



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**Universidad  
Andina  
del Cusco**

TESIS

---

**PLANTEAMIENTO DE MEJORAS Y ANALISIS DEL DISEÑO  
GEOMETRICO, DISPOSITIVOS DE CONTROL DE TRANSITO Y FLUJO  
VEHICULAR DE LA ACCIDENTABILIDAD DE LA CARRETERA  
NACIONAL PE-3S DEL TRAMO CUSCO – URCOS, ESTIMADO MEDIANTE  
LA APLICACION DEL MANUAL DE SEGURIDAD VIAL PERUANO (MSV -  
2017) Y LA METODOLOGIA DEL HSM (2010).**

---

Presentado por el bachiller:

Franco Vasquez Britany Yesabel

Huamanttica Cusiquispe Carmen Flor

Para optar al título profesional de Ingeniero Civil

Asesor:

Mgt. Ing. Pérez Montesinos Jean Fernando

CUSCO – PERÚ

2021



## DEDICATORIA

A Dios, por darme las fuerzas y salud para poder llegar hasta este momento importante en mi formación profesional; y por darme una familia unida y comprensiva.

A mis padres, Esteban y Gregoria, que sin su apoyo no lo hubiera logrado, por q son el motor de mi vida, que están en todo momento para apoyarme y que sin ellos nada sería posible.

A mis hermanos, Danilo y Emperatriz y a mi prima Mari, que fueron un apoyo incondicional, que me brindaron su apoyo, paciencia y comprensión.



Dedico el presente proyecto de investigación en primer lugar a Dios, por permitirme continuar en este trayecto de mi vida brindándome salud y fuerzas para poder llegar hasta este momento importante en mi formación profesional.

A mis padres, Gladis y Alonzo, por su apoyo incondicional y comprensión en todo este proceso , que sin el motivo de ellos no lo hubiera logrado, por q son el motor de mi vida, que están en todo momento para apoyarme.

A mis hermanos, Sarita y Fernando a mi tia Rene , que me brindaron su apoyo, paciencia y comprensión.

*Britany Yesabel*



## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Dios por guiar nuestros pasos en la vida, por guiarnos a lo largo de nuestra existencia, y darnos fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad.

Gracias a nuestros padres: Alonso y Gladis , Efraín y Norma, por ser los principales pilares de nuestros sueños, por confiar y creer en nuestras expectativas apoyándonos en cada decisión que tomamos, por los consejos, valores y principios que nos han inculcado, por su incansable paciencia y por darnos la fuerza necesaria para terminar esta etapa de nuestra vida.

Agradecemos a nuestros docentes de la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad Andina del Cusco, por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación de nuestra profesión, de manera especial, al Ing. Jean Fernando Pérez Montesinos asesor de nuestra tesis de investigación quien ha guiado con paciencia y rectitud la ejecución de esta tesis.

Al Mgt. Ing. Víctor Chacón Sánchez, por el apoyo brindado en la revisión del formato de la tesis así como en las recomendaciones dadas para mejorar el trabajo final.

Al Ing. Walter Roberto Alvarez Monterola y al Ing. Jorge Alvarez Espinoza por todo el apoyo.

Gracias a nuestros amigos y compañeros de carrera por su ayuda y amistad durante los 5 años de estudio.

*Britany y Carmen*





## RESUMEN

El presente trabajo de tesis titulado “Planteamiento de mejoras y análisis del diseño geométrico, dispositivos de control de tránsito y flujo vehicular de la accidentabilidad de la carretera Nacional PE-3S del tramo Cusco – Urcos, estimado mediante la aplicación del manual de seguridad vial peruano (MSV -2017) y la metodología del HSM (2010)”, consiste en determinar la influencia de las características geométricas, dispositivos de control e intensidad de tránsito en la accidentabilidad, se realizó el análisis en un total de 38.347 Km de infraestructura vial en la carretera Nacional PE-3S del tramo Cusco – Urcos, de acuerdo a las variables mencionadas para lo cual se dividió en segmentos que están en función a las características de la vía, evaluando la incidencia de accidentes a causa de las deficiencias que presenta esta carretera. Con el Manual de seguridad vial se buscó e identifiqué los problemas de seguridad en la vía haciendo uso de una Lista de Chequeo que contiene los parámetros que se evaluaron y determinando los resultados se verifica que cumplen con el radio mínimo en un 99% y no cumplen en 1% , dispositivos de control se encuentran en buen estado en un 85% y mal estado en un 15% mientras que el método predictivo del HSM 2010 para carreteras rurales de dos carriles busca obtener la frecuencia promedio de accidentes esperados en base a las características actuales de la vía, para luego aplicar el método de Bayes empírico utilizando los accidentes observados para obtener en un primer análisis el factor de calibración del tramo estudiado ( $C=0.48$ ) el cual permite realizar un segundo análisis con condiciones de la vía cambiadas (propuestas de mejora) con el fin de reducir la cantidad de accidentes esperados. Finalmente se realiza la comparación de resultados obtenidos de la metodología del HSM sobre las condiciones actuales de la vía y las propuestas de mejora, considerando también los resultados obtenidos del Manual de Seguridad Vial que muestra las deficiencias de la vía en un enfoque general, infiriendo que la metodología peruana es cualitativa y solo realiza un análisis general de la vía y la metodología americana HSM no muy conocida en nuestro país, el aplicativo del manual, solo en las tesis, es cuantitativa permitiendo realizar el análisis de la vía para predecir los accidentes de tránsito que puedan ocurrir de acuerdo a las condiciones de la vía, razón por la cual debería ser implementada en el proceso de construcción de una vía con la finalidad de mitigar el problema de accidentabilidad.

**Palabras clave:** Accidentes de tránsito, Seguridad Vial, Inspección de Seguridad Vial, Manual de seguridad HSM, Diseño Geométrico.



## ABSTRACT

The present thesis work entitled: Approach to improvements and analysis of the geometric design, traffic control devices and vehicular flow of the accident rate of the National Highway PE-3S of the section Cusco - Urcos, estimated through the application of the Peruvian road safety manual (MSV -2017) and the HSM methodology (2010). It consists of determining the analysis of the influence of geometric characteristics, control devices and traffic intensity on the accident rate, the analysis was carried out in a total of 38,347 km of road infrastructure on the National Highway PE-3S of the section Cusco - Urcos, according to the variables mentioned, for which it was divided into segments that are based on the characteristics of the road, evaluating the incidence of accidents due to the deficiencies that this road presents. With the Road Safety Manual, road safety problems were sought and identified using a Checklist that contains the parameters that were evaluated and determining the results, it is verified that they comply with the minimum radius by 99% and do not comply in 1%, control devices are in good condition in 85% and in poor condition in 15% while the predictive method of the HSM 2010 for two-lane rural highways seeks to obtain the average frequency of expected accidents based on the characteristics of the road, to then apply the empirical Bayes method using the observed accidents to obtain in a first analysis the calibration factor of the section studied ( $C=0.48$ ) which allows a second analysis with changed road conditions (proposals improvement) in order to reduce the number of expected accidents. Finally, the comparison of results obtained from the HSM methodology on the current conditions of the road and the proposals for improvement is made, also considering the results obtained from the Road Safety Manual that shows the deficiencies of the road in a general approach, inferring that the Peruvian methodology is qualitative and only performs a general analysis of the road and the American HSM methodology is not very well known in our country, the application of the manual, only in theses, is quantitative, allowing analysis of the road to predict road accidents. traffic that may occur according to road conditions, which is why it should be implemented in the road construction process in order to mitigate the accident problem.



## INTRODUCCIÓN

Los accidentes viales han experimentado un constante crecimiento en Perú a lo largo del tiempo, aumentando en los últimos 10 años la cifra en más de un 30%, y acumulando en este periodo más 850,000 accidentes (MSV, 2017).

De acuerdo a los estudios ya realizados anteriormente, nos damos cuenta que se tiene un problema que afecta social y económicamente a nuestro país, por lo cual es responsabilidad de las administraciones trabajar en la reducción de los accidentes en las carreteras.

El objetivo principal del trabajo de investigación es contribuir en la mejora de la seguridad vial, reduciendo los índices de accidentes que existe en la carretera nacional PE -3S del tramo Cusco – Urcos y así mejorar la calidad de vida de los usuarios, haciendo uso de la metodología del HSM y el manual de seguridad vial peruano, donde se tendrá algunos factores que influyen en el índice de crecimiento de los accidentes, así como son, el diseño geométrico, flujo vehicular, los dispositivos de control de tránsito y otros, los cuales deben ser analizados para determinar su incidencia y las consecuencias negativas para las personas usuarias de la carretera y así posteriormente con los resultados ya obtenidos, daremos una propuesta de mejora acorde a la aplicación del Manual de Seguridad Vial Peruano.

Acorde al trabajo de investigación se plantea que en el Capítulo I, la problemática principal es a causa de la Seguridad Vial y se da a nivel nacional y local, así como también ésta afecta a las condiciones de calidad de vida de los usuarios, donde se plantean también las hipótesis y objetivos de la investigación, en el Capítulo II, se hace referencia a antecedentes y bibliografía que contextualizan y presentan de mejor manera aquellos conceptos que son manejados en el desarrollo del presente estudio. Allí se expone sobre las definiciones de Seguridad Vial y sus componentes, así como los factores que afectan Accidentes de Tránsito, aplicación del Manual de Seguridad Vial (MSV) y la metodología (HSM).



Contenido

<b>DEDICATORIA</b> .....	I
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	III
<b>RESUMEN</b> .....	IV
<b>ABSTRACT</b> .....	V
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	X
<b>TABLA DE ECUACIONES</b> .....	XX
<b>CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	1
<b>1.1. Identificación del problema.</b> .....	1
<b>1.1.1. Descripción del problema.</b> .....	1
<b>1.1.2. Formulación interrogativa del problema.</b> .....	5
<b>1.2. Justificación e importancia de la investigación.</b> .....	5
<b>1.2.1. Justificación técnica</b> .....	5
<b>1.2.2. Justificación social</b> .....	6
<b>1.2.3. Justificación de la vialidad</b> .....	6
<b>1.2.4. Justificación por relevancia</b> .....	6
<b>1.3. Limitaciones de la investigación.</b> .....	7
<b>1.3.1. Limitación de espacio</b> .....	7
<b>1.4. Objetivo de la investigación</b> .....	8
<b>1.4.1. Objetivo General.</b> .....	8
<b>1.4.2. Objetivo Específicos.</b> .....	8
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b> .....	9
<b>2.1. Antecedentes de la tesis</b> .....	9



2.1.1. Antecedentes a nivel Nacional .....	9
2.1.2. Antecedentes a nivel Internacional .....	11
2.2. Aspectos teóricos pertinentes.....	12
2.2.1. Infraestructura vial .....	12
2.2.2. Criterios y controles básicos para el diseño geométrico.....	15
2.2.3. Velocidad de diseño .....	18
2.2.4. Diseño geométrico.....	23
2.2.5. Dispositivos de control de tránsito .....	31
2.2.6. Accidentes de tránsito.....	36
2.2.7. Seguridad vial.....	47
2.2.8. Manual de seguridad vial .....	53
2.2.9. HSM .....	55
2.3. Hipótesis .....	71
2.3.1. Hipótesis general .....	71
2.3.2. Sub hipótesis .....	71
2.4. Definición de variables .....	72
2.4.1. Variables independientes .....	72
2.4.2. Variables dependientes.....	72
2.4.3. Cuadro de operacionalización de variable .....	73
<b>CAPÍTULO III: METODOLOGIA .....</b>	<b>74</b>
<b>3.1. Metodología de la investigación.....</b>	<b>74</b>
3.1.1. Enfoque de la investigación.....	74
3.1.2. Nivel o alcance de la investigación.....	74
3.1.3. Método de investigación .....	75
<b>3.2. Diseño de la investigación .....</b>	<b>75</b>
3.2.1. Diseño metodológico .....	75



3.2.2. Diseño de ingeniería.....	75
3.3. Población y muestra .....	78
3.3.1. Población.....	78
3.3.2. Muestra .....	78
3.3.3. Criterios de inclusión.....	80
3.4. Instrumentos .....	81
3.4.1. Instrumentos metodológicos .....	81
3.4.2. Instrumentos de ingeniera.....	86
3.5. Procedimientos de recolección de datos.....	87
3.5.1. Accidentabilidad .....	87
3.5.2. Características geométricas. ....	95
3.5.3. Características y Volumen de Transito .....	103
3.5.4. Características y entorno de la vía .....	106
3.6. Procedimiento de Análisis de datos.....	107
3.6.1. Accidentabilidad .....	107
3.6.2. Características geométricas. ....	143
3.6.3. Características y volumen de transito.....	149
3.6.4. Dispositivos de control de tránsito y entorno de vía.....	151
3.6.5. Inspección de Seguridad Vial.....	155
3.6.6. Highway Safety Manual HSM 2010 .....	180
a) Factores de Modificación de Accidentes (FMA) para el segundo análisis.....	237
<b>CAPÍTULO IV: RESULTADOS .....</b>	<b>244</b>
<b>4.1. Accidentabilidad .....</b>	<b>244</b>
<b>4.2. Características geométricas .....</b>	<b>247</b>



4.3. Índice Medio Diario Anual .....	249
4.6. HSM 2010 – Highway Safety Manual.....	255
4.7. Resultados de ISV Y HSM.....	259
4.8. Propuesta de mejora.....	265
<b>CAPÍTULO V: DISCUSIONES</b> .....	267
<b>GLOSARIO</b> .....	270
<b>CONCLUSIONES</b> .....	272
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	274
<b>REFERENCIAS</b> .....	276
<b>ANEXOS</b> .....	278

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Rangos de la velocidad de diseño en función a la clasificación de la carretera por demanda y orografía.....	19
<i>Tabla 2</i> .....	20
<i>Tabla 3</i> : Longitud mínima de la curva (m) .....	23
<i>Tabla 4</i> . Longitudes de tramos en tangente.....	24
Tabla 5. Radios mínimos y peraltes máximos para diseño de carreteras. ....	26
<i>Tabla 6</i> . Pendientes máximas (%).....	28
<i>Tabla 7</i> : Señalización de prohibición de maniobras y giros .....	31
<i>Tabla 8</i> . Señales de prohibición de paso por clase de vehículo. ....	32
<i>Tabla 9</i> . Otras señales de prohibición .....	32
<i>Tabla 10</i> . Señales de restricción.....	33



<i>Tabla 11.</i> Señales de obligación.....	34
<i>Tabla 12.</i> Señales preventivas – curvatura horizontal.....	34
<i>Tabla 13.</i> Pendientes longitudinales.....	34
<i>Tabla 14.</i> Superficie de rodadura. ....	35
<i>Tabla 15.</i> Señales de intersección con otras vías .....	35
<i>Tabla 16.</i> <i>Tipos de accidentes de transito en el 2018</i> .....	45
<i>Tabla 17.</i> <i>Tasa estandarizada de mortalidad por accidentes de tránsito según región</i> .....	45
<i>Tabla 18.10</i> Causas Principales de Mortalidad en el Mundo. ....	48
<i>Tabla 19:</i> Aplicación de HSM Parte B en diferentes etapas del proceso de desarrollo de proyectos.....	57
<i>Tabla 20.</i> <i>FMAra</i> para ancho de carril.....	60
<i>Tabla 21:</i> <i>FMAwra</i> Para ancho de berma.....	61
<i>Tabla 22.</i> <i>FMAtra</i> En Función del tipo y ancho de berma.....	62
<i>Tabla 23.</i> FMA para la pendiente longitudinal.....	64
<i>Tabla 24.</i> Pinr - Ppnr - Pnr para el FMA11 .....	66
<i>Tabla 25.</i> Segmento de la vía .....	79
<i>Tabla 26.</i> Ficha de recolección de accidentes de tránsito.....	82
<i>Tabla 27.</i> Formato para recopilar información de las características geométricas y entorno de la vía. ....	83
<i>Tabla 28.</i> ....	84
<i>Tabla 29.</i> .....	85
<i>Tabla 30.</i> Recopilación de datos del 2015.....	92
<i>Tabla 31:</i> .....	93
<i>Tabla 32.</i> Cuadro de Elementos de la Curva .....	98





