75km/h, construidos por hormigón, fibras de vidrio, hierro, madera entre otros ✓ El costo de implementación es de \$255.34 c/u.	27+500 30+600	
Fisuras transversales, longitudinales y presencia de parches	Será necesario un tratamiento asfáltico para reemplazar la zona deteriorada que en rectas debe tener una pendiente de 4- 5% y en curvas no debe sobrepasar el 8%. ✓ Costo de la capa de rodadura asfáltico caliente \$12.85 el m2. (MTO).	27+500 30+600	
Falta de Ciclovía	Implementación de una ciclo vía, que permita la movilidad segura, de los moradores del sector, se recomienda un ancho de 2.50 m, bidireccional, debido a que sera ocupado para el transito peatonal.	27+500 30+600	

Realizado por: Llangari, J. & Tierra, D. 2022.



Al implementar estas 2 recomendaciones se observa la mejora en los atributos viales existentes lo que permite una mejor clasificación por estrellas, ya que disminuye en cierta manera el riesgo existente anteriormente en la vía.



Figura 25-3: Clasificación por estrellas con propuesta de mejora en punto crítico Mochapata

Realizado por: Llangari, J. & Tierra, D. 2022.

Tabla 15-3: Propuesta punto crítico Puente Río Mocha

Punto Crítico 6: Sector “Puente Río Mocha”			
Problema	Recomendación	Abscisa	Imagen
Falta de iluminación	Implementar un nuevo sistema de alumbrado público, con postes adecuados en vías principales con velocidades entre 55 y 75km/h, contruidos por hormigón, fibras de vidrio, hierro, madera entre otros ✓ El costo de implementación es de \$255.34 c/u.	12+000 30+600	
Fisuras transversales, longitudinales y presencia de parches	Será necesario un tratamiento asfáltico para reemplazar la zona deteriorada que en rectas debe tener una pendiente de 4-5% y en curvas no debe sobrepasar el 8%. ✓ Costo de la capa de rodadura asfáltico caliente \$12.85 el m2. (MTOPI).	12+000 30+600	



Realizado por: Llangari, J. & Tierra, D. 2022.



Figura 26-3: Clasificación por estrellas mejora en punto crítico Puente Río Mocha

Realizado por: Llangari, J. & Tierra, D. 2022.

Tabla 16-3: Propuesta Punto Crítico Santa Lucia

Punto Crítico 7: Sector “Santa Lucia”			
Problema	Recomendación	Abscisa	Imagen
Falta de acera	Implementar la construcción de una acera de hormigón o tierra para la circulación peatonal. ✓ Al ser un tramo rural se puede realizar la ampliación de la acera. Costo individual de \$16.12 el m2 (MTO), hormigón simple de 10 cm de espesor.	34+000 36+000	
Señalética informativa al costado de la vía	Se recomienda instalar señalética vertical informativa de 1.20 x 0,60 m que mantenga informado al conductor. El costo de la instalación es de \$258,90 c/u. (MTO)	34+000 36+000	



Realizado por: Llangari, J. & Tierra, D. 2022.

Al implementar estas 2 recomendaciones se observa la mejora en los atributos viales existentes lo que permite una mejor clasificación por estrellas, ya que disminuye en cierta manera el riesgo existente anteriormente en la vía.



Figura 27-3: Clasificación por estrellas con propuesta de mejora en Santa Lucia
Realizado por: Llangari, J. & Tierra, D. 2022.

Tabla 17-3: Propuesta punto crítico Alobamba

Punto Crítico 8: Sector “Alobamba”			
Problema(s)	Recomendación	Abscisa	Imagen
Falta de acera	Implementar la construcción de una acera de hormigón o tierra para la circulación peatonal. <ul style="list-style-type: none"> Costo individual de \$16.12 el m2 (MTOPI), hormigón simple de 10 cm de espesor. 	40+000 42+000 45+500	
Dimensión de Berma es mínima	Se recomienda implementar una berma de 2.50m, que permita el alojamiento de vehículos y el tránsito de ciclistas y motociclistas.	40+000 42+000 45+500	

Realizado por: Llangari, J. & Tierra, D. 2022.




Al implementar estas 2 recomendaciones se observa la mejora en los atributos viales existentes lo que permite una mejor clasificación por estrellas, ya que disminuye en cierta manera el riesgo existente anteriormente en la vía.






Figura 28-3: Clasificación por estrellas mejora vial para punto crítico Alobamba

Realizado por: Llangari, J. & Tierra, D. 2022.

Tabla 18-3: Resumen General del Estudio

Casos de Riesgo Existente	Descripción	Puntos Críticos de Atención Prioritaria	Abscisa	Fotografía
Bermas	El 85% de las bermas o espaldones existentes a lo largo del tramo de estudio, no cuentan con el ancho establecido de 2,5 m, que permita el alojamiento seguro por emergencia para vehículos, tránsito de motocicletas o peatones.	<ul style="list-style-type: none"> ● Punto crítico Sector de “Urbina”. ● Punto Crítico Sector “Mochapata” ● Punto Crítico Sector “Puente del Rio Mocha” ● Punto Crítico Sector “Alobamba” 	22+000 27+700 30+300 40+400	
Infraestructura “Puente” “Aceras”	Las dimensiones actuales del puente no cumplen con las establecidas para este tipo de vía que son calzada de 3.65m. Implementar la construcción de una acera de hormigón o tierra para la circulación peatonal.	<ul style="list-style-type: none"> ● Punto Crítico Sector “Puente del Rio Mocha” Punto crítico Sector Alombaba	30+300 40+000 42+000 45+500	
Superficie de Rodadura	El 45% de la calzada asfáltica del tramo analizado presenta daños como fisuras transversales, longitudinales, deterioro por transporte pesado, parches etc.	<ul style="list-style-type: none"> ● Punto crítico Sector de “Urbina”. ● Punto Crítico Sector “Mochapata” ● Punto Crítico Sector “Puente del Rio Mocha” 	22+000 27+700 30+300	

<p>Visibilidad</p>	<p>El 40% de las curvas del tramo de estudio no permiten una visibilidad clara al conductor debido a los taludes pronunciados existentes en curva.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Punto Crítico Sector “Mochapata” ● Punto Crítico Sector “Puente del Rio Mocha” ● Punto Crítico Sector “Alobamba” 	<p>22+000 27+700 30+300</p>	
<p>Iluminación</p>	<p>El 90% del tramo analizado no cuenta con iluminación, que faciliten de buena visibilidad al conductor al momento de estar próximo a intersecciones, curvas, etc.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Punto Crítico Sector “Mochapata” ● Punto Crítico Sector “Puente del Rio Mocha” ● Punto Crítico Sector “Alobamba” 	<p>22+000 27+700 30+300</p>	
<p>Señalización</p>	<p>El 35% de señalética vertical no se encuentra instalado en ciertos tramos de la vía de estudio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Punto crítico “Tuntatacto” ● Punto crítico “Urbina” ● Punto Crítico Sector “Mochapata” 	<p>17+000 22+000 27+700</p>	

Realizado por: Llangari, J. & Tierra, D. 2022.

CONCLUSIONES

- En la red vial estatal E35 del tramo Riobamba-Ambato, se identificaron 7 puntos críticos mediante las inspecciones realizadas en situ, los cuales fueron identificados en los siguientes sectores: San Andrés, Tuntatacto, Urbina, Mochapata, Puente del Rio Mocha, Santa Lucía y Alobamba, lugares en los cuales se evidencia problemas en la superficie asfáltica, dimensiones de vía no acordes a lo dictaminado por las normas Nevi, velocidades de operación sobre los 70 km/h, obstáculos al costado de la vía, falta de iluminación, etc.
- Al evaluar el tramo vial de estudio mediante la metodología, una vez tomada en cuenta las mejoras o intervenciones, que son necesarias en el tramo vial tales como: implementación de iluminación, ampliación de los carriles de circulación, implementación de controladores de velocidad electrónicos (radares), implementación de ciclo vías, etc. Se puede evidenciar la reducción del nivel de riesgo presente en la vía en un 35%, lo que permite considerar la implementación de la metodología en auditorías viales.
- Las soluciones consideradas en materia de seguridad vial y reducción del nivel de riesgo presente en las vías ecuatorianas, deben estar acorde a la normativa vial y reglamentos vigentes en el país, los cuales garantizan la efectividad en la implementación de cualquier metodología, generando confiabilidad al momento de realizar un estudio vial y su posterior ejecución.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda al Ministerio de Transporte y Obras Públicas considere los resultados obtenidos de la metodología iRAP, compartidas en este estudio, para el desarrollo de estrategias que permitan mejorar el nivel de seguridad del tramo Riobamba-Ambato.
- Recomendamos que la empresa privada Panavial encargada de la gestión, mantenimiento y conservación vial, realice un mantenimiento oportuno y efectivo en la infraestructura, superficie de rodadura, etc. Ya que influyen de manera significativa en el nivel de riesgo presente en la vía.
- Tomar en cuenta las recomendaciones inscritas en el presente trabajo y de esta manera contar con vías más seguras, para todos los usuarios de la vía.