Tabla 33. Características Geométricas de la vía.....	101
Tabla 34. Características y Volumen del tránsito del periodo (2015-2016).....	104
<i>Tabla 35: Recopilación de datos de primera estación.....</i>	<i>105</i>
<i>Tabla 36: Tipos de accidentes de tránsito Cusco – Urcos.....</i>	<i>107</i>
<i>Tabla 37: Tipo de accidentes de tránsito en los años 2015 a 2019 .....</i>	<i>109</i>
<i>Tabla 38: Causas de accidentes de tránsito entre los años 2015 a 2019 Cusco - Urcos.....</i>	<i>110</i>
<i>Tabla 39 : Causas de los accidentes Cusco- Urcos. ....</i>	<i>112</i>
<i>Tabla 40: Incidencia horaria en los años 2015 a 2019 .....</i>	<i>113</i>
<i>Tabla 41: Incidencia horaria de accidentes fatales y no fatales en los años 2015 a 2019. ....</i>	<i>115</i>
<i>Tabla 42: Incidencia mensual de accidentes entre los accidentes fatales y no fatales.....</i>	<i>115</i>
<i>Tabla 43 Incidencia diaria de accidentes Fatales y no fatales entre los años del 2015 a 2019. ....</i>	<i>117</i>
<i>Tabla 44: Tipos de accidentes fatales y no fatales en el año 2015 .....</i>	<i>118</i>
<i>Tabla 45 Causas de accidentes fatales y no fatales en el año 2015.....</i>	<i>119</i>
<i>Tabla 46 Incidencia horaria de accidentes fatales y no fatales en el año 2015</i>	<i>120</i>
<i>Tabla 47: Incidencia mensual de accidentes fatales y no fatales del 2015.....</i>	<i>121</i>
<i>Tabla 48 Incidencia diaria de accidentes fatales y no fatales en el 2015.....</i>	<i>122</i>
<i>Figura 84 Tabla 49 Incidencia diaria de accidentes fatales y no fatales en el 2015 .....</i>	<i>122</i>
<i>Tabla 50: Tipos de accidentes fatales y no fatales en el año 2016 .....</i>	<i>123</i>
<i>Tabla 51 Causas de accidentes fatales y no fatales en el año 2016.....</i>	<i>124</i>
<i>Tabla 52 Incidencia horaria de accidentes fatales y no fatales en el año 2016</i>	<i>125</i>



Tabla 53 <i>Incidencia mensual de accidentes fatales y no fatales del 2016</i> .....	126
Tabla 54 <i>Incidencia diaria de accidentes fatales y no fatales en el 2016</i> .....	127
Tabla 55 <i>Tipos de accidentes fatales y no fatales en el año 2017</i> . ....	128
Tabla 56 <i>Causas de accidentes fatales y no fatales en el año 2017</i> .....	129
Tabla 57 <i>Incidencia horaria de accidentes fatales y no fatales en el año 2017</i>	130
Tabla 58 <i>Incidencia mensual de accidentes fatales y no fatales del 2017</i> .....	131
Tabla 59 <i>Incidencia diaria de accidentes fatales y no fatales en el 2017</i> .....	132
Tabla 60 <i>Tipos de accidentes fatales y no fatales en el año 2018</i> .....	133
Tabla 61 <i>Causas de accidentes fatales y no fatales en el año 2018</i> .....	134
Tabla 62 <i>Incidencia horaria de accidentes fatales y no fatales en el año 2018</i>	135
Tabla 63 <i>Incidencia mensual de accidentes fatales y no fatales del 2018</i> .....	136
Tabla 64 <i>Incidencia diaria de accidentes fatales y no fatales en el 2018</i> .....	137
Tabla 65 <i>Tipos de accidentes fatales y no fatales en el año 2019</i> . ....	138
Tabla 66 <i>Causas de accidentes fatales y no fatales en el año 2019</i> .....	139
Tabla 67 <i>Incidencia horaria de accidentes fatales y no fatales en el año 2019</i> . .....	140
Tabla 68 <i>Incidencia mensual de accidentes fatales y no fatales del 2019</i> . ....	141
Tabla 69 <i>Incidencia diaria de accidentes fatales y no fatales en el 2019</i> .....	142
Tabla 70. <i>Características geométricas</i> .....	144
Tabla 71.....	146
Tabla 72: <i>Factor de correccion</i> .....	149
Tabla 73: <i>Indice medio Diario de la primera estación de aforo</i> .....	150
Tabla 74: <i>Indice medio Diario de la segunda estación de aforo</i> .....	151
Tabla 75. <i>Entorno de la via</i> .....	152
Tabla 76: <i>Señal de Velocidad máxima permitida</i> .....	155



<i>Tabla 77:</i> Longitud de tramos en tangente .....	156
<i>Tabla 78.</i> Comprobacion de la longitud minima de tramos de tangente .....	157
<i>Tabla 79.</i> Comprobacion de radio minimo en curvas circulares.....	159
<i>Tabla 80.</i> Coordinación entre curvas circulares .....	162
Tabla 81. Pendiente máxima y minima .....	165
<i>Tabla 82.</i> Distancia de parada para diferentes pendientes.....	167
<i>Tabla 83:</i> Distancia de visibilidad de parada (Dp).....	168
Tabla 84: Distancia de visibilidad de adelantamiento .....	170
Tabla 85: ISV – Señales Verticales (eje derecho) .....	172
Tabla 86. Analisis de inspeccion de seguridad vial.....	174
<i>Tabla 87. Cuadro general de datos para el HSM .....</i>	184
Tabla 88. Factor de Desempeño de Seguridad (FDS), 2015-2019.....	186
Tabla 89: FMA para el año 2015.....	188
Tabla 90: Npredichos 2015 .....	190
Tabla 91. N predichos por el nivel de severidad, 2015 .....	194
Tabla 92: Nesperados 2015 .....	195
Tabla 93. FMAs para el año 2016 .....	197
Tabla 94: Npredicho 2016 .....	199
<i>Tabla 95.</i> Npredicho por nivel de severidad 2016 .....	202
Tabla 96. Nesperado 2016.....	203
Tabla 97: FMA para el año 2017.....	205
Tabla 98. Npredicho 2017 .....	207
<i>Tabla 99: Npredicho por nivel de severidad 2017 .....</i>	211
<i>Tabla 100: Nesperado 2017 .....</i>	212
<i>Tabla 101: FMA para el año 2018.....</i>	214



<i>Tabla 102: Npredicho 2018</i> .....	216
<i>Tabla 103: Npredicho por nivel de severidad 2018</i> .....	220
<i>Tabla 104: Nesperado 2018</i> .....	221
<i>Tabla 105: Accidentes esperados por segmento</i> .....	223
Tabla 106: Npredichos por el nivel de severidad 2019 .....	225
<i>Tabla 107: Npredicho por el nivel de severidad 2019</i> .....	229
Tabla 108. Nesperado 2019.....	230
Tabla 109: Accidentes esperados por segmento.....	231
<i>Tabla 110:</i> .....	234
Tabla 111. Segmentos de analisis de HSM. ....	235
Tabla 112: FMAs para el segundo análisis.....	237
Tabla 113. Npredichos.....	239
<i>Tabla 114: Npredicho por nivel de severidad</i> .....	243
<i>Tabla 115. Numero de deficiencias para segmentos</i> .....	251
<i>Tabla 116. Detalle de las deficiencias encontradas por segmento</i> .....	252
Tabla 117: Segundo analisis .....	257
Tabla 118: Resultados del Segmento 58 .....	259
Tabla 119: Resultados del Segmento 59 .....	260
Tabla 120: Resultados del Segmento 60 .....	261
Tabla 121: Resultados del Segmento 61 .....	262
Tabla 122: Resultados del Segmento 62 .....	263
Tabla 123: Resultados del Segmento 63 .....	264
Tabla 124.....	265
Tabla 125. ISV – Señales Horizontales.....	400



## INDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Ubicación del terreno. ....	1
<i>Figura 2.</i> Medidas de la calzada en el tramo Cusco – Urcos. ....	3
<i>Figura 3.</i> Evolución de los Accidentes en Perú 2005-2014.....	3
<i>Figura 4.</i> Accidente de tránsito en el tramo Cusco - Urcos .....	3
<i>Figura 5.</i> Accidente en el tramo Cusco -Urcos.....	4
<i>Figura 6.</i> Accidente de transito en el distrito de Saylla .....	5
<i>Figura 7.</i> Elementos de la infraestructura vial. ....	13
<i>Figura 9.</i> Representación de un vehículo pesado.....	17
<i>Figura 10.</i> Distancia de visibilidad de adelantamiento .....	22
<i>Figura 11.</i> Simbología de la curva circular.....	25
<i>Figura 12.</i> Tipos de curvas verticales convexas y cóncavas.....	29
<i>Figura 13.</i> Tipos de curvas verticales simétricas y asimétricas. ....	29
<i>Figura 14.</i> Sección transversal tipo a media ladera para una autopista en tangente.....	30
<i>Figura 15.</i> Tipos de conflicto de transito .....	38
<i>Figura 16.</i> Colisión angular .....	39
<i>Figura 17.</i> Colisión excéntrico derecho o izquierdo. ....	39
<i>Figura 18.</i> Colisión central.....	39
<i>Figura 19.</i> Tipos de colisión por alcance. ....	40
<i>Figura 20.</i> Tipos de colisión Frontolaterales o embestida .....	40
<i>Figura 21.</i> Atropellamiento.....	41
<i>Figura 22.</i> Encuentro.....	41
<i>Figura 23.</i> Caída.....	42



<i>Figura 24. Aproximación.</i> .....	42
<i>Figura 25. Volteo.</i> .....	42
<i>Figura 26. Principales causas de mortalidad. Perú 2010-2018.</i> .....	44
<i>Figura 27. Tasa estandarizada de mortalidad por accidentes de tránsito 2010 – 2018.</i> .....	44
<i>Figura 28. Principales causas de mortalidad; datos comparados de 2004 y 2030</i> .....	46
<i>Figura 29. Modelo conceptual del sistema de seguridad vial.</i> .....	48
<i>Figura 30. Vehículos vendidos entre el año 2012 al 2021</i> .....	49
<i>Figura 31. Desarrollo de la Seguridad Nominal y Sustantiva.</i> .....	51
<i>Figura 32. Proceso de la investigación Cuantitativa.</i> .....	74
<i>Figura 33: Wincha</i> .....	86
<i>Figura 34: GPS</i> .....	86
<i>Figura 35: Cámara filmadora.</i> .....	86
<i>Figura 36: Prisma.</i> .....	86
<i>Figura 37: Prisma.</i> .....	86
<i>Figura 38: Estación total.</i> .....	86
<i>Figura 39: Radio</i> .....	86
<i>Figura 40: AUTODEK CIVIL 3D</i> .....	87
<i>Figura 41: Google Earth</i> .....	87
<i>Figura 42: Microsoft Word.</i> .....	87
<i>Figura 43: Microsoft Excel.</i> .....	87
<i>Figura 44. Ubicación de Comisarias</i> .....	88
<i>Figura 45. Comisaria de San Jeronimo</i> .....	88
<i>Figura 46. Comisaria de Saylla</i> .....	89



<i>Figura 47. Comisaria de Oropesa</i> .....	89
<i>Figura 48. Comisaria de Lucre</i> .....	89
<i>Figura 49. Comisaria de Andahuaylillas</i> .....	90
<i>Figura 50. Comisaria de Huaru</i> .....	90
<i>Figura 51. Comisaria de Urcos</i> .....	91
<i>Figura 52. Medición del Carril de la vía</i> .....	96
<i>Figura 53. Medición del sobreebanco de la vía</i> .....	96
<i>Figura 54. Medición del ancho de la berma</i> .....	96
<i>Figura 55. Levantamiento Topográfico Puente Angostura</i> .....	96
<i>Figura 56. Levantamiento Topográfico Saylla</i> .....	96
<i>Figura 57. Procesamiento de los datos en el software</i> .....	97
<i>Figura 58. Aforo vehicular (Huaru)</i> .....	103
<i>Figura 59. Aforo vehicular (Saylla)</i> .....	104
<i>Figura 60. Verificación sistemas de control de tránsito.</i> .....	106
<i>Figura 61. Tipos de accidentes No fatales del 2015 a 2019 en la carretera Cusco-Urcos</i> .....	108
<i>Figura 62. Tipos de accidentes Fatales del 2015 a 2019 en la carretera Cusco-Urcos</i> .....	108
<i>Figura 63. Tipos de los accidentes de tránsito Cusco-Urcos</i> .....	109
<i>Figura 64. Causas de accidentes del 2015 a 2019 en la carretera Cusco- Urcos</i> .....	110
<i>Figura 65. Causas de accidentes No fatales de tránsito entre los años 2015 a 2019 Cusco - Urcos</i> .....	111
<i>Figura 66. Causas de accidentes No fatales de tránsito entre los años 2015 a 2019 Cusco - Urcos</i> .....	111



<i>Figura 67. Causas de los accidentes de transito Cusco-Urcos.....</i>	112
<i>Figura 68. Causas de los accidentes de transito Cusco-Urcos.....</i>	113
<i>Figura 69. Indidencia horaria en los años del 2015 a 2019. ....</i>	114
<i>Figura 70. Indidencia horaria en los años del 2015 a 2019. ....</i>	114
<i>Figura 71. Incidencia mensual de accidentes entre los accidentes fatales y no fatales.....</i>	116
<i>Figura 72. Incidencia mensual de accidentes entre los accidentes fatales y no fatales.....</i>	116
<i>Figura 73. Incidencia diaria de accidentes Fatales y no fatales entre los años del 2015 a 2019. ....</i>	117
<i>Figura 74. Incidencia diaria de accidentes Fatales y no fatales entre los años del 2015 a 2019 .....</i>	117
<i>Figura 75 Tipos de accidentes en el año 2015.....</i>	118
<i>Figura 76 Tipos de accidentes fatales y no fatales en el año 2015.....</i>	118
<i>Figura 77 Causas de accidentes en el año 2015 .....</i>	119
<i>Figura 78 Causas de accidentes fatales y no fatales en el año 2015.....</i>	119
<i>Figura 79 Incidencia horaria en el año 2015. ....</i>	120
<i>Figura 80 Incidencia horaria de accidentes fatales y no fatales en el año 2015</i>	120
<i>Figura 81 Incidencia mensual de accidentes fatales y no fatales del 2015 .....</i>	121
<i>Figura 82 Incidencia mensual en el 2015 .....</i>	121
<i>Figura 83 Incidencia diaria en el año 2015.....</i>	122
<i>Figura 84 Tabla 49 Incidencia diaria de accidentes fatales y no fatales en el 2015 .....</i>	122
<i>Figura 85 Tipos de accidentes en el año 2016.....</i>	123
<i>Figura 86 Tipos de accidentes fatales y no fatales en el año 2016.....</i>	123





*Figura 87 Causas de accidentes en el año 2015* ..... 124

*Figura 88 Causas de accidentes fatales y no fatales en el año 2016* ..... 124

## **TABLA DE ECUACIONES**

*Ecuacion 1: Indice medio Diario anual* ..... 18

*Ecuacion 2: Indice medio Diario Semanal* ..... 18

*Ecuacion 3 Crecimiento de transito* ..... 18

*Ecuacion 4: Distancia de visibilidad de parada* ..... 21

*Ecuacion 5: Distancia de Visibilidad de adelantamiento* ..... 22

*Ecuacion 6: Distancia recorrida durante el tiempo percepción y de reacción* ..... 23

*Ecuacion 7: Radios minimos* ..... 25

*Ecuacion 8: Maximo peralte* ..... 27

*Ecuacion 9: Parametro de curvatura* ..... 28

*Ecuacion 10: Frecuencia Promedio de Accientes Predichos* ..... 58

*Ecuacion 11: Funcion de Desempeño de Seguridad* ..... 59

*Ecuacion 12: Parametro de Sobredispersión* ..... 59

*Ecuacion 13: FMA1* ..... 60

*Ecuacion 14: FMA2* ..... 61

*Ecuacion 15: FMA3* ..... 62

*Ecuacion 16: FMA4 - Peralte* ..... 63

*Ecuacion 17: FMA6* ..... 64

*Ecuacion 18: FMA9* ..... 65

*Ecuacion 19: Accidentes relacionados con aceras como proporción del total de accidentes* ..... 65



Ecuacion 20: $FMA_{10}$ .....	66
Ecuacion 21: $FMA_{11}$ .....	66
Ecuacion 22: Factor de calibración ( $C$ ) .....	67
Ecuacion 23: Frecuencia promedio de accidentes esperados .....	68
Ecuacion 24: Ajuste ponderado de Bayes .....	68
Ecuacion 25: Exceso de Frecuencia de Accidentes esperados .....	69
Ecuacion 26: Accidentes totales esperados .....	70
Ecuacion 27: Promedio de accidentes esperados .....	71



## CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1. Identificación del problema.

#### 1.1.1. Descripción del problema

El presente estudio se va a realizar en el departamento de Cusco, en la provincia de Cusco, Cusco es una ciudad que se encuentra en pleno crecimiento que presenta uno de los problemas más comunes en las ciudades del Perú y del mundo, es el congestionamiento vehicular. Esto se debe al gran crecimiento del parque automotor en los últimos años. Por lo cual es uno de los factores causantes de accidentes de tránsito. Las carreteras nacionales son parte del escenario de estos accidentes, incrementado el índice de los mismos, año tras año, probablemente debido al aumento del flujo vehicular, el deficiente diseño geométrico, el deterioro y falta de mantenimiento de las vías y el acelerado crecimiento demográfico de las áreas adyacentes a las vías. Según los resultados del INEI de la encuesta, en el año 2009 se estima un total de 99 mil 170 accidentes de tránsito en el Perú. Cusco es uno de los lugares donde tiene más índice de accidentes ya que consta de 3 mil 856 accidentes de tránsito.