BIBLIOGRAFÍA

- Agencia Nacional de Transito. (2020). *Dirección de Estudios y Proyectos*. Obtenido de <https://www.ant.gob.ec/index.php/ley-de-transparencia/ley-de-transparencia-2020/file/7081-reporte-nacional-de-siniestros-de-transito-2020>
- Agencia Nacional de Tancito. (2020). *Estadísticas de Siniestros de Tránsito*. Obtenido de <https://www.ant.gob.ec/index.php/estadisticas>
- Alvarez, O. (2021). *Condiciones de la vía medios de evaluación* Obtenido de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3071609#:~:text=Las%20condiciones%20de%20la%20v%C3%ADa,de%20seguridad%20que%20se%20ofertan>.
- Asistencia tecnica MTOP. (2014). *Asistencia Técnica al Programa de Infraestructura y Conservación Vial*. Obtenido de: https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/01/LOTAIP_1_101963-APOYO-PROGRAMA-INFRAESTRUCTURA-VIAL.pdf
- Asociacion Mexicana de Vias Terrestres, A.C. (2015). *Sistema de la evaluación de la seguridad vial de la infraestructura*. Obtenido de http://www.amivtac.org/spanelWeb/file-manager/Biblioteca_Amivtac/Seminario-Ingenieria-Vial/SVIII/SVIII-Ponencia-7-Sistemas-de-evaluacion-de-la-seguridad-vial-de-la-infraestructura.pdf
- Asociación Mundial de Carreteras. (2019). *Manual explotación de la red vial*. Obtenido de: <https://rno-its.piarc.org/es/control-de-la-red-seguridad-vial/gestion-de-la-velocidad#:~:text=La%20gesti%C3%B3n%20integral%20de%20la,comenzando%20con%20el%20establecimiento%20de>
- Board, T. (2000). *Sistema web y móvil híbrido para la recolección muestral de datos sobre flujo vehicular en la zona de regeneración urbana de la ciudad de Loja, Ecuador*. Obtenido de <http://www.revistaespacios.com/a20v41n08/20410804.html#:~:text=1.2.-,Flujo%20vehicular,v%C3%ADa%20por%20unidad%20de%20tiempo>.
- Camara Colombo Ecuatoriana de Industria Comercio e Integracion. (2019). *Ecuador Pionero en Infraestructura Vial*. Obtenido de: <http://www.camaracolomboecuadoriana.com/ecuatorianos-a-las-urnas-elecciones-sectoriales/#:~:text=La%20percepción%20ciudadana%2C%20ubica%20al,Mundial%20con%204%2C6%20puntos>.
- Carreteras Pan-Americana Noticias. (2017). *MTOP: El 60% de la red vial de Ecuador se encuentra en buen estado*. Obtenido de <https://www.carreteras-pa.com/noticias/mtop-60-la-red-vial-ecuador-se-encuentra-buen-estado/>
- Conceptos Jurídicos. (2021). *Suelo Urbano- Derecho inmobiliario*. Obtenido de <https://www.conceptosjuridicos.com/suelo-urbano/>


- Díaz, D. (2015). *Recomendaciones para aumentar la seguridad vial en la red carretera federal, aplicando la metodología iRAP*. Obtenido de: http://bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:8083/xmlui/bitstream/handle/DGB_UMICH/3036/FIC-M-2015-1582.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Díaz, I. (2015). *Volumen y velocidad*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/VialidadUNEFM/tema-11-y-12-volumen-y-velocidad>
- Forero, N. (2007). *Metodología, método y propuestas metodológicas*. Obtenido de: <http://www.ts.ucr.ac.cr/binarios/tendencias/rev-co-tendencias-12-08.pdf>:
- Hurtado, A. (2015). *Aplicación de la metodología iRAP y el software ViDA-iRAP en un tramo de autopista en México*. Obtenido de https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2215-37052015000100005
- iRAP. (2021). *Ecuador realiza encuesta para informar la inversión del BID*. Obtenido de: <https://irap.org/es/2021/07/ecuador-survey-underway/>
- iRAP. (2021). *Encuesta en Ecuador en curso para informar la inversión del BID*. Obtenido de <https://irap.org/2021/07/ecuador-survey-underway/>
- Infraestructura Vial. (2015). Aplicación de la metodología. *Revista Infraestructura Vial*, 4, *Revista i*, 6.
- LOTAIP. (2018). *Reglamento Ley de sistema Infraestructura Vial de Transporte Terrestre*. Obtenido de https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/09/LOTAIP_8_REGLAMENTO-LEY-ORGANICA-SISTEMA-INFRAESTRUCTURA-VIAL-DEL-TRANSPORTE.pdf
- Luque, P; & Álvarez, D. (2015). *Investigacion de Accidentes de Trafico Estudio Del Automovil*. Obtenido de [books, google.com.ec/books/: https://books.google.com.ec/books?id=A_HIJFFQJqWC&pg=PA1&lpg=PA1&dq=Un+acc#v=onepage&q=Un%20acc&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=A_HIJFFQJqWC&pg=PA1&lpg=PA1&dq=Un+acc#v=onepage&q=Un%20acc&f=false)
- Ministerio de Gobierno. (2019). *Accidentes de tránsito con tendencia a la baja en el país*. Obtenido de <https://www.ministeriodegobierno.gob.ec/accidentes-de-transito-con-tendencia-a-la-baja-en-el-pais/#:~:text=Los%20accidentes%20de%20tránsito%20es,de%20mortalidad%20de%20América%20Latina>.
- Ministerio de transporte y obras publicas. (2013). *Norma de Estudios y Diseños Viales-Normativa Vial NEVI-12-MTOP* Obtenido de: https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/12/01-12-2013_Manual_NEVI-12_VOLUMEN_2A.pdf.

- Noticias ONU. (2019). *La OMS llama a incorporar la tecnología de punta a los coches para hacerlos más seguros y evitar muertes*. Obtenido de: <https://news.un.org/es/story/2019/11/1465501>
- Panavial. (2018). *Limites de Velocidad en Ecuador*. Obtenido de <https://www.ant.gob.ec/>
- Perez, J. (2013). *Proyecto de Mejoramiento de un Tramo Carretero a Partir de se Evaluacion con el Modelo iRAP*. Obtenido de <https://imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt389.pdf>
- Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE 004-2. (2012). *Señalización Vial* Obtenido de: <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/reglamentos/RTE-004-5.pdf>
- Revista Infraestructura Vial. (2015). *Aplicacion de la metodologia iRAP y el software VIDA-iRAP*. Obtenido de: <https://www.scielo.sa.cr/pdf/infraestructura/v17n29/2215-3705-infraestructura-17-29-00005.pdf>
- Reyna, A. (2019). *Seguridad en las vías?: situación actual de la regulación y control de los choferes en Ecuador* Obtenido de: <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/10993/1/UDLA-EC-TPE-2019-06.pdf>
- Toroyan, T. (2009). *La seguridad vial en el mundo*. Obtenido de <https://www.who.int/bulletin/volumes/87/10/09-071829/es/>
- Toscano, S. (2005). *Accidente de tránsito*. Obtenido de: <https://www.derechoecuador.com/queacute-es-un-accidente-de-traacutensito>
- Roco, V; Fuentes, C; & Valverde, S. (2016). *Evaluacion de la resistencia al deslizamiento*. Obtenido de http://www2.udec.cl/~provial/trabajos_pdf/33VictorRocoResistenciaDeslizamiento.pdf

ANEXOS

ANEXO A: FICHA DE OBSERVACIÓN 1

FICHA DE OBSERVACION 1:


FICHA DE OBSERVACION TRAMO RIOBAMBA – AMBATO				
Carretera: E35		Ubicación: “San Andrés”		
Coordenadas -1.59388°N-78.69629°E	X 756316	Y 9823685	Kilometro 438	
Punto N°: 1	Observadores: Jairo Llangari – Diego Tierra			
Fecha: 12-10-21	Hora: 14:20	Sentido: N – S		
DESCRIPCIÓN DE LAS DIMENSIONES DE LA VÍA				
Plataforma: 17 m	Calzada:		N-S = 7,32 m S-N = 7,25 m	
# Carriles: 2	Carril N-S: 3,40 m	Carril S-N: 3,16 m	Berma: 45 cm	
Acera: 0 m	Mediana: 2 m	Condición Climática: Soleado		
Tema de Análisis	Respuesta			Observaciones
Infraestructura Vial	Si	No	N/A	
¿La calzada vial se encuentra en óptimas condiciones para la circulación vehicular?	X			
¿Existe señalética horizontal que permita la circulación de peatones, u otros de forma segura?		X		No se observa señalización vertical referente, para peatones e identificativo de zona poblada
¿La señalética vertical que indica el límite de velocidad para vehículos livianos, está acorde al tipo de vía según lo dictamina las Normas NEVI 12, que es 100 km/h; 60 km/h; 40 km/h; etc.?	X			
¿La señalética vertical que indica el límite de velocidad para motocicletas se encuentra instalado?		X		La señalética vertical que indica el límite de velocidad al que se debe circular no se encuentra instalado.
¿Existe señalética vertical que indique el límite de velocidad para transporte de carga y bus?	X			
¿Existe señalética horizontal que delimite la circulación en ambos sentidos del carril, es decir el separador central o mediana?	X			
¿Existe señalética horizontal que indique la delimitación de la Berma?	X			
¿Existen ingresos a propiedades, comunidades o barrios que ocasionen conflictos en la circulación vehicular?	X			A lo largo del tramo se evidencia la existencia de semáforo, ingreso a propiedades y barrios en ambos sentidos.
¿La señalización horizontal que indica el número				