*Figura 1.* Ubicación del terreno.  
Fuente: Adaptado de (Coresevi , 2012)



La ciudad del cusco , es afectado por el constante crecimiento vehicular y poblacional durante los últimos años, por lo cual el plan de desarrollo vial urbano de Cusco, no considera el crecimiento del parque automotor. El proyecto de tesis en la que se está desarrollando en la rama de ingeniería de transportes.

En el tramo Cusco – Urcos el cual tiene una distancia de 39 kms, es una red vial nacional asfaltada que está delimitado por hitos kilométricos 980+000 al 1016+000, tiene una calzada con dos carriles cada una con diferentes direcciones. Ya que es el primer tramo de la carretera interoceánica. Ver figura N° 2

Las características generales de la vía:

- Ancho de la calzada : 7.20 m (promedio)
- Ancho del carril : 3.60 m (promedio)
- Superficie de rodadura : Asfaltado
- Estado de conservación: Bueno





Figura 2. Medidas de la calzada en el tramo Cusco – Urcos.

Fuente: Propia

EL tramo es una de las salidas de Cusco en el cual es una vía principal por lo cual debería ser una autopista de primera clase, pero no cumple con las condiciones para serlo, dicha vía es muy transitada ya que es una de las salidas del cusco, en la cual suceden muchos accidentes de tránsito. Como presentamos en la (FIGURA N°4) se muestra un choque entre un auto y un semit ailer en el distrito de huaro, en la provincia de Quispicanchis, el cual la auto choco con otro, en el kilometro 1013 + 350 . Observe en la la Figura N°3 el crecimiento de de accidentes de tranrito en el 2019, asi como también se observa una disminución de accidentes de tranrito en el 2020 por el pandemia de Covid -19.

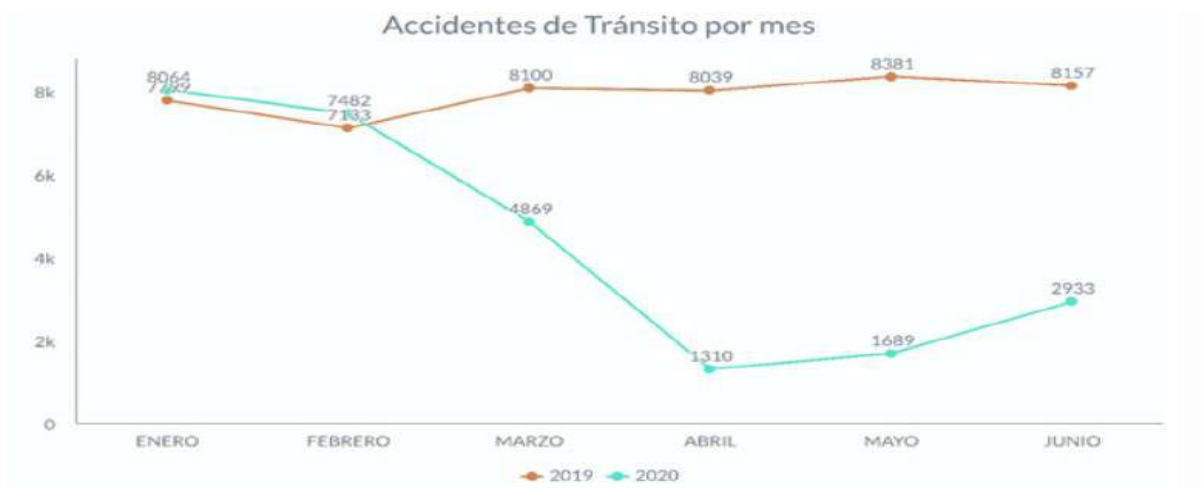


Figura 3. Evolución de los Accidentes en Perú 2005-2014

Fuente: (MSV, 2016)



Figura 4. Accidente de tránsito en el tramo Cusco - Urcos



Fuente: Diario Correo

Así también el 21 de Abril a las 5:50 am sucedió otro accidente en el tramo Cusco – Urcos, en la curva de la carretera Panamericana Sur; atura del centro poblado de Huasao entre un automóvil y una moto lineal en el kilómetro 988+888 km, como podemos ver en la fig. N° 5.



*Figura 5.* Accidente en el tramo Cusco -Urcos  
Fuente: Cesar Zapata, la Republica

(Yupanqui Chuco, 2018), afirma que el Manual de Seguridad Vial (Highway Safety Manual) de los EUA, recientemente publicado, establece varios modelos para determinar la frecuencia y distribución de accidentes esperados en una carretera o en un segmento de ella. Las estadísticas de accidentes de tránsito empleadas para desarrollar esos modelos provienen, principalmente, de los Estados Unidos cuyas condiciones locales y geográficas son diferentes a las de Latinoamérica. Dentro del modelo de predicción de accidentes del HSM existen tres elementos principales: el factor de calibración ( $Cr$ ), el modelo para predecir accidentes bajo condiciones base ( $N_{spfrs}$ ) y los factores de modificación de accidentes ( $CMF_s$ ).

Así también podemos observar un accidentes de tránsito (choque por alcance) en el Distrito de Saylla (987+000 km) , que ocurrió a la 1:00 horas.



Figura 6. Accidente de tránsito en el distrito de Saylla  
Fuente: Diario el correo, 2021

### **1.1.2. Formulación interrogativa del problema.**

#### **1.1.2.1. Formulación interrogativa del problema general**

¿El diseño geométrico, flujo vehicular y dispositivos de control de tránsito influye en la accidentabilidad de la carretera Nacional PE-3S del tramo Cusco – Urcos aplicando el manual de seguridad vial peruano (MSV -2017) y la metodología del HSM (2010) ?

#### **1.1.2.2. Formulación interrogativa de los problemas específicos.**

##### **a) Problema específico N°1**

¿Cómo es la incidencia del diseño geométrico de la infraestructura vial con respecto a la accidentabilidad en la carretera Nacional PE-3S del tramo Cusco – Urcos aplicando el manual de seguridad vial peruano (MSV -2017) y la metodología del HSM (2010)?

##### **b) Problema específico N°2**

¿Cómo incide el flujo vehicular respecto a la accidentabilidad en la carretera Nacional PE-3S del tramo Cusco – Urcos aplicando el manual de seguridad vial peruano (MSV -2017) y la metodología del HSM (2010)?

##### **c) Problema específico N°3**

¿Cómo incide los sistemas de control de señalización respecto a la accidentabilidad en la carretera Nacional PE-3S del tramo Cusco – Urcos aplicando el manual de seguridad vial peruano (MSV -2017) y la metodología del HSM (2010)?

### **1.2. Justificación e importancia de la investigación**

#### **1.2.1. Justificación técnica**

Uno de los objetivos dentro de la ingeniería civil es la de garantizar la adecuada funcionalidad de las vías que se diseñan, así como la seguridad para los vehículos y los peatones; este estudio permite identificar la influencia de los factores que incurren en la generación de accidentes viales en la carretera nacional PE-3S tramo Cusco - Urcos teniendo en cuenta la geometría de la vía, los dispositivos de control de tránsito, intensidad de tránsito utilizando em Manual de



Seguridad Vial (MSV) y el Highway Safety Manual HSM 2010, planteando mejoras para hacer un segundo análisis con el Manual HSM, observando que se reduzca la influencia de los factores antes mencionados en la generación de accidentes de tránsito, realizando una comparación entre el escenario existente y el escenario empleando las mejoras planteadas. La rama en la que se hará la investigación es transportes.

### **1.2.2. Justificación social**

La presente investigación contribuirá en mejorar la calidad de vida de los usuarios, haciendo un análisis de la situación actual recurriendo a aforos vehiculares y peatonales, análisis de las señales de tránsito, y demás, beneficiando así a los pobladores del distrito de cusco especialmente a los pobladores que viven aldeaño al tramo de Cusco – Urcos.

### **1.2.3. Justificación de la vialidad**

El estudio es viable porque al tratarse de un análisis de vías, los datos e información necesaria están al alcance de todas las personas, ya que la investigación necesita del cálculo del volumen vehicular, consiste en realizar un aforo vehicular, para lo cual se utilizan fichas de conteo elaboradas por el estudiante, material audiovisual, del mismo modo se obtienen los resultados de la accidentabilidad procedente de la PNP ,correspondientes a lo accidentes de tránsito transcurrido en los últimos 05 años en la jurisdicción correspondiente.

### **1.2.4. Justificación por relevancia**

La presente investigación tiene importancia a la aplicación de la seguridad vial, mediante la metodología del HSM 2010 así como la aplicación del Manual de Seguridad Vial (MSV), en el cual se debe hacer un análisis y comparación de ambos manuales , mostrando la influencia del diseño Geométrico, dispositivos de control , flujo vehicular, accidentes de tránsito formulando una propuesta de Mejora para reducir la cantidad de accidentes que se suscitan en el tramo estudiado Cusco- Urcos.

La investigación tiene un enfoque preventivo, y no únicamente reactivo al cual estamos acostumbrados en nuestro país, el de esperar la ocurrencia de los accidentes de tránsito para planificar alguna solución. Así necesariamente se pueda enfocar una nueva visión que permita Mejorar la Seguridad Vial en nuestras vías, desde la planificación de proyecto hasta la operación de la vía.





### **1.3. Limitaciones de la investigación**

#### **1.3.1. Limitación de espacio**

- La presente tesis de limita a la red vial Cusco – Urcos entre el Km 979+874.00 (Cusco) hasta el Km 1019+080.900 (Cusco) de la carretera nacional PE-3S en condiciones actuales. *(Obsérvese Figura 1 en la página 1)*
- Las jurisdicciones policiales participantes en la zona de estudio pertenecen a las Comisarías de Cusco y Urcos.

#### **1.3.2. Limitación de tiempo**

- La presente investigación se limita a la información emitida por la PNP sobre registro de accidentes de tránsito ocurridos durante el periodo 2015 – 2019.
- La presente tesis se limita a los aforos vehiculares se realizaron en el mes de Diciembre del año 2019.

#### **1.3.3. Limitaciones bibliográficas y referencias**

- Debido a las condiciones de la vía estudiada, la presente tesis de investigación se limita a utilizar únicamente la parte “C” Capitulo 10 del Highway Safety Manual (HSM) 2010 que corresponde a “Método Predictivo para Caminos Rurales Bidireccionales de dos carriles”
- Para la Inspección de Seguridad Vial (ISV), se utiliza como bibliografía base el Manual de Seguridad Vial – 2017, del Ministerio de Transportes del Perú; asimismo para las evaluaciones en la inspección de seguridad se utilizó el Manual de Diseño Geométrico DG-2018 y las normativas peruanas vigentes.

#### **1.3.4. Limitaciones de datos**

- La presente investigación se limita a la información derivada de registros de accidentes de tránsito según sea la jurisdicción correspondiente.
- La presente tesis se limita a la información del Índice Medio Diario Anual (IMDA) de los años 2015,2016, 2017, 2018 y 2019.

#### **1.3.5. Limitaciones de diseño**

- La presente investigación se limita estrictamente a las características viales de la carretera en estudio sin considerar obras de arte encontradas dentro de la infraestructura vial.
- La presente investigación se limita al análisis de curvas horizontales y verticales, dispositivos de control, para ambas metodologías aplicadas y el estado de carpeta de rodadura, estado de transitabilidad para la metodología de ISV más no del método predictivo HSM.



- La presente tesis se limita al estudio estricto de la carretera rural de dos carriles sin considerar el estudio de intersecciones encontradas dentro de la zona estudiada, debido a que este último presenta un comportamiento distinto en la evaluación de carreteras de 2 carriles.
- La presente investigación no considera vehículos menores particularmente motos y moto taxis debido a que solo se contempla estas unidades vehiculares a nivel urbano y no en toda la longitud de la vía estudiada, además se presenta en una cantidad muy baja.
- La presente investigación no considera costos y presupuestos durante la intervención de las propuestas de mejoras planteadas como la realización de movimiento de tierras, acarreos, entre otros.

#### **1.4. Objetivo de la investigación**

##### **1.4.1. Objetivo General**

Analizar la influencia del diseño geométrico, flujo vehicular, dispositivos de control de tránsito, en la accidentabilidad de la carretera Nacional PE-3S del tramo Cusco – Urcos según la aplicación del manual de seguridad vial peruano (MSV -2017) y la metodología del HSM (2010).

##### **1.4.2. Objetivo Específicos**

###### **a) Objetivo específico N°01**

Determinar la incidencia del diseño geométrico de la infraestructura vial respecto a la accidentabilidad en la carretera Nacional PE-3S del tramo Cusco – Urcos según la aplicación del manual de seguridad vial peruano (MSV -2017) y la metodología del HSM (2010).

###### **b) Objetivo específico N°02**

Determinar el flujo vehicular respecto a la accidentabilidad en la carretera Nacional PE-3S del tramo Cusco – Urcos según la aplicación del manual de seguridad vial peruano (MSV -2017) y la metodología del HSM (2010).

###### **c) Objetivo específico N°03**

Determinar la influencia de los dispositivos de control de tránsito respecto a la accidentabilidad en la carretera Nacional PE-3S del tramo Cusco – Urcos según la aplicación del manual de seguridad vial peruano (MSV -2017) y la metodología del HSM (2010).



## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes de la tesis

#### 2.1.1. Antecedentes a nivel Nacional

**I. TÍTULO:** “Propuesta de alternativas de mejoramiento en la carretera Cusco – Puno tramo Cusco-Urcos aplicando la metodología de Inspección de Seguridad y Predicción de Accidentes Vial según el HSM”

- **AUTOR:**
  - Bach. Fabiola, Canaza cabera
- **LUGAR:** Cusco - Peru
- **FECHA:** 2015
- **INSTITUCION:** Universidad Andina del Cusco
- Tesis para optar el título Profesional de Ingeniero Civil

#### **RESUMEN:**

(Fabiola, 2015), la presente investigación analiza la accidentabilidad de la carretera nacional PE – 3S teniendo un total de 36.0 Km.

Luego se procedió con la aplicación de HSM para carreteras rurales de dos carriles que requiere con dato importante los accidentes de tránsito ocurridos en la vía, las características geométricas, IMDA, dispositivos de control y el entorno de la vía; con el fin de hallar los accidentes esperados (Nesperado) en condiciones actuales de la vía, obteniendo así el factor de calibración. EL IMDA de la carretera, factores geometricos, transito, y el entorno de la Via.

- **CONCLUSIONES:**

De este trabajo de investigación se concluye que que si mejora el diseño geometrico , volumen vehicular, y el entorno de la via, se disminuirán los accidentes de transito en la carretera nacional PE-3S.

Un alto IMDA y la mala señalización que se tiene en la carretera nacional PE-3S, generan un alto grado de accidentes.