de carriles en la vía es visible?	X			
¿Al ser catalogado como una carretera de mediana capacidad normal, según las normas NEVI 12, el ancho de carril debe ser de 3,65 m, el ancho de carril está acorde a la norma?		X		Ancho de carril; 3,40 m
¿Existe señalética vertical que indique la existencia o inicio de una curva?	X			
¿La pendiente de la vía debe ser de máximo 8% basado en las normas NEVI 12, esta se cumple?	X			
¿La vía se encuentra correctamente delimitada, tanto horizontal como vertical?		X		Se requiere de mantenimiento de la señalética horizontal e instalación de señalética vertical informativa para el conductor.
¿El alumbrado público existente al costado de la vía se encuentra en óptimas condiciones?		X		Presenta fallas eléctricas
¿Se observa la existencia de algún cruce peatonal, ya sea delimitado con señalética horizontal o mediante una infraestructura (puente)?	X			
¿Existen zonas de estacionamiento seguro al costado de la vía ya sea en casos de emergencia o descanso?		X		La Berma es muy pequeña para el estacionamiento transitorio de los vehículos al costado de la vía.
¿La vía cuenta con acera a los costados, para el tránsito peatonal ya sea este de hormigón, lastre o tierra?		X		Solo se evidencia la existencia de Berma.
¿La vía cuenta con ciclovías, que estén delimitadas y sean seguras para ser utilizadas?		X		No existe ciclovías para su libre circulación.
¿Existen obras viales que se encuentren en proceso de ejecución en el tramo vial?		X		
¿La vía cuenta con señalética vertical que indique la existencia de zonas escolares?		X		No existen zonas escolares en el tramo.
¿La visibilidad de la vía se encuentra obstaculizada por la existencia de árboles, matorrales, monte, etc.?		X		
¿Evidencia que la señalética horizontal y vertical permite la correcta delimitación de carril, berma y calzada?	X			
¿Existe parterre en la vía, que permita la delimitación de carril?	X			
¿Existe señalética vertical como los denominados ojos de gato o marcador de pavimento?	X			
¿Existen delineadores de hormigón en la vía y estos se encuentran instalados según las Normas		X		No se evidencia delineadores de hormigón a lo largo del tramo.

INNEM RTE 004-2?				
¿Existen delimitadores tubulares instalados a los costados de las vías que permitan la circulación en la oscuridad?	X			Se evidencia a lo largo del tramo la desaparición de algunos delimitadores tubulares.
¿Existen delimitadores instalados en la calzada vial que permitan la diferenciación en la división de carril y berma en la oscuridad?	X			
¿La calzada vial se encuentra en óptimas condiciones para la circulación vehicular?	X			
¿El peralte de la vía permite una óptima circulación vehicular en carretera?	X			
¿La vía cuenta con algún tipo de Talud, que permita la contención de presión ocasionada por el suelo?		X		En el tramo no se evidencia Talud de contención



ANEXO B: FICHA DE OBSERVACIÓN 2

FICHA DE OBSERVACION TRAMO RIOBAMBA – AMBATO					
Carretera: E35		Ubicación: “Mochapata”			
Coordenadas: -1.44867°N -78.67554°E	X 758643	Y 9839745	Kilometro: 438		
Punto N°: 2	Observadores: Jairo Llangari – Diego Tierra				
Fecha: 12-10-21	Hora: 14:50	Sentido: N – S			
DESCRIPCIÓN DE LAS DIMENSIONES DE LA VÍA					
Plataforma: 12 m	Calzada:		N-S = 4.57 m S-N = 4.50 m		
# Carriles: 1	Carril N-S: 4.30 m	Carril S-N: 4.40 m	Berma: 1,25 cm		
Acera: 0 m	Mediana: 0 m	Condición Climática: Soleado			
Tema de Análisis		Respuesta			Observaciones
Infraestructura Vial		Si	No	N/A	
¿La calzada vial se encuentra en óptimas condiciones para la circulación vehicular?		X			
¿Existe señalética horizontal que permita la circulación de peatones, u otros de forma segura?			X		Hace falta señalización horizontal y vertical para un cruce peatonal al mismo.
¿La señalética vertical que indica el límite de velocidad para vehículos livianos, está acorde al tipo de vía según lo dictamina las Normas NEVI 12, que es 100 km/h; 60 km/h; 40 km/h; etc.?		x			
¿La señalética vertical que indica el límite de velocidad para motocicletas se encuentra instalado?			x		En la vía no se observa el indicativo de límite de velocidad para motocicletas.
¿Existe señalética vertical que indique el límite de velocidad para transporte de carga y bus?			X		La vía no cuenta con indicativos de velocidad para vehículos pesados y buses
¿Existe señalética horizontal que delimite la circulación en ambos sentidos del carril, es decir el separador central o mediana?		X			
¿Existe señalética horizontal que indique la delimitación de la Berma?		X			
¿Existen ingresos a propiedades, comunidades o barrios que ocasionen conflictos en la circulación vehicular?		X			Existen ingresos sin la presencia de señalización que informe al conductor de su existencia.
¿La señalización horizontal que indica el número de carriles en la vía es visible?		X			
¿Al ser catalogado como una carretera de mediana capacidad normal, según las normas NEVI 12, el					Carril de: 4,30 m y 4,40 m.

ancho de carril debe ser de 3,65 m, el ancho de carril está acorde a la norma?	X			
¿Existe señalética vertical que indique la existencia o inicio de una curva?	X			
¿La pendiente de la vía debe ser de máximo 8% basado en las normas NEVI 12, esta se cumple?	X			
¿La vía se encuentra correctamente delimitada, tanto horizontal como vertical?		X		Se requiere señalización vertical y horizontal en la vía como tachas.
¿El alumbrado público existente al costado de la vía se encuentra en óptimas condiciones?		X		Existe mínimo alumbrado público en el tramo.
¿Se observa la existencia de algún cruce peatonal, ya sea delimitado con señalética horizontal o mediante una infraestructura (puente)?		X		No existe señalización horizontal, tampoco puentes para el cruce peatonal.
¿Existen zonas de estacionamiento seguro al costado de la vía ya sea en casos de emergencia o descanso?		x xX		La Berma es muy pequeña para el estacionamiento transitorio de los vehículos al costado de la vía.
¿La vía cuenta con acera a los costados, para el tránsito peatonal ya sea este de hormigón, lastre o tierra?			X	Existe acera de tierra con mínima seguridad para el tránsito peatonal.
¿La vía cuenta con ciclovías, que estén delimitadas y sean seguras para ser utilizadas?		X		No existe delimitadores para ciclovías que sean seguras.
¿Existen obras viales que se encuentren en proceso de ejecución en el tramo vial?	X			Se observa mantenimiento en la capa asfáltica, conocidos como parches.
¿La vía cuenta con señalética vertical que indique la existencia de zonas escolares?		X		No existen zonas escolares en el tramo.
¿La visibilidad de la vía se encuentra obstaculizada por la existencia de árboles, matorrales, monte, etc.?		X		
¿Evidencia que la señalética horizontal y vertical permite la correcta delimitación de carril, berma y calzada?	X			
¿Existe parterre en la vía, que permita la delimitación de carril?		X		
¿Existe señalética vertical como los denominados ojos de gato o marcador de pavimento?		X		Se evidencia solo en ciertos sectores.
¿Existen delineadores de hormigón en la vía y estos se encuentran instalados según las Normas INNEM RTE 004-2?		X		
¿Existen delimitadores tubulares instalados a los costados de las vías que permitan la circulación en la oscuridad?	X			
¿Existen delimitadores instalados en la calzada vial que permitan la diferenciación en la división de carril y berma en la oscuridad?		X		División de carril mediante señalización horizontal de doble línea.

¿La calzada vial se encuentra en óptimas condiciones para la circulación vehicular?	X			
¿El peralte de la vía permite una óptima circulación vehicular en carretera?	X			
¿La vía cuenta con algún tipo de Talud, que permita la contención de presión ocasionada por el suelo?		X		No se evidencia la existencia de Taludes.