- **APORTE:** La contribución de la investigación citada es la identificación de las zonas que representan mayor riesgo de accidentabilidad y las propuestas de medidas planteadas que mejoren la seguridad vial.

**II. TÍTULO:** “Análisis y propuesta de mejora en la carretera nacional pe-3s tramo av. Antonio lorena - Poroy, se realizó el estudio aplicando la metodología de inspección de



seguridad vial y el Manual HSM , aplicando la metodología de Inspección de Seguridad Vial (ISV) y el Método Predictivo del Highway Safety Manual (HSM).”

- **POR:**

- Verioska Herrera Ponce

- Rodrigo Mandura Choque

- **LUGAR:** Cusco - Peru

- **FECHA:**2017

- Universidad Andina del Cusco

- Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Civil

**RESUMEN:**

(Verioska herrera, 2017), menciona que esta investigación analiza la accidentabilidad de la carretera nacional PE – 3S teniendo un total de 13.1 Km. aplicando dos metodologías de seguridad vial.

La primera metodología aplicada fue la Inspección de Seguridad Vial comprende la realización de la verificación cualitativa de las zonas donde la seguridad vial sea notablemente deficiente. Luego se procedió con la aplicación de HSM para carreteras rurales de dos carriles que requiere con dato importante los accidentes de tránsito ocurridos en la vía, las características geométricas, IMDA, dispositivos de control y el entorno de la vía; con el fin de hallar los accidentes esperados (Nesperado) en condiciones actuales de la vía, obteniendo así el factor de calibración ( $C=0.73$ ) que se usa en segundo análisis con las mejorando las características dela infraestructura vial con el objeto de observar la reducción de accidentes esperados frente a nuevas condiciones de la vía.

Dando como resultado final de ambas metodologías las zonas con mayor inseguridad vial.

- **CONCLUSIONES:**

- “Se logró demostrar que las características geométricas influyen en la mayor generación de accidentes en la carretera nacional PE-3S Av. Antonio Lorena – Poroy teniendo alta incidencia de accidentes en los segmentos que no cumplen los parámetros de diseño de carreteras”
- “Se logró demostrar que el IMDA influye en la mayor generación de accidentes en carretera nacional PE-3S Antonio Lorena – Poroy, incrementado los accidentes de tránsito entre un los años 2012 – 2016 en un 41% y por su parte el IMDA incremento en un 77%.”



- “Se logró demostrar que los dispositivos de control de tránsito influyen en la mayor generación de accidentes en la carretera nacional PE-3S Av. Antonio Lorena – Poroy, identificando los segmentos donde exista la ausencia o malas condiciones incrementa los accidentes de tránsito.”
- **APORTE:** La contribución de la investigación citada es que con el modelo de predicción del HSM se obtiene un factor de calibración con el cual se podrá plantear una solución que reducirá el índice de accidentes de tránsito en esta vía; además el procedimiento del puede ser aplicado en vías de similares características.

### 2.1.2. Antecedentes a nivel Internacional

**III. TÍTULO:** “Aplicación del modelo de predicción de accidentes viales del HSM (2010) en camino rural de dos carriles en Brasil”

- **AUTOR:** María Graciela Berardo
- **LUGAR:** Argentina
- **FECHA:** 2015
- Universidad Nacional de Córdoba
- Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Civil

### CONCLUSIONES:

- “El FMA<sub>3</sub> (curvas horizontales) deja en evidencia la importante incidencia que tiene este factor por curvatura horizontal. Ya que este factor depende del radio, la longitud de la curva y la existencia o no de espirales. Además advierte que este Factor de Modificación de Accidentes FMA<sub>3</sub> penaliza significativamente la presencia de curvas de radio reducido”
- “El FMA<sub>3</sub> es mayor en aquellos sitios en los que se observa la presencia de más de una curva horizontal en el sitio”.
- “El FMA<sub>4</sub> (pendiente) no aumenta tanto en aquellos sitios donde el gradiente de la pendiente longitudinal es considerable”.
- “El FMA<sub>6</sub> (densidad de accesos) tiene menor incidencia que el factor de modificación de accidentes por curvatura horizontal.
- **APORTE:** La contribución de la investigación citada es que el factor de calibración obtenido hace que la ecuación del HSM subestime la frecuencia de accidentes en esta ruta esto se debe a que se tiene un registro de accidentes semejantes y además esta ruta tiene



posee una cantidad mínima de accidentes, razón por la cual para que esta calibración sea más certera debe cumplir la cantidad mínima de accidentes observados por año en los sitios de calibración.

**IV. TÍTULO:** “Estimación del factor de calibración del módulo de predicción de accidentes del HSM en carreteras principales del cantón Loja.”

- **AUTOR:** Pamela Rojas Cazar
- **LUGAR:** Ecuador
- **FECHA:** 2017
- Universidad Técnica Particular de Loja
- Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Civil

**CONCLUSIONES:**

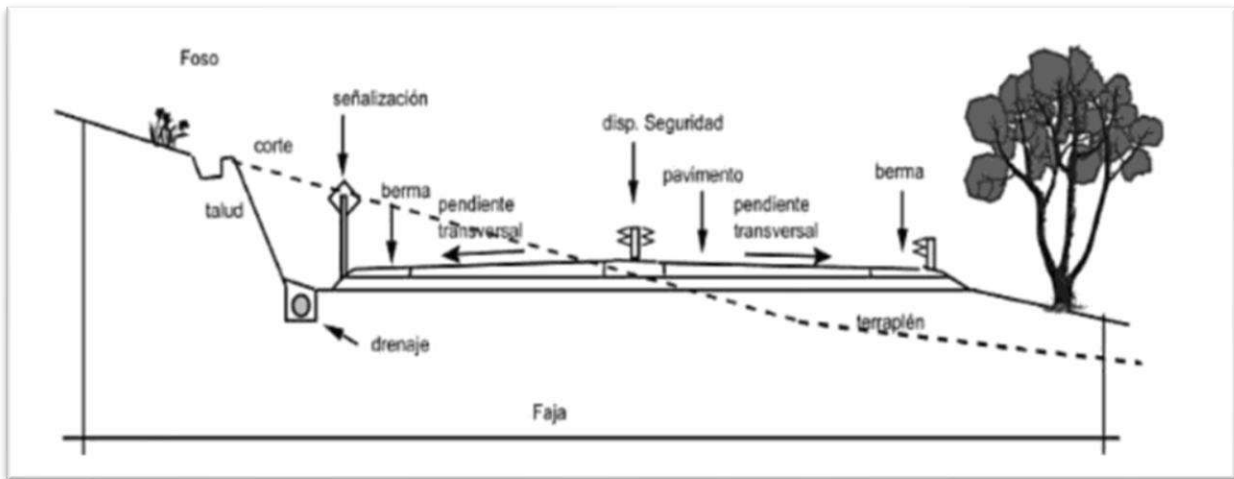
- “La metodología propuesta por el Highway Safety Manual (HSM, 2010) es considerada como una herramienta decisiva que aporta un procedimiento que permite medir y/o cuantificar la seguridad vial destinada a los responsables de la planificación, el diseño, la construcción y mantenimiento de carreteras.”
- “Se concluye que las calibraciones se realizaron en las vías de acceso a la ciudad de Loja, con la intención de usar la metodología del HSM en un futuro, empleando los datos de otros lugares en iguales características, y de ese modo extender su aplicación. Confirmando que el éxito de la repetición de esta investigación a otros lugares, dependerá del acceso a la información necesaria para la calibración del modelo”.
- **APORTE:** La contribución de la investigación citada es el valor obtenido de los factores de calibración para vías rurales con un factor promedio de 0.19 y para vías suburbanas de 1.24, indicando que estos valores pueden variar debido a que el registro de accidentes corresponde únicamente a los siniestros que se encuentran reportados en la base de datos de la Policía Nacional.

## 2.2. Aspectos teóricos pertinentes

### 2.2.1. Infraestructura vial

De acuerdo a RNGIV-MTC. (2018), menciona que la infraestructura vial consta de todo el conjunto de elementos que permiten el desplazamientos de vehículos en forma confortable y segura desde un punto a otro, minimizando las externalidades. Esto incluye los pavimentos, los puentes, túneles, dispositivos de seguridad, señalización, sistemas de drenaje taludes, terraplenes, y elementos paisajísticos. (pág. 8).

La infraestructura vial comprende toda la vía y todos los soportes que conforman la estructura de las carreteras y caminos. (*Observese en la figura N° 7*)



*Figura 7.* Elementos de la infraestructura vial.

Fuente: Gestión de infraestructura vial, 2018.

### **2.2.1.1. Carretera:**

De acuerdo al Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2018), nos indica que la carretera es un camino para el tránsito de vehículos motorizados de por lo menos dos ejes cuyas características geométricas, tales como: pendiente longitudinal, pendiente transversal, superficie de rodadura y demás elementos de la misma, deben cumplir las normas técnicas vigentes del Ministerio de Transporte y Comunicaciones. (Pag.20)

### **2.2.1.2. Clasificación de carreteras**

#### **2.2.1.2.1. Según su función.**

De acuerdo al glosario de términos del (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018), define a la red vial como el conjunto de carreteras que pertenecen a la misma clasificación funcional; es decir agrupa las carreteras en sistemas según la movilidad del tráfico y accesos (pág. 38).

Así mismo el Decreto Supremo N° 017-2007-MTC nos menciona la siguiente clasificación:

#### **a. Red Vial Nacional o Primaria:**

- Hace referencia a las carreteras que unen con países vecinos longitudinalmente o transversalmente.
- Interconecta dos o más carreteras nacionales



- Interconecta con carreteras departamentales (regionales) y vecinales (rurales)

**b. Red Vial Departamental o Regional:**

- Interconecta departamentos con provincias o viceversa.
- Interconecta dos o más carreteras departamentales.
- Interconecta distritos de una provincia con otras carreteras departamentales o nacionales.

**c. Red Vial Vecinal o Rural:**

- Interconecta provincias con distritos o éstos entre sí.

**2.2.1.2.2. Clasificación por demanda.**

De acuerdo al Manual de carreteras DG (2018), lo clasifica de la siguiente manera :

- **Autopistas de primera clase .-** Son carreteras con IMDA mayor a 6000 veh/día, tienen calzadas divididas por un separador central mínimo 6.000, y cada calzada debe de contar con dos o mas carriles de 3.60m de ancho mínimo, con control parcial de accesos (ingresos y salidas) que proporcionan flujos vehiculares continuos, sin cruces o pases a nivel de puentes peatonales en zonas urbanas. La superficie de rodadura tiene que ser pavimentada.
- **Autopistas de segunda clase.-** Son carreteras con un IDMA entre 4001 y 6000 veh/día, de calzadas divididas por un separador central que varia 1.00 a 6.00m, en cuyo caso se instalara un sistema de contención vehicular; cada calzada contara con con dos o mas carriles de 3.60 minimo de ancho. La superficie e de rodadura tiene que ser pavimentada. (pág. 12).
- **Carreteras de primera clase.-** Son carreteras con un IMDA entre 2001 y 4000 veh/día, con una calzada de dos carriles de 3.60m de ancho mínimo. Puede tener cruces o pasos vehiculares a nivel. La superficie de de rodadura debe ser pavimentada.
- **Carretera de segunda clase .-** Son carreteras con IMDA entre los 400 a 2000 veh/día, con una calzada de dos carriles de 3.30 m de ancho mínimo. Puede tener cruces o pasos vehiculares a nivel y en zonas urbanas es recomendable. La superficie de rodadura debe de ser pavimentada.
- **Carreteras de tercera clase.-** Son carreteras con IMDA menores a 400 veh/día, con una calzada de dos carriles de 3.0m de ancho como mínimo. De manera excepcional estas vias podrán tener carriles de hasta 2.50m, contando con el sustento técnico correspondiente.





- **Trochas carrozables.-** Son vías transitables, que no alcanzan las características geométricas de una carretera, que pueden tener un IMDA menor a 200 veh/día. Sus calzadas deben de tener un ancho mínimo de 4.00m, en cuyo caso se construya ensanches denominados plazolestas de cruce, por lo menos cada 500m. la superficie de rodadura puede ser afirmada o sin afirmar. (pág. 12).

#### 2.2.1.2.3. Clasificación por orografía

De acuerdo al Manual de Carreteras DG (2018), nos indica que las carreteras del Perú, en función a la orografía predominante del terreno por donde discurre su trazo, se clasifican en:

- **Terreno plano (tipo 1).-** Tiene pendientes transversales al eje de la vía, menores o iguales al 10% y sus pendientes longitudinales son por lo general menores de 3%, demandando un mínimo de movimientos de tierras, por lo que no presenta mayores dificultades en su trazo.
- **Terreno ondulado (tipo 2).-** Tiene pendientes transversales al eje de la vía entre 11% y 50% y sus pendientes longitudinales se encuentran entre 3% y 6, demandando un moderado movimiento de tierras, lo que permite alineamientos rectos, alternados con curvas de radios amplios, sin mayores dificultades en el trazo.
- **Terreno accidentado (tipo 3).-** Tiene pendientes transversales al eje de la vía entre 51% y el 100% y sus pendientes longitudinales predominantes se encuentran entre 6% y 8%, por lo que se requiere importantes movimientos de tierras, razón por la cual presenta dificultades en el trazo.
- **Terreno escarpado (tipo 4).-** Tiene pendientes transversales al eje de la vía superiores al 100% y sus pendientes longitudinales excepcionales son superiores al 8%, exigiendo al máximo de movimientos de tierras, razón por la cual presenta grandes dificultades en el trazo. (pág.14)

### 2.2.2. Criterios y controles básicos para el diseño geométrico

#### 2.2.2.1. Características del tránsito

De acuerdo al Manual de Carreteras DG (2018), nos menciona que las características y el diseño de una carretera deben basarse explícitamente en la consideración de los volúmenes de tránsito y de las condiciones necesarias para circular en ella. (pág. 92).

##### 2.2.2.1.1. Vehículos de diseño.



Según el Manual de Carreteras DG (2018) , menciona que se efectuará el diseño de acuerdo a la proporción de vehículos de distintos tamaños, las características físicas, que circulan por las carreteras. Así mismo es necesario examinar todos los tipos de vehículos y seleccionar el tamaño representativo dentro de cada grupo para su uso en el proyecto. Las características de los vehículos tipo indicados, definen los distintos aspectos del dimensionamiento geométrico y estructural de una carretera. (pág. 24).Así, por ejemplo:

- El ancho del vehículo adoptado incide en los anchos del carril, calzada, bermas y sobreancho de la sección transversal, el radio mínimo de giro, intersecciones y gálibo.
- La distancia entre los ejes influye en el ancho y los radios mínimos internos y externos de los carriles.
- La relación de peso bruto total/potencia, guarda relación con el valor de las pendientes admisibles. (pág. 24).

Asi mismo el Manual de Carreteras DG (2018), menciona que conforme al Reglamento Nacional de Vehículos, se consideran como vehículos ligeros aquellos correspondientes a las categorías L (vehículos automotores con menos de cuatro ruedas) y M1 (vehículos automotores de cuatro ruedas diseñados para el transporte de pasajeros con ocho asientos o menos, sin contar el asiento del conductor). Serán considerados como vehículos pesados, los pertenecientes a las categorías M (vehículos automotores de cuatro ruedas diseñados para el transporte de pasajeros, excepto la M1), N (vehículos automotores de cuatro ruedas o más, diseñados y construidos para el transporte de mercancías), O (remolques y semirremolques) y S (combinaciones especiales de los M, N y O). (pág. 24)

- **Vehículos ligeros**

Según el Manual de Carreteras DG (2018), nos indica que la longitud y el ancho de los vehículos ligeros no condicionan el proyecto, salvo que se trate de una vía por la que no circulan camiones, situación poco probable en el proyecto de carreteras. A modo de referencia, se citan las dimensiones representativas de vehículos de origen norteamericano. (pág. 25). (*Observese en la Figura 7*).

- Ancho: 2.10 m.
- Largo: 5.80 m.