ANEXO C: FICHA DE OBSERVACIÓN 3

FICHA DE OBSERVACION TRAMO RIOBAMBA – AMBATO					
Carretera: E35		Ubicación: “Santa Lucia”			
Coordenadas -1.37245°N -78.65164°E	X 761313	Y 9848174	Kilómetro		
Punto N°: 3	Observadores: Jairo Llangari – Diego Tierra				
Fecha: 12-10-21	Hora: 15:20		Sentido: N – S		
DESCRIPCIÓN DE LAS DIMENSIONES DE LA VÍA					
Plataforma: 10,80 m	Calzada:		N-S = 4,17 m S-N = 4,15 m		
# Carriles: 1	Carril N-S: 4,05 m	Carril S-N: 4,10 m	Berma: 0,89 cm		
Acera: 0 m	Mediana: 0 m		Condición Climática: Soleado		
Tema de Análisis		Respuesta			Observaciones
Infraestructura Vial		Si	No	N/A	
¿La calzada vial se encuentra en óptimas condiciones para la circulación vehicular?		x			
¿Existe señalética horizontal que permita la circulación de peatones, u otros de forma segura?			X		La señalética vertical y horizontal que indique un cruce peatonal o advierta la cercanía al mismo no se encuentra instalado
¿La señalética vertical que indica el límite de velocidad para vehículos livianos, está acorde al tipo de vía según lo dictamina las Normas NEVI 12, que es 100 km/h; 60 km/h; 40 km/h; etc.?		x			
¿La señalética vertical que indica el límite de velocidad para motocicletas se encuentra instalado?			x		A lo largo de la vía no se observa el indicativo de límite de velocidad para motocicletas.
¿Existe señalética vertical que indique el límite de velocidad para transporte de carga y bus?			X		La vía no cuenta con indicativos de velocidad para vehículos pesados y buses
¿Existe señalética horizontal que delimite la circulación en ambos sentidos del carril, es decir el separador central o mediana?		x			
¿Existe señalética horizontal que indique la delimitación de la Berma?		X			
¿Existen ingresos a propiedades, comunidades o barrios que ocasionen conflictos en la circulación vehicular?		X			Existen ingresos sin la presencia de señalización que informe al conductor de su existencia.
¿La señalización horizontal que indica el número de carriles en la vía es visible?		X			
¿Al ser catalogado como una carretera de					Carril: 4,05 m y 4,10 m



mediana capacidad normal, según las normas NEVI 12, el ancho de carril debe ser de 3,65 m, el ancho de carril está acorde a la norma?	X			
¿Existe señalética vertical que indique la existencia o inicio de una curva?	X			Instalados en la curva no anteriormente.
¿La pendiente de la vía debe ser de máximo 8% basado en las normas NEVI 12, esta se cumple?	X			
¿La vía se encuentra correctamente delimitada, tanto horizontal como vertical?	X			
¿El alumbrado público existente al costado de la vía se encuentra en óptimas condiciones?		X		Existencia de alumbrado público solo en las intersecciones o ingreso a las comunidades.
¿Se observa la existencia de algún cruce peatonal, ya sea delimitado con señalética horizontal o mediante una infraestructura (puente)?		X		
¿Existen zonas de estacionamiento seguro al costado de la vía ya sea en casos de emergencia o descanso?		X		La Berma es muy pequeña para el estacionamiento transitorio de los vehículos al costado de la vía.
¿La vía cuenta con acera a los costados, para el tránsito peatonal ya sea este de hormigón, lastre o tierra?		X		Existe acera de tierra con mínima seguridad para el tránsito peatonal.
¿La vía cuenta con ciclovías, que estén delimitadas y sean seguras para ser utilizadas?		X		No existe delimitadores para ciclovías que sean seguras.
¿Existen obras viales que se encuentren en proceso de ejecución en el tramo vial?		X		
¿La vía cuenta con señalética vertical que indique la existencia de zonas escolares?		X		No existen zonas escolares en el tramo.
¿La visibilidad de la vía se encuentra obstaculizada por la existencia de árboles, matorrales, monte, etc.?	X			Se observa la presencia de árboles a lo largo del tramo.
¿Evidencia que la señalética horizontal y vertical permite la correcta delimitación de carril, berma y calzada?	X			
¿Existe parterre en la vía, que permita la delimitación de carril?		X		No existe
¿Existe señalética vertical como los denominados ojos de gato o marcador de pavimento?		X		No se evidencia su instalación
¿Existen delineadores de hormigón en la vía y estos se encuentran instalados según las Normas INNEM RTE 004-2?		X		
¿Existen delimitadores tubulares instalados a los costados de las vías que permitan la circulación en la oscuridad?	X			

¿Existen delimitadores instalados en la calzada vial que permitan la diferenciación en la división de carril y berma en la oscuridad?			X	Solo se observa la existencia de señalización vertical.
¿La calzada vial se encuentra en óptimas condiciones para la circulación vehicular?	X			
¿El peralte de la vía permite una óptima circulación vehicular en carretera?	X			
¿La vía cuenta con algún tipo de Talud, que permita la contención de presión ocasionada por el suelo?		X		No se evidencia la existencia de Talud.



ANEXO D: FICHA DE OBSERVACIÓN 4

FICHA DE OBSERVACION TRAMO RIOBAMBA – AMBATO					
Carretera: E35	Ubicación: “Alobamba”				
Coordenadas: -1.33239°N -78.64264°E	X 762319	Y 9852605	Kilómetro 408		
Punto N°: 4	Observadores: Jairo Llangari – Diego Tierra				
Fecha: 12-10-2021	Hora: 15:50	Sentido: N – S			
DESCRIPCIÓN DE LAS DIMENSIONES DE LA VÍA					
Plataforma: 11,10 m	Calzada:	N-S = 5,08 m S-N = 5,14 m			
# Carriles: 2	Carril N-S: 3,80 m	Carril S-N: 3,96 m	Berma: 1,20 m		
Acera: 0 m	Mediana: 0 m	Condición Soleado	Climática:		
Tema de Análisis		Respuesta		Observaciones	
Infraestructura Vial		Si	No	N/A	
¿La calzada vial se encuentra en óptimas condiciones para la circulación vehicular?		X			La señalética vertical y horizontal que indique un cruce peatonal o advierta la cercanía al mismo no se encuentra instalado
¿Existe señalética horizontal que permita la circulación de peatones, u otros de forma segura?		X			
¿La señalética vertical que indica el límite de velocidad para vehículos livianos, está acorde al tipo de vía según lo dictamina las Normas NEVI 12, que es 100 km/h; 60 km/h; 40 km/h; etc.?		X			A lo largo de la vía no se observa el indicativo de límite de velocidad para motocicletas.
¿La señalética vertical que indica el límite de velocidad para motocicletas se encuentra instalado?			X		
¿Existe señalética vertical que indique el límite de velocidad para transporte de carga y bus?			X		La vía no cuenta con indicativos de velocidad para vehículos pesados y buses
¿Existe señalética horizontal que delimite la circulación en ambos sentidos del carril, es decir el separador central o mediana?		X			
¿Existe señalética horizontal que indique la delimitación de la Berma?		X			
¿Existen ingresos a propiedades, comunidades o barrios que ocasionen conflictos en la circulación vehicular?		X			Existen ingresos sin la presencia de señalización que informe al conductor de su existencia.
¿La señalización horizontal que indica el número de carriles en la vía es visible?			X		
¿Al ser catalogado como una carretera de mediana capacidad normal, según las normas					



NEVI 12, el ancho de carril debe ser de 3,65 m, el ancho de carril está acorde a la norma?	X			
¿Existe señalética vertical que indique la existencia o inicio de una curva?	X			
¿La pendiente de la vía debe ser de máximo 8% basado en las normas NEVI 12, esta se cumple?	X			
¿La vía se encuentra correctamente delimitada, tanto horizontal como vertical?	X			
¿El alumbrado público existente al costado de la vía se encuentra en óptimas condiciones?	X			
¿Se observa la existencia de algún cruce peatonal, delimitado con señalética horizontal o mediante una infraestructura (puente)?	X			Controlada por el sistema semaforizado.
¿Existen zonas de estacionamiento seguro al costado de la vía ya sea en casos de emergencia o descanso?		X		La Berma es muy pequeña para los vehículos al costado de la vía.
¿La vía cuenta con acera a los costados, para el tránsito peatonal ya sea este de hormigón, lastre o tierra?	X			
¿La vía cuenta con ciclovías, que estén delimitadas y sean seguras para ser utilizadas?		X		No existe delimitadores para ciclovías que sean seguras.
¿Existen obras viales que se encuentren en proceso de ejecución en el tramo vial?		X		
¿La vía cuenta con señalética vertical que indique la existencia de zonas escolares?		X		No existen zonas escolares en el tramo.
¿La visibilidad de la vía se encuentra obstaculizada por la existencia de árboles, matorrales, monte, etc.?		X		
¿Evidencia que la señalética horizontal y vertical permite la correcta delimitación de carril, berma y calzada?	X			
¿Existe parterre en la vía, que permita la delimitación de carril?		X		
¿Existe señalética vertical como los denominados ojos de gato o marcador de pavimento?	X			
¿Existen delineadores de hormigón en la vía y estos se encuentran instalados según las Normas INNEM RTE 004-2?		X		
¿Existen delimitadores tubulares instalados a los costados de las vías que permitan la circulación en la oscuridad?		X		Se evidencia que no se encuentran instalados o han desaparecido.
¿Existen delimitadores instalados en la calzada vial que permitan la diferenciación en la división de carril y berma en la oscuridad?	X			

¿La calzada vial se encuentra en óptimas condiciones para la circulación vehicular?	X			
¿El peralte de la vía permite una óptima circulación vehicular en carretera?	X			
¿La vía cuenta con algún tipo de Talud, que permita la contención de presión ocasionada por el suelo?		X		