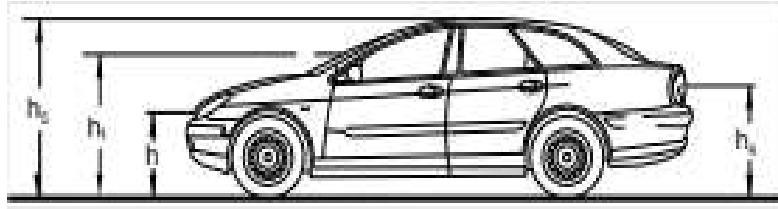


Figura 7. Representación de un vehículo ligero

Fuente: Adaptado de (Ministerio de Transportes y Comunicaciones , 2018)

- **Vehículos Pesados**

Los vehículos pesados para el Manual de Carreteras DG (2018), tienen las dimensiones máximas de los vehículos a emplear en la definición geométrica son las establecidas en el Reglamento Nacional de Vehículos vigente. Para el cálculo de distancias de visibilidad de parada y de adelantamiento, se requiere definir diversas alturas, asociadas a los vehículos ligeros, que cubran las situaciones más favorables en cuanto a visibilidad. (pág. 25). (*Observese en la Figura 9*).

- $h$ : altura de los faros delanteros: 0.60 m.
- $h_3$ : altura de ojos de un conductor de camión o bus, necesaria para la verificación de visibilidad en curvas verticales cóncavas bajo estructuras: 2.50 m.
- $h_4$ : altura de las luces traseras de un automóvil o menor altura perceptible de carrocería: 0.45 m.
- $h_6$ : altura del techo del vehículo pesado: 4.10 m.

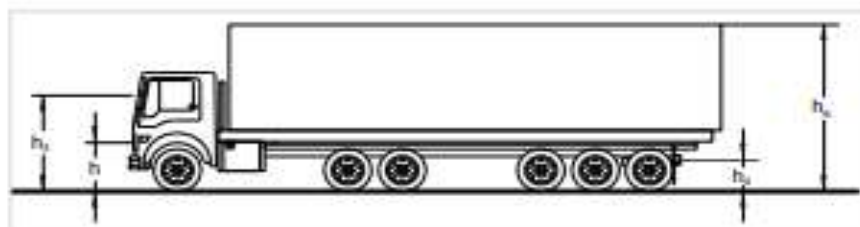


Figura 8. Representación de un vehículo pesado

Fuente: (Ministerio de Transportes y Comunicaciones , 2018)

#### 2.2.2.1.2. Índice medio diario anual (IMDA)



El IMDA para el Manual de Carreteras DG (2018) , defino como el promedio aritmético de los volúmenes diarios de todos los días del año de una sección de una via dada. El IMDA permite la información necesaria para el diseño geométrico de la carretera, su clasificación, para mejoras de la carretera y mantenimiento de estas. Una carretera se diseña para un determinado volumen de transito y se calcula un numero de vehículos promedio y el cual después se le aplica una tasa de crecimiento anual. (pág. 25).

*Ecuacion 1: Indice medio Diario anual*

$$IMDA = IMDs * FCm$$

Fuente:

*Ecuacion 2: Indice medio Diario Semanal*

$$IMDS = [(\sum VI + Vs + Vd)/7]$$

Donde:

- IMDs= Volumen clasificado promedio de la semana.
- Vi = Volumen clasificado dia laboral (Lunes, martes, miércoles, jueves, viernes)
- Vnl = Volumen clasificado días no laborales (dia sábado (Vs), domingo (Vd))
- FCm = Factor de corrección según el mes que se efectuo el aforo.

### **2.2.2.1.3. Crecimiento de transito**

Una carretera tiene que estar diseñada para soportar un volumen de transito futuro.

*Ecuacion 3 Crecimiento de transito*

$$P_f = [P_0 (1 + T_C)] ^n$$

Pf: Transito final.

Po: Transito inicial (año base).

Tc: Tasa de crecimiento anual por tipo de vehiculo.

n: año de estimación.

### **2.2.3. Velocidad de diseño**

De acuerdo al Manual de Carreteras DG (2018), menciona que la velocidad escogida para el diseño, será la máxima que se podrá mantener con seguridad y comodidad, sobre una sección determinada de la carretera, cuando las circunstancias sean favorables para que prevalezcan las



condiciones de diseño. Además el proceso de otorgar la máxima prioridad a la seguridad vial de los usuarios. (pág. 96).

### 2.2.3.1. Velocidad de diseño del tramo homogéneo

Según el Manual de Carreteras DG (2018), indica que la velocidad de diseño está definida en función de la clasificación por demanda u orografía de la carretera a diseñarse. A cada tramo homogéneo se le puede asignar la velocidad de diseño en el rango. (pág. 96). (*Observese la tabla 1*).

Tabla 1. Rangos de la velocidad de diseño en función a la clasificación de la carretera por demanda y orografía.

CLASIFICACIÓN	OROGRAFÍA	VELOCIDAD DE DISEÑO DE UN TRAMO HOMOGÉNEO VTR (km/h)												
		30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130		
Autopista de primera clase	Plano													
	Ondulado													
	Accidentado													
	Escarpado													
Autopista de segunda clase	Plano													
	Ondulado													
	Accidentado													
	Escarpado													
Carretera de primera clase	Plano													
	Ondulado													
	Accidentado													
	Escarpado													
Carretera de segunda clase	Plano													
	Ondulado													
	Accidentado													
	Escarpado													
Carretera de tercera clase	Plano													
	Ondulado													
	Accidentado													
	Escarpado													

Fuente: MTC 2018

### 2.2.3.2. Velocidad específica de los elementos que integran el trazo en planta y perfil.

De acuerdo al Manual de Carretera DG (2018), la velocidad máxima de un vehículo en un momento dado, esta en función principalmente, a las restricciones u oportunidades que ofrezcan el tramo de la carretera, el estado de la superficie de la calzada, las condiciones climáticas, la intensidad del tráfico y las características del vehículo.

La secuencia general para la asignación de la Velocidad Específica de los elementos geométricos en planta y perfil es la siguiente:

1) En el proceso de diseño en planta:

- Partiendo de la Velocidad de Diseño del tramo homogéneo adoptada, asignar la Velocidad Específica a cada una de las curvas horizontales.
- Partiendo de la Velocidad Específica asignada a las curvas horizontales, asignar la velocidad específica a las tangentes horizontales.

2) En el proceso de diseño en perfil:

- Partiendo de la Velocidad Específica asignada a las curvas horizontales y a las tangentes horizontales, asignar la Velocidad Específica a las curvas verticales



- Partiendo de la Velocidad Específica asignada a las tangentes horizontales, asignar la Velocidad Específica a las tangentes verticales. (pág. 98).

### 2.2.3.3. Velocidad específica en las curvas horizontales

Según Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2018), menciona los siguientes criterios para la asignación de la velocidad específica en curvas horizontales

- Para la asignación de la velocidad específica para las curvas horizontales se debe tener en cuenta los siguientes criterios: la velocidad específica de una curva horizontal  $\geq$  velocidad específica del tramo ( $VDT \leq VCH \leq 20$  Km/h).
- La velocidad específica de la tangente horizontal, debe ser igual a la mayor de las dos velocidades específicas de las curvas horizontales extremas.
- La velocidad específica de la curva vertical, concava y convexa, es la máxima velocidad a la que puede ser recorrida en condiciones de seguridad. La cual sirve para elegir su longitud y verificar la distancia de visibilidad de parada.
- La velocidad específica de la tangente vertical, la velocidad específica debe ser la misma de los elementos geométricos de perfil y los elementos geométricos de planta. (pág. 39).

### 2.2.3.4. Velocidad de marcha

De acuerdo al Manual de carretera DG (2018), define la velocidad en marcha también es llamado velocidad de cruce, que es el resultado de dividir la distancia recorrida entre el tiempo durante el cual el vehículo estuvo en movimiento, bajo las condiciones prevalecientes de tránsito, la vía y los dispositivos de control. La velocidad en marcha debería ser menor a la velocidad de diseño. El promedio de la velocidad de marcha en una carretera determinada varía durante el día, dependiendo sobre todo el volumen de tránsito. (pág. 99).

### 2.2.3.5. Velocidad de operación

Según el Manual de Carreteras DG (2018), define a la velocidad de operación, es la máxima en la que los vehículos puedan circular sobre un determinado tramo de una carretera, en función a la velocidad de diseño. A medida que los años pasan y el tránsito crece la velocidad de operación debe bajar. Para una mejor estimación de la velocidad de operación se puede utilizar el denominado percentil 85 de la velocidad, que consiste en determinar la velocidad bajo la cual circula el 85% de los vehículos. (pág. 99). (*Observese en la Tabla 2*).

*Tabla 2.*



Ecuaciones de Fitzpatrick para la estimación de velocidades de operación.

	Condiciones de alineamiento	Ecuación
1	Curva horizontal sobre pendiente (-9% < i < -4%)	$V_{85} = 102,10 - \frac{3077,13}{R}$
2	Curva horizontal sobre pendiente (-4% < i < 0%)	$V_{85} = 105,98 - \frac{3709,90}{R}$
3	Curva horizontal sobre pendiente (0% < i < 4%)	$V_{85} = 104,82 - \frac{3574,51}{R}$
4	Curva horizontal sobre pendiente (4% < i < 9%)	$V_{85} = 96,61 - \frac{2752,19}{R}$

Fuente: MTC 2018

### 2.2.3.6. Distancia de visibilidad.

De acuerdo al Manual de Carretera DG (2018), define a la distancia de visibilidad como la longitud continua hacia delante de la carretera, que es visible al conductor del vehículo para poder ejecutar diversas maniobras, en todo proyecto se consideran tres distancias de visibilidad. (pág. 99).

### 2.2.3.7. Distancia de visibilidad de parada.

Según el Manual de Carreteras DG (2018), define a la distancia de visibilidad de parada como la distancia mínima requerida para que se detenga el vehículo que viaja a una velocidad de diseño, antes de que alcance un objeto inmóvil. La distancia de parada para pavimentos húmedos. (pág. 99). se calcula con la siguiente formula:

*Ecuacion 4: Distancia de visibilidad de parada*

$$Dp = 0.278 * V * tp + 0.039 \frac{V^2}{a}$$

Dp: Distancia de parada (m)

V: Velocidad de diseño (Km/h)

Tp: Tiempo de percepción + reacción (s)

a: Deceleracion en m/s<sup>2</sup> (será función del coeficiente de fricción y de la pendiente longitudinal del tramo.

### 2.2.3.8. Distancia de visibilidad de paso o adelantamiento.

De acuerdo al Manual de carreteras DG (2018) menciona que la distancia de visibilidad de paso o adelantamiento es la distancia mínima que debe de estar disponible, a fin de facultar al conductor del vehículo a sobrepasar a otro que viaja a una velocidad menor, con comodidad y seguridad sin causar alteración en la velocidad de un tercer vehículo que viaja en sentido contrario y que se hace visible cuando se ha iniciado la maniobra de sobrepaso. (pág. 106) (Observese la figura 10).



Figura 9. Distancia de visibilidad de adelantamiento

Fuente: Manual de diseño geométrico DG-2018

La distancia de visibilidad de adelantamiento, como se ve en la figura N°4 se determina como la suma de cuatro distancias, así :

*Ecuacion 5: Distancia de Visibilidad de adelantamiento*

$$D_a = D_1 + D_2 + D_3 + D_4$$

Donde:

Da: Distancia de visibilidad de adelantamiento, en metros.

D1: Distancia recorrida durante el tiempo de percepción y reacción, en metros.

D2: Distancia recorrida por el vehículo que adelante durante el tiempo desde que invade el carril de sentido contrario hasta que regrese a sus carriles en metros.

D3: Distancia de seguridad, una vez termina la maniobra, entre el vehículo que adelanta y el vehículo que viene en sentido contrario en metros.





Por seguridad, la maniobra de adelantamiento se calcula con la velocidad específica de la tangente en la que se efectuó la maniobra.

*Ecuación 6: Distancia recorrida durante el tiempo percepción y de reacción*

$$D_1 = 0.278t_1(V - m + \frac{at_1}{2})$$

Donde:

t1: Tiempo de maniobra, en segundos.

V: Velocidad del vehículo que adelante, en Km/h.

a: Promedio de aceleración que el vehículo necesita para iniciar el adelantamiento, en Km/h.

m: Diferencia de velocidades entre el vehículo que adelanta y el que es adelantamiento, igual a 15 Km/h en todos los casos.

#### 2.2.4. Diseño geométrico.

Todos los elementos geométricos tienen que estar relacionados para garantizar una buena circulación de vehículos.

##### 2.2.4.1. Diseño geométrico en planta.

El diseño geométrico en planta en planta está constituido por alineamientos rectos, curvas circulares y grado de curvatura variable.

##### 2.2.4.1.1. Consideraciones de diseño

- Deben evitarse los alineamientos rectos demasiado largos.
- Para autopistas de primer y segundo nivel, el trazado tiene que ser una combinación de curvas de radios amplios y las tangentes no deben ser tan extensas.
- $L > 30(10 - \Delta)$ ,  $\Delta < 5^\circ$

L= longitud de curva (m)

$\Delta$ = Angulo de deflexión (grados)

La longitud mínima de la curva será (L) será:

*Tabla 3: Longitud mínima de la curva (m)*

carretera red nacional	L(m)
Autopistas de primer y segunda clase	6V
Primera, segunda y tercera clase	3V

Fuente: Manual de diseño geométrico DG-2018



- Se tendrá un trazado de planta homogéneo, en el cual tangentes y curvas se suceda armónicamente.

#### 2.2.4.1.2. Tramos en tangente

De acuerdo al Manual de carreteras DG (2018), menciona que los tramos en tangentes se define en función a la velocidad de diseño las longitudes mínimas admisibles y máximas deseables de los tramos. (pág. 106) (*Obsérvese la tabla 4.*)

Tabla 4. Longitudes de tramos en tangente.

V (Km/h)	L min.s (m)	L min.o (m)	L máx (m)
30	42	84	500
40	56	111	668
50	69	139	835
60	83	167	1002
70	97	194	1169
80	111	222	1336
90	125	250	1503
100	139	278	1670
110	153	306	1837
120	167	333	2004
130	180	362	2171

Fuente: Manual de diseño geométrico DG-2018.

Donde:

Lmin.s : Longitud mínima (m) para trazados en “s” .

Lmin.o : Longitud mínima (m) para el recto de casos.

Lmax : Longitud máxima deseable (m).

V : Velocidad de diseño (Km/h).

Para poder calcular las longitudes de tangente presentadas en la tabla N°.... se utilizan las siguientes formulas:

$$L_{min.s} : 1.39V$$

$$L_{min.o} : 2.78V$$

$$L_{max} : 16.70V$$

#### 2.2.4.1.3. Curvas circulares

Las curvas horizontales circulares de acuerdo al Manual de Carreteras DG (2018) son dos arcos de circunferencia de un solo radio que son unidas por dos tangentes consecutivas. (pág. 106) (*Observese en la Figura 11*)

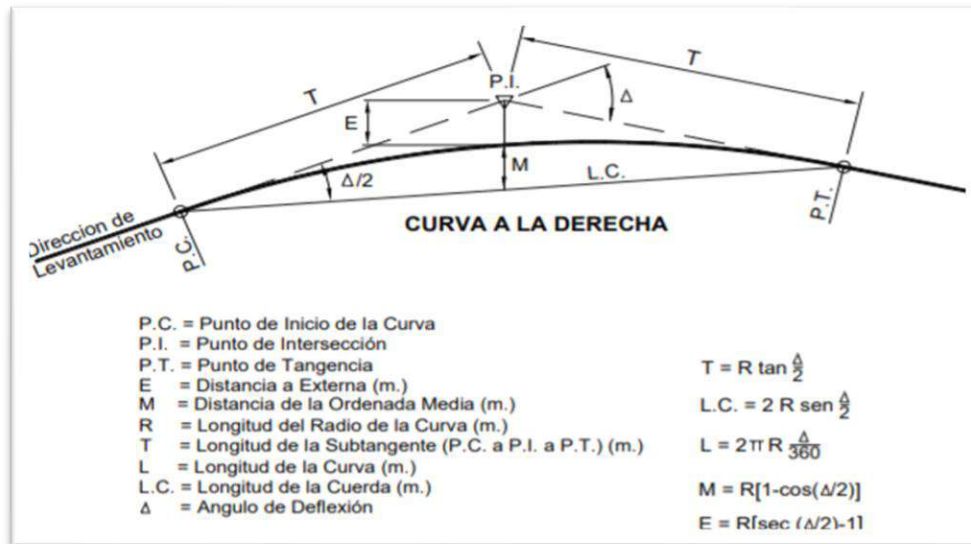


Figura 10. Simbología de la curva circular.

Fuente: Manual de diseño geométrico DG-2018.

- **Radio mínimo:**

Son los radios más pequeños de una curvatura horizontal que pueden recorrer a una velocidad de diseño y la tasa máxima de peralte, con condiciones aceptables de seguridad y comodidad. (*Obsérvese la Ecuación 7*)

*Ecuación 7: Radios mínimos*

$$R_{\min} = \frac{V^2}{127(P_{\max} + f_{\max})}$$

*Fuente: Manual de diseño geométrico*

Donde:

R<sub>min</sub>: Radio mínimo

V : Velocidad de diseño

P<sub>max</sub>: Peralte máximo asociado a V.

f<sub>max</sub>: Coeficiente de fricción transversal máximo asociado a V.



Tabla 5. Radios mínimos y peraltes máximos para diseño de carreteras.

Ubicación de la vía.	Velocidad de diseño	P max. (%)	f max.	Radio calculado (m)	Radio redondeado (m)
Area rural (Accidentada o escarpada)	30	12.00	0.17	24.4	25
	40	12.00	0.17	43.4	45
	50	12.00	0.16	70.3	70
	60	12.00	0.15	105	105
	70	12.00	0.14	148.4	150
	80	12.00	0.14	193.8	195
	90	12.00	0.13	255.1	255
	100	12.00	0.12	328.1	330
	110	12.00	0.11	414.2	415
	120	12.00	0.09	539.9	540
	130	12.00	0.08	665.4	665

Fuente: Manual de diseño geométrico DG-2018.

#### 2.2.4.1.4. Curvas de transición.

De acuerdo al Manual de Carreteras DG (2018), menciona que las curvas de transición, surgen con el fin de evitar las discontinuidades en la curvatura del trazo, por lo que su diseño deberá tener las mismas condiciones de seguridad, comodidad y estética que el resto de los elementos del trazado. Con el fin de pasar de la sección transversal con bombeo (tramos en tangente), a la sección de los tramos en curva provistos de peralte y sobreebancho. (pág. 138).

- **Curvas de vuelta**

Según el Manual de Carreteras DG (2018), define que las curvas de vuelta son curvas que se proyectan sobre una ladera, en terrenos accidentados, con el propósito de obtener o alcanzar una cota mayor, sin sobrepasar las pendientes máximas, y que no es posible lograr mediante trazados alternativos. (pág. 138)

- **Peralte**

De acuerdo al Manual de Carreteras DG (2018), El peralte es la inclinación transversal de la carretera en los tramos de curva, destinada a contrarrestar la fuerza centrífuga del vehículo. (pág. 196).

El peralte máximo se calcula con la siguiente ecuación



*Ecuacion 8: Maximo peralte*

$$ipmax = 1.8 - 0.01V$$

*Fuente: Manual de Diseño Geométrico DG- 2018*

Dónde:

- $ipmáx$ : Máxima inclinación de cualquier borde de la calzada respecto al eje de la vía (%).
- V: Velocidad de diseño (km/h).

#### **2.2.4.1.5. Sobreancho**

Según el Manual de Carreteras DG (2018), menciona que el sobreancho es el ancho adicional de la superficie de rodadura de la vía, en los tramos en curva para efectuar el giro con mayor comodidad y seguridad. (pág. 159)

#### **2.2.4.2. Diseño geométrico en perfil**

De acuerdo al Manual de Carrteras DG (2018) Ministerio de Transportes y Comunicaciones , nos dice que el diseño geométrico en perfil esta constituido por una serie de rectas enlazadas por curvas verticales parabólicas,, a los cuales dichas rectas son tangentes. (pág. 56).

##### **2.2.4.2.1. Pendiente**

- **Pendiente mínima.**

De acuerdo al Manual de Carreteras DG (2018) la pendiente mínima es de orden de 0.5%, para poder asegurar en toda la calzada un drenaje de aguas superficiales.

- ✓ B=2%, y no existe bermas y/o cunetas, se podrá optar excepcionalmente pendientes  $\leq$  0.2%.
- ✓ B=2.5%, se podrá optar excepcionalmente pendientes = 0.35%.
- ✓ Cuando existen bermas, la pendiente mínima deseable de 0.5% y la minimas excepcional de 0.35%.
- ✓ En zonas de transición de peraalte, en que la pendiente transversal se anula, la pendiente mínima deseable deberá ser de 0.5%. (pág. 170).

- **Pendiente máxima**

(*Obsérvese en la tabla 6* ) las pendiente máximas serán:



Tabla 6. Pendientes máximas (%)

Demanda	Autopistas								Carretera				Carretera				Carretera			
	> 6000				6000-4001				4000-2001				2000-400				< 400			
Características	primera clase				Segunda clase				primera clase				Segunda clase				Tercera clase			
Tipo de orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
30 Km/h																			10	10
40Km/h															9	8	9	10		
50Km/h											7	7			8	9	8	8	8	
60 Km/h					6	6	7	7	6	6	7	7	6	7	8	9	8	8		
70Km/h			5	5	6	6	6	7	6	6	7	7	6	6	7		7	7		
80Km/h	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6		6	6			7	7		
90 Km/h	4.5	4.5	5		5	5	6		5	5			6				6	6		
100Km/h	4.5	4.5	4.5		5	5	6		5				6							
110Km/h	4	4			4															
120 Km/h	4	4			4															
130Km/h	3.5																			

Fuente: Manual de diseño geométrico DG-2018.

#### 2.2.4.2.2. Curvas verticales

De acuerdo al Manual de Carreteras DG (2018), nos menciona que las curvas verticales son los tramos consecutivos de rasante, serán enlazados con curvas verticales parabólicas, cuando la diferencia algebraica de sus pendientes sea mayor del 1%, para carreteras pavimentadas y del 2% para las demás. (pág. 174)

Las curvas parabolicas esta definidas por un parámetro de curvatura k, que equivale a la longitud de la curva en el plano horizontal, en metros, para cada 1% de variación en la pendiente, así:

*Ecuacion 9: Parametro de curvatura.*

$$k = L/A$$

*Fuente: Manual de Diseño Geométrico DG- 2018*

Donde:

K: Parámetro de curvatura

L: Longitud de la curva vertical

A: Valor Absoluto de la diferencia algebraica de las pendientes



• Tipos de curvas verticales.

Según el Manual de Carreteras DG (2018 ), nos dice que las curvas verticales se pueden clasificar por su forma como curvas verticales convexas y cóncavas y de acuerdo con la proporción entre sus ramas que las formas como simétricas y asimétricas (*obsérvese la figuras N° 12 y 13*) los tipos de curvas verticales. (pág. 174)

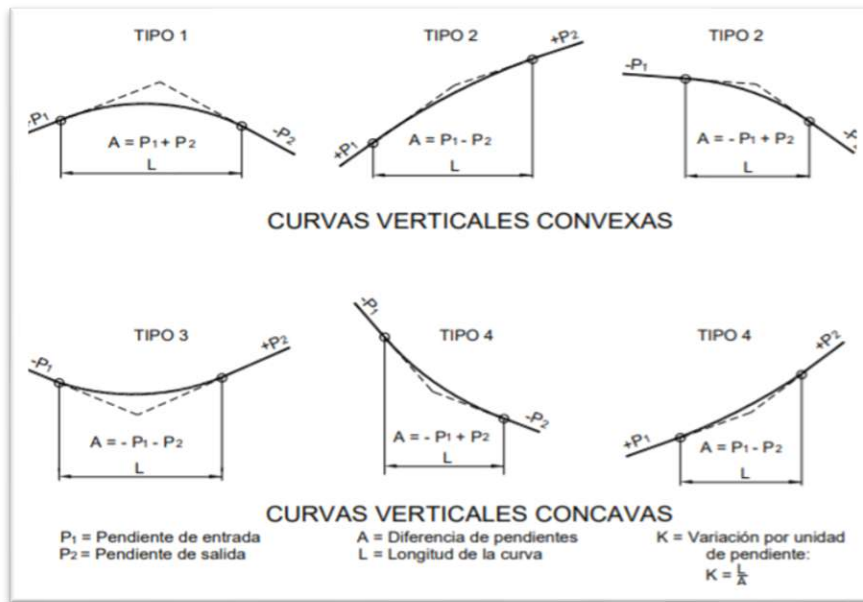


Figura 11. Tipos de curvas verticales convexas y cóncavas  
Fuente: Manual de diseño geométrico DG-2018.

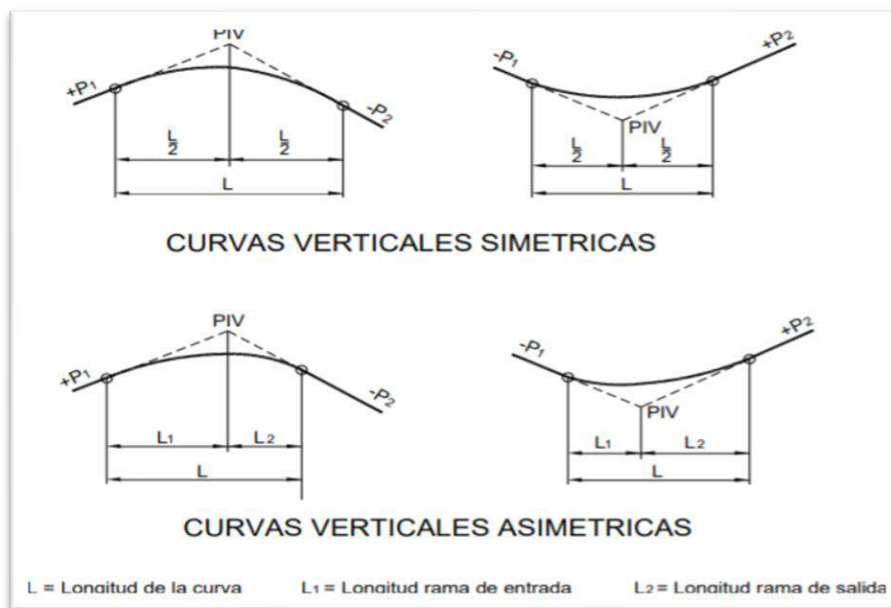


Figura 12. Tipos de curvas verticales simétricas y asimétricas.  
Fuente: Manual de diseño geométrico DG-2018.







De acuerdo al Manual de Carrteras DG (2018) del Ministerio de Transportes y Comunicaciones , menciona que la franja longitudinal, paralela y adyacente a la calzada o superficie de rodadura de la carretera, que sirve de confinamiento de la capa de rodadura y se utiliza como zona de seguridad para estacionamiento de vehículos en caso de emergencias. (pág. 192).

#### **2.2.4.3.3. Bombeo**

Según el Manual de Carreteras (2018) del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, nos indica que en tramos en tangente o en curvas en contraperalte, las calzadas deben tener una inclinación transversal mínima denominada bombeo, con la finalidad de evacuar las aguas superficiales. El bombeo depende del tipo de superficie de rodadura y de los niveles de precipitación de la zona. (pág. 195).

#### **2.2.4.3.4. Peralte.**

De acuerdo al Manual de Carreteras DG (2018) ,El peralte es la inclinación transversal de la carretera en los tramos de curva, destinada a contrarrestar la fuerza centrífuga del vehículo. (pág. 196).

### **2.2.5. Dispositivos de control de tránsito**

#### **2.2.5.1. Señales verticales**

Según el Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras (2016); indica que las señales verticales son dispositivos instalados al costado o sobre el camino y tienen como fin, reglamentar, prevenir e informar el tránsito, en lugares donde existe regulaciones especiales, permanentes o temporales . (pág. 13). y se clasifican en:

##### **2.2.5.1.1. Señales reguladoras o de reglamentación:**

De acuerdo al Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras (2016), menciona que las señales reguladoras tienen por finalidad notificar a los usuarios de las vías, las prioridades, prohibiciones, restricciones, obligaciones y autorizaciones existentes, en el uso de las vías. Si se faltara a estas señales sería considerado como un delito. (pág. 13)

##### **➤ Señales de prohibición**

- **Señales de prohibición de maniobras y giros :** Son usados para prohibir y delimitar. (*Obsérvese en la Tabla 7*).

*Tabla 7: Señalización de prohibición de maniobras y giros*

Señales de prohibición de maniobras y giros		
R-4	R-6	R-6A
R-8	R-8A	R-10
R-12	R-16	R-16A

**Fuente:** Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras, 2018

- **Señales de prohibición de paso por clase de vehículo:** Prohíben el paso por clase de vehículo (*Obsérvese en la Tabla 8*)

Tabla 8. Señales de prohibición de paso por clase de vehículo.

Señales de prohibición de paso por clase de vehículo			
R-17	R-19	R-22	R-22A
R-23	R-24	R-25	R-25A
R-25B	R-25C	R-25D	R-45
R-45A			

**Fuente:** Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras, 2018

- **Otras señales de prohibición:**

Tabla 9. Otras señales de prohibición

Otras señales de prohibición		
<b>R-21</b>	<b>R-26</b>	<b>R-27</b>
<b>R-27A</b>	<b>R-28</b>	<b>R-29</b>
<b>R-44</b>	<b>R-52</b>	<b>R-53</b>

Fuente: Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras, 2018

➤ **Señales de restricción.**







Tabla 10. Señales de restricción

Señales de Restricción			
<b>R-11</b>	<b>R-11A</b>	<b>R-11B</b>	<b>R-30</b>
<b>R-30</b>	<b>R-30B</b>	<b>R-30C</b>	<b>R-30D</b>
<b>R-30E</b>	<b>R-30F</b>	<b>R-30G</b>	<b>R-31</b>
<b>R-32</b>	<b>R-33</b>	<b>R-35</b>	<b>R-36</b>

Fuente: Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras, 2018.

➤ **Señales de obligación**

Tabla 11. Señales de obligación

<b>Señales de Obligación</b>					
					
<b>R-3</b>	<b>R-5</b>	<b>R-11B</b>	<b>R-5-2</b>	<b>R-7</b>	<b>R-9</b>
					
<b>R-18</b>	<b>R-37</b>	<b>R-47</b>	<b>R-42</b>	<b>R-34</b>	<b>R55A</b>













Fuente: Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras, 2018.

### 2.2.5.1.2. Señales de prevención:

De acuerdo al Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras (2016), menciona que el propósito de las señales de prevención es advertir a los usuarios sobre la existencia y naturaleza de los riesgos y/o situaciones imprevistas presentes en la vía o en sus zonas adyacente, ya sea en forma permanente o temporal. (pág. 13)

#### ➤ Señales preventivas por características geométricas horizontales de la vía:

Tabla 12. Señales preventivas – curvatura horizontal

<b>Señales preventivas - Curvatura horizontal</b>					
					
<b>P-1A</b>	<b>P-1B</b>	<b>P-2A</b>	<b>P-2B</b>	<b>P-3A</b>	<b>P-3B</b>
					
<b>P-4A</b>	<b>P-4B</b>	<b>P-5-1</b>	<b>P-5-1A</b>	<b>P-5-2A</b>	<b>P-5-2B</b>

Fuente: Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras, 2018

#### ➤ Señales preventivas por características geométricas.







Tabla 13. Pendientes longitudinales

<i>Pendiente longitudinal</i>	
	
<b>P-35</b>	<b>P-35C</b>

Fuente: Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras, 2018

➤ **Señales preventivas por características de la superficie de rodadura.**

Tabla 14. Superficie de rodadura.

<i>Superficie de rodadura</i>					
					
<b>P-31</b>	<b>P-31A</b>	<b>P-33A</b>	<b>P-33B</b>	<b>P-34</b>	<b>P-34A</b>

Fuente: Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras, 2018

➤ **Señales preventivas de intersecciones con otras vías**

Tabla 15. Señales de intersección con otras vías

<i>Señales de intersección con otras vías</i>					
					
<b>P-6</b>	<b>P-6A</b>	<b>P-6B</b>	<b>P-7</b>	<b>P-8</b>	<b>P-9A</b>
					
<b>P-9B</b>	<b>P-10A</b>	<b>P-10B</b>	<b>P-16</b>	<b>P-16A</b>	<b>P-16B</b>
					
<b>P-42</b>	<b>P-43</b>	<b>P-44</b>	<b>P-44A</b>	<b>P-44B</b>	

Fuente: Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras, 2018

**2.2.5.1.3. Señales de información**

De acuerdo al Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras (2016), nos menciona que las señales de información tienen como propósito guiar a los usuarios





y proporcionarles información para que puedan llegar a sus destinos en la forma mas simple y directa posible.

Tienen la función de informar a los usuarios, sobre los principales puntos notables, lugares de interés turístico, arqueológicos e históricos existentes en la vía y su área de influencia y orientarlos y/o guiarlos para llegar a sus destinos y a los principales servicios generales, en la forma más directa posible. De ser necesario las indicadas señales se complementarán con señales preventivas y/o reguladoras. (pág. 13).

Las señales informativas de acuerdo a su función de guiar al usuario a su destino, se clasifican en:

- Señales de pre señalización
- Señales de dirección
- Balizas de acercamiento
- Señales de salida inmediata
- Señales de confirmación
- Señales de identificación vial
- Señales de localización
- Señales de servicios generales
- Señales de interés turístico

#### **2.2.6. Accidentes de tránsito**

De acuerdo a Gallego D. (2016) define que los accidentes de transito son el perjuicio ocasionado a una persona o bien material, en un determinado trayecto de movilización o transporte, debido (mayoritariamente) a la acción riesgosa, negligente o irresponsable, de un conductor, pasajero o peatón; como también a fallos mecánicos repentinos, errores de transporte de carga, condiciones ambientales desfavorables y cruce de animales durante el tráfico. (pág. 13).

##### **2.2.6.1.Causas de accidentes de transito**

**Factores de riesgo:**

- Índice de motorización



- Tipo de parque automotor
- Del ambiente: mantenimiento de vías, mal tiempo y señalización.
- Del conductor: ingesta de alcohol, uso de dispositivos de seguridad, excesiva velocidad, imprudencia.
- Del vehículo: falla mecánica
- Del peatón: imprudencia
- Otros: densidad poblacional (población/km<sup>2</sup>), densidad vehicular (vehículo/km), etc.

Los principales factores que intervienen en los accidentes de tránsito son:

### **Factor humano:**

Los factores humanos son la causa del mayor porcentaje de accidentes de tránsito. Pueden convertirse en agravantes a la culpabilidad del conductor causante, dependiendo de la legislación de tránsito o relacionada de cada país.

- Conducir bajo los efectos del alcohol (mayor causalidad de accidentes), medicinas y estupefacientes.
- Realizar maniobras imprudentes y de omisión por parte del conductor:
- Efectuar adelantamientos en lugares prohibidos (Choque frontal muy grave).
- Atravesar un semáforo en rojo, desobedecer las señales de tránsito.
- Circular por el carril contrario (en una curva o en un cambio de rasante).
- Conducir a exceso de velocidad (produciendo vuelcos, salida del automóvil de la carretera, derrapes).
- Usar inadecuadamente las luces del vehículo, especialmente en la noche.
- Salud física y mental del conductor o peatón no aptas. (Ceguera, daltonismo, sordera, etc.).
- Peatones que cruzan por lugares inadecuados, juegan en carreteras, lanzan objetos resbaladizos al carril de circulación (aceites, piedras).

**Punto de conflicto:** lugar donde coinciden dos o más trayectorias de vehículos y peatones. Las trayectorias que describen los vehículos están determinadas por la geometría de la intersección.

**Puntos negros:** Son aquellos lugares donde se produce un mínimo de accidentes prefijado de antemano, en un determinado periodo de tiempo, generalmente un año.



### Tipos de Accidentes de Tránsito.

Las interacciones posibles entre las trayectorias de vehículos y peatones en una de las intersecciones son las de divergencia, convergencias y cruces. En los cruces hay más conflictos y más cantidad de heridos y provocan los accidentes.

Se tienen 9 tipos de conflictos, en función de la geometría y el diseño de control de tránsito existente. (Obsérvese en la Figura 15)

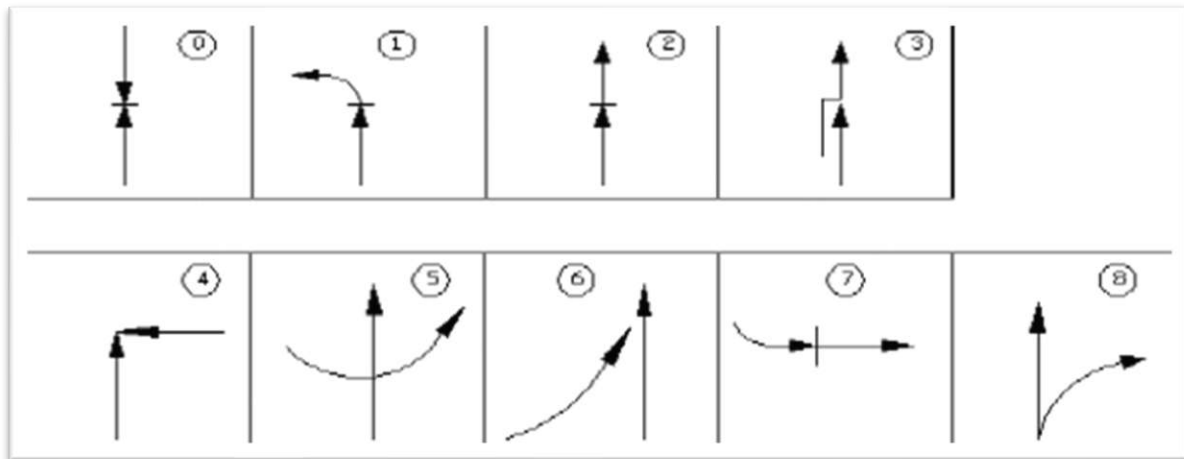


Figura 14. Tipos de conflicto de tránsito

Fuente: Estudios de conflictos de tránsito, 2009

- 1) Frontal
- 2) Giro de izquierda en la misma dirección.
- 3) Trayectoria en el mismo sentido.
- 4) Desvió o cambio de carril.
- 5) Cruce transversal.
- 6) Cruce girando a izquierda.
- 7) Convergencia.
- 8) Por alcance en el giro.
- 9) Divergencia.

#### 2.2.6.2. Clasificación de los accidentes de tránsito.

##### ➤ Accidentes de Tránsito por su Gravedad

- **Accidente Fatal.** Es cuando hay pérdidas de vidas humanas y se producen daños muy graves, en las que pueden haber heridos y también daños materiales.

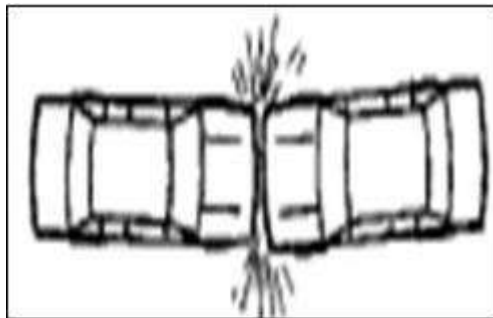




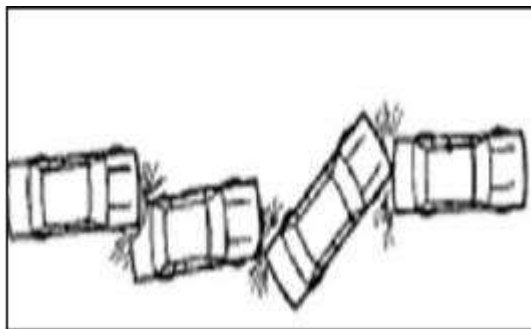
- **Accidente No Fatal.** En la que no se presentan pérdidas de vidas humanas pero si hay heridos en el accidente, así como también puede haber daños materiales.
- **Accidente con Solo Daños.** Se dice que es un accidente de solo daños cuando se producen únicamente perjuicios de origen material, donde no hay víctimas, heridos o muertos.

➤ **Accidentes de Tránsito por colisión.**

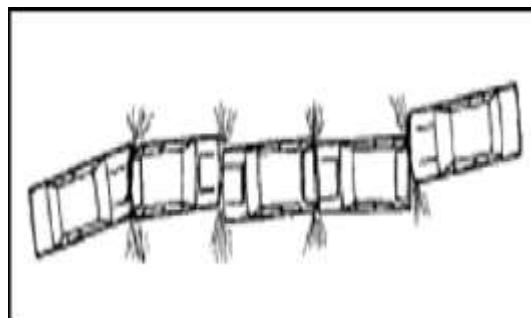
- **Colisión frontal:** Es un encuentro violento entre dos o más vehículos en movimiento. El impacto se da y se recibe en las partes delanteras de los vehículos implicados.



*Figura 15.* Colisión angular  
Fuente: (Verdecia Soto, 2000)



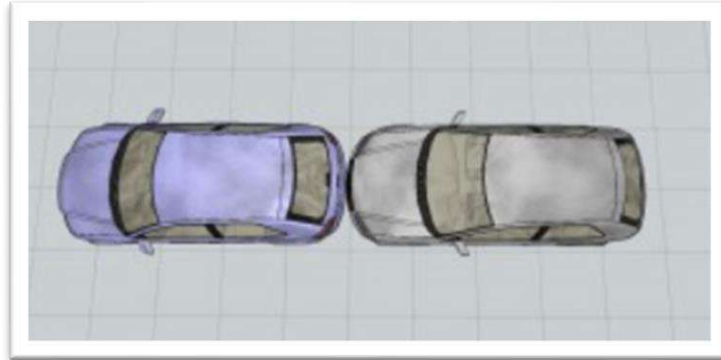
*Figura 16.* Colisión excéntrico derecho o izquierdo.  
Fuente: (Verdecia Soto, 2000)



*Figura 17.* Colisión central.  
Fuente: (Verdecia Soto, 2000)

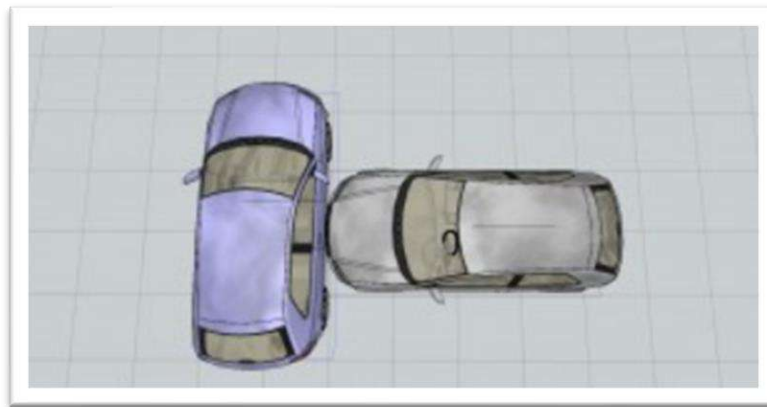


- **Colisión por alcance:** se produce cuando un vehículo circula a mayor velocidad que el que le precede y al que golpea en su parte posterior. Los resultados dañosos suelen ser inferiores por la diferencia de velocidades existentes entre los vehículos implicados.



*Figura 18.*Tipos de colisión por alcance.  
Fuente: (IPSUM, 2019)

- **Colisión frontolateral o embestida:** se produce cuando un vehículo golpea contra la pared lateral de otro que está en marcha.



*Figura 19.* Tipos de colisión Frontolaterales o embestida  
Fuente: (IPSUM, 2019)

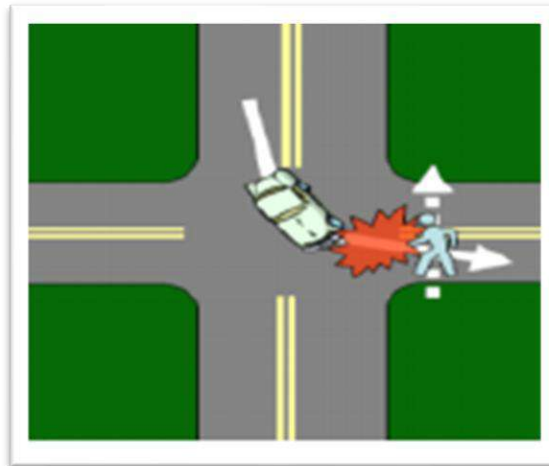
- **Colisiones mixtas:** se produciría una combinación de dos o más clases de accidente en uno solo. Por ejemplo, una embestida en ángulo agudo puede terminar en raspado.

#### ➤ Accidentes de tránsito por Atropellos

Entre los accidentes complejos (o múltiples), veremos en primer lugar aquellos en los que intervienen, al menos un vehículo y un peatón o un animal. Podríamos clasificarlos en:

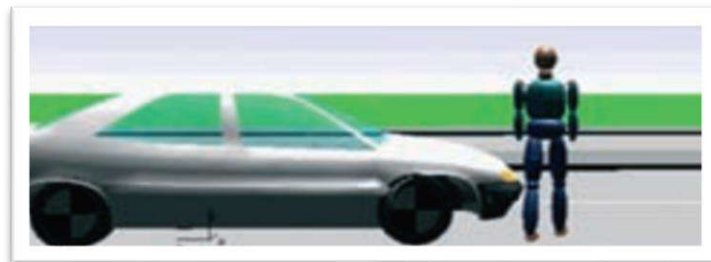


- **Atropello:** Consiste en el encuentro entre un vehículo y un peatón. En este tipo de accidentes se distinguen, igualmente, varias fases que no necesariamente han de darse en todos los accidentes. Cada fase puede constituir un tipo singular de accidente de tráfico entre un vehículo y un peatón. Las fases del atropello serían las siguientes:



*Figura 20. Atropellamiento*  
Fuente: (Verdecia Soto, 2000)

- **Encuentro:** nos encontraríamos en el primer momento del accidente, donde el vehículo golpea o alcanza al peatón, pudiendo producirse la primera acción traumática.



*Figura 21. Encuentro.*  
Fuente: (Gemma Pequerul, 2011)

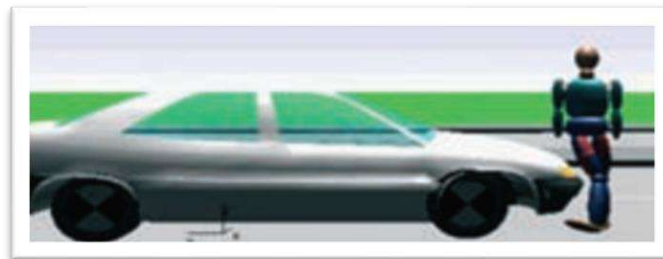
- **Caída:** tras ese primer contacto, encuentro o empujón, el peatón sufriría una pérdida de equilibrio y una caída sobre la calzada. Se produciría un desplazamiento del peatón debido a la fuerza aplicada por el vehículo en dicho encuentro.



*Figura 22. Caída.*

Fuente: (Gemma Pequerul, 2011)

- **Aproximación:** en esta fase el vehículo volvería a entrar en contacto con el peatón, cuando aquél lo alcanza o llega al lugar donde se encuentra el cuerpo del peatón caído sobre la calzada.



*Figura 23. Aproximación.*

Fuente: (Gemma Pequerul, 2011)

- **Volteo:** Este tipo de accidente no deja de ser un Atropellamiento en el que, por efecto de la velocidad o por la acción evasiva del peatón, éste salta encima del capó para empotrarse contra el cristal parabrisas, siendo posteriormente proyectado sobre el techo o hacia uno de los laterales del vehículo.



*Figura 24. Volteo.*

Fuente: (Gemma Pequerul, 2011)



➤ **Accidentes mixtos:**

Serían una combinación de una colisión y un atropello. Suelen producirse entre vehículos turismos y vehículos de dos ruedas, en los que el conductor o pasajero de estos últimos salen proyectados y sufren después de la colisión un atropello.

➤ **Accidentes en cadena:**

Serían los casos en los que un accidente se convierte en causa de un segundo o un posterior accidente. Suelen ocurrir en vías con gran densidad de tráfico.

**2.2.6.3. Accidentes en el Peru.**

En el Perú una de las principales causas de mortalidad de los pobladores son por causas de accidentes de tránsito, desde el año de 2010 al año 2018, como se muestra en la figura N°26 se muestra las causas de muertes en el peru a travez de los años en le que s emuestra que en el 2018 hubo 1217 muertes por accidentes de transportes.



Causas de muerte	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Nacional</b>	<b>53 396</b>	<b>52 183</b>	<b>52 698</b>	<b>50 519</b>	<b>51 787</b>	<b>51 597</b>	<b>52 463</b>	<b>63 950</b>	<b>66 638</b>
Tumores [neoplasias] malignos (C00-C97)	8 652	8 557	8 719	8 338	9 244	9 275	8 545	9 165	10 637
Influenza [gripe] y neumonía (J10-J18)	6 351	6 242	6 956	6 678	6 878	6 571	6 969	7 119	6 756
Otras causas externas de traumatismos accidentales (W00-X59)	3 115	2 712	3 199	4 843	3 981	4 236	1 863	3 818	4 869
Otras enfermedades bacterianas (A30-A49)	2 573	2 694	3 556	3 212	3 456	1 896	2 475	3 172	1 889
Enfermedades isquémicas del corazón (I20-I25)	2 199	2 223	2 547	2 749	2 568	1 896	2 711	3 729	4 028
Enfermedades cerebrovasculares (I60-I69)	3 182	1 919	2 153	2 298	2 064	2 307	2 094	2 986	3 580
Otras formas de enfermedad del corazón (I30-I52)	1 949	2 883	1 992	1 796	2 401	2 459	1 840	2 240	1 832
Otras enfermedades respiratorias que afectan principalmente al intersticio (J80-J84)	2 516	2 340	1 830	1 937	2 032	2 218	2 248	2 371	3 084
Enfermedades del hígado (K70-K77)	1 783	1 669	2 434	2 064	2 287	2 479	2 287	2 688	3 150
Insuficiencia renal (N17-N19)	1 805	1 648	2 016	1 678	1 795	1 807	1 632	1 311	1 440
Diabetes mellitus (E10-E14)	1 773	1 830	1 802	1 468	1 793	1 926	1 689	1 670	2 745
Enfermedades hipertensivas (I10-I15)	1 497	1 608	1 389	1 469	1 892	1 841	1 803	1 021	1 063
<b>Accidentes de transporte (V01-V99)</b>	<b>1 303</b>	<b>2 135</b>	<b>2 110</b>	<b>1 988</b>	<b>1 901</b>	<b>1 973</b>	<b>1 634</b>	<b>1 005</b>	<b>1 217</b>
Enfermedades crónicas de las vías respiratorias inferiores (J40-J47)	1 915	1 234	972	1 027	941	1 220	801	844	949
Otras enfermedades del sistema respiratorio (J95-J99)	884	872	844	669	222	446	1 940	2 788	1 187
Tuberculosis (A15-A19)	1 087	964	1 005	905	840	951	907	927	1 239
Trastornos respiratorios y cardiovasculares específicos del período perinatal (P20-P29)	1 000	772	834	599	563	527	358	500	734
Infecciones específicas del período perinatal (P35-P39)	537	534	595	448	458	462	231	363	428
Enfermedades del pulmón debidas a agentes externos (J60-J70)	567	786	409	393	222	117	319	443	437
Desnutrición (E40-E46)	394	491	610	299	236	406	312	518	576
Enfermedad por virus de la inmunodeficiencia humana [VIH] (B20-B24)	613	372	423	514	605	661	672	682	1 007
Enfermedades del esófago, del estómago y del duodeno (K20-K31)	573	587	545	323	319	275	264	203	339

Figura 25. Principales causas de mortalidad. Perú 2010-2018

FUENTE: Base de datos de defunciones 2010-2018. Oficina general de tecnologías de información. MINSA.

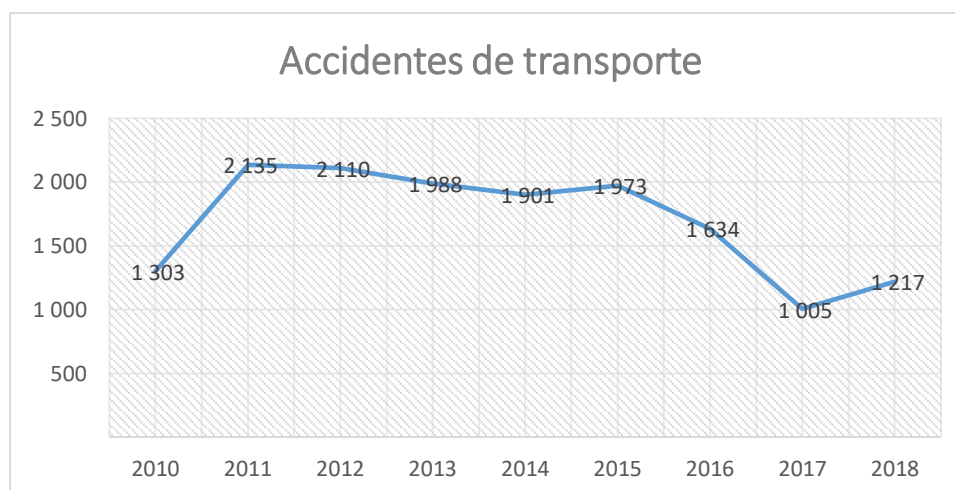


Figura 26. Tasa estandarizada de mortalidad por accidentes de tránsito 2010 – 2018.

FUENTE: Base de datos de defunciones 2010 – 2018. Oficina general de tecnologías de información. MINSA.



Como se muestra en la Tabla N°16 se muestra los tipos accidentes de tránsito por región en el año 2018, en el que se muestra que de tipo Choque hay 2196 accidentes, siendo el de mayor cantidad en la región de Cusco. Según los datos de (MININTER, 2018).

Tabla 16. Tipos de accidentes de tránsito en el 2018

Departamento	Total	Tipo de accidentes de tránsito									
		Choque	Despiste	Atropello	Choque y fuga	Atropello y Fuga	Choque y atropello	Volcadura	Caida	Despiste y volcadura	Otros 1/
<b>Total</b>	<b>55 582</b>	<b>24 627</b>	<b>7 963</b>	<b>6 394</b>	<b>5 605</b>	<b>1 146</b>	<b>1 063</b>	<b>1 016</b>	<b>970</b>	<b>851</b>	<b>5 947</b>
Amazonas	357	140	95	30	26	4	2	12	5	20	23
Áncash	1 224	522	137	137	106	28	21	13	10	24	226
Apurímac	575	245	124	78	16	12	3	36	5	35	21
Arequipa	2 927	1 596	350	322	206	35	23	45	50	81	219
Ayacucho	379	133	57	40	56	13	9	21	10	20	20
Cajamarca	1 220	575	269	134	32	10	16	53	13	15	103
Prov. Const. del Callao	1 984	971	241	201	201	37	12	13	25	15	268
Cusco	2 196	1 092	299	420	77	28	30	47	41	76	86
Huancavelica	146	46	36	12	3	1	3	6	-	28	11
Huánuco	757	367	140	110	40	12	3	20	5	25	35
Ica	947	502	160	94	78	17	17	10	7	13	49
Junín	2 236	1 009	448	360	164	52	13	61	23	30	76
La Libertad	3 185	1 361	643	335	228	47	46	49	44	57	375
Lambayeque	2 199	952	356	224	240	51	29	18	20	15	294
Lima Metropolitana 2/	26 737	11 315	2 928	3 108	3 359	627	672	489	628	169	3 442
Lima 3/	2 021	873	424	170	190	45	20	35	10	117	137
Loreto	199	99	30	26	18	5	13	5	2	-	1
Madre de Dios	397	233	55	46	12	17	9	1	13	2	9
Moquegua	304	131	61	17	22	4	5	11	-	17	36
Pasco	306	156	63	22	9	7	6	13	1	12	17
Piura	2 526	934	449	270	306	52	91	8	42	28	346
Puno	448	221	67	46	19	9	14	18	2	30	22
San Martín	814	356	285	59	44	13	3	13	5	2	34
Tacna	701	445	90	71	35	1	2	10	6	10	31
Tumbes	238	111	56	25	20	11	-	3	2	3	7

Fuente: Ministerio del Interior (MININTER) - Oficina de Planeamiento y Estadística.

Según (INEI, 2020) se muestra la tasa de mortalidad de accidente de tránsito por región del año 2013 al 2020, teniendo en cuenta que en el año 2020 no fueron datos completos, por que según decreto Supremo N°44-2020-PCM. Como se muestra en la Tabla 17.

Tabla 17. Tasa estandarizada de mortalidad por accidentes de tránsito según región

Departamento	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Total</b>	<b>3 176</b>	<b>2 798</b>	<b>2 965</b>	<b>2 696</b>	<b>2 826</b>	<b>3 244</b>	<b>3 110</b>	<b>2 159</b>
Amazonas	29	23	39	33	44	43	32	36
Áncash	123	169	195	137	102	116	114	62
Apurímac	46	49	74	93	44	72	69	83
Arequipa	221	189	197	189	174	188	187	120
Ayacucho	59	111	104	113	65	64	55	49





Cajamarca	61	92	77	118	102	169	136	97
Prov. Const. del Callao	63	52	74	21	46	55	24	28
Cusco	348	198	177	231	233	244	354	146
Huancavelica	42	63	104	39	69	60	50	27
Huánuco	66	105	120	55	56	91	74	75
Ica	120	95	93	106	85	102	93	66
Junín	205	201	168	118	165	178	171	92
La Libertad	382	176	159	194	214	348	304	194
Lambayeque	94	100	57	64	89	110	92	80
Departamento de Lima 1/	541	474	641	472	715	749	676	482
Loreto	19	19	29	27	21	18	17	12
Madre de Dios	28	73	49	26	49	27	24	29
Moquegua	83	40	35	36	27	48	39	6
Pasco	2	5	29	14	19	29	22	29
Piura	185	128	140	147	99	134	146	124
Puno	254	233	187	239	235	254	274	179
San Martín	119	80	82	111	75	79	81	74
Tacna	38	55	37	34	46	38	38	22
Tumbes	12	24	26	28	31	17	21	16
Ucayali	36	44	72	51	21	11	17	31

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística e Informática

Según proyectos de la OMS Carga Mundial de mortabilidad, en el año 2014 los traumatismos por accidentes de tránsito tuvieron una tasa de 2.2% y se estima que para el 2030 la tasa tendrá un aumento del 3.6%. Como se muestra en la Figura N°28.

TOTAL 2004			TOTAL 2030		
NO. DE ORDEN	PRINCIPALES CAUSAS	%	NO. DE ORDEN	PRINCIPALES CAUSAS	%
1	Enfermedad isquémica del corazón	12,2	1	Enfermedad isquémica del corazón	14,2
2	Enfermedad cerebrovascular	9,7	2	Enfermedad cerebrovascular	12,1
3	Infecciones de las vías respiratorias inferiores	7,0	3	Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	8,6
4	Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	5,1	4	Infecciones de las vías respiratorias inferiores	3,8
5	Enfermedades diarreicas	3,6	5	Traumatismos por accidentes de tránsito	3,6
6	VIH/sida	3,5	6	Cánceres de la tráquea, los bronquios y el pulmón	3,4
7	Tuberculosis	2,5	7	Diabetes mellitus	3,3
8	Cánceres de la tráquea, los bronquios y el pulmón	2,3	8	Enfermedad cardíaca hipertensiva	2,1
9	Traumatismos por accidentes de tránsito	2,2	9	Cáncer del estómago	1,9
10	Prematuridad y bajo peso al nacer	2,0	10	VIH/sida	1,8
11	Infecciones neonatales y otras <sup>a</sup>	1,9	11	Nefritis y nefrosis	1,6
12	Diabetes mellitus	1,9	12	Lesiones autoinfligidas	1,5
13	Paludismo	1,7	13	Cáncer del hígado	1,4
14	Enfermedad cardíaca hipertensiva	1,7	14	Cáncer colorectal	1,4
15	Asfixia del nacimiento y traumatismo del nacimiento	1,5	15	Cáncer del esófago	1,3
16	Lesiones autoinfligidas	1,4	16	Violencia	1,2
17	Cáncer del estómago	1,4	17	Alzheimer y otras demencias	1,2
18	Cirrosis del hígado	1,3	18	Cirrosis del hígado	1,2
19	Nefritis y nefrosis	1,3	19	Cáncer de mama	1,1
20	Cáncer colorectal	1,1	20	Tuberculosis	1,0

Figura 27. Principales causas de mortalidad; datos comparados de 2004 y 2030

Fuente: Informe sobre situación mundial de la seguridad vial - OMS





### **2.2.7. Seguridad vial**

Las políticas de seguridad vial se componen de múltiples acciones sectoriales que, para su gestión de forma eficaz y eficiente, deben observarse como un conjunto al que denominamos “sistema de seguridad vial”: formación de conductores, cumplimiento de las normas, defensa de los derechos de los usuarios de las vías, sistema de transporte, infraestructuras, vehículos, atención a las víctimas, etc. Existen diversos factores que participan en el escenario de la seguridad vial, tanto a nivel nacional de forma multisectorial, como a nivel territorial (PNSV, 2017, pag.45).

Castillo Martinez, H. D. (2013) en su investigación tomo en cuenta que la seguridad vial no es más que la reducción del riesgo de accidentes, fallecidos y lesiones en la carretera, lograda a través de enfoques multidisciplinarios que abarcan ingeniería vial y gestión de tráfico, educación y formación de los usuarios de la carretera y diseño de los vehículos(pag.32).

#### **2.2.7.1. Diseño del modelo conceptual de seguridad vial**

Los cinco componentes que se presentan a continuación, estructuran las dimensiones temáticas y de trabajo de la Seguridad Vial, en concordancia con los cinco pilares (ámbitos) de actuación que el Plan Mundial para el Decenio de Acción para la Seguridad Vial de Naciones Unidas recomienda incluir en las Estrategias de Seguridad Vial<sup>1</sup> que se coordinan a través del Consejo Nacional de Seguridad Vial. La delimitación teórica del tema de la gestión de la seguridad vial a través de los componentes del modelo conceptual que presentamos, deben ser entendidos desde la perspectiva sistémica, concibiendo al sistema de tránsito como un sistema altamente complejo y abierto donde sus elementos (vehículo, ser humano, vías-entorno) están relacionados dinámicamente y a la vez interactúan con otros sistemas. (Plan Estratégico Nacional de Seguridad Vial, 2017-2021). (*Obsérvese en la Figura 29*).



Figura 28. *Modelo conceptual del sistema de seguridad vial*  
Fuente: pensv 2017-2021

### 2.2.7.2. Seguridad vial en el mundo

Según la (Organización Mundial de la Salud & Candau, 1960) a nivel mundial, los accidentes de tráfico constituyen la principal causa de mortalidad no patológica en general y la primera causa de muerte hasta los treinta y cinco años y más de un millón de personas habían perdido la vida en un accidente de tráfico, por lo que se hace referencia el diagnóstico de seguridad vial a nivel mundial.

Las lesiones causadas por los accidentes de tránsito constituyen un problema de la salud pública y de desarrollo, cuya prevención eficaz y sostenible exige esfuerzos concertados. Cada día en el mundo mueren 3000 personas, 133 cada hora y 2 cada minuto, como resultado del tránsito.

Tabla 18.10 Causas Principales de Mortalidad en el Mundo.

1988	2020
AFECCIÓN O TRAUMATISMO	AFECCIÓN O TRAUMATISMO
1. Infecciones de las vías respiratorias inferiores	1. Cardiopatía isquémica
2. VIH/SIDA	2. Depresión unipolar grave
3. Trastornos perinatales	3. Lesiones por accidente de tráfico
4. Enfermedades diarreicas	4. Enfermedad cerebro vascular
5. Depresión unipolar grave	5. Enfermedad pulmonar obstructiva
6. Cardiopatía isquémica	6. Infecciones de las vías respiratorias inferiores
7. Enfermedad cerebro vascular	7. Tuberculosis
8. Paludismo	8. Guerra
9. Lesiones por accidente de tráfico	9. Enfermedades diarreicas
10. Enfermedad pulmonar obstructiva	10. VIH/SIDA

Fuente: Banco Mundial



### 2.2.7.3. Seguridad vial en el Perú

Según MTC (2017) en los últimos años nuestro país vive un desarrollo económico y tecnológico, elevando enormemente el número de vehículos en tránsito por nuestras carreteras, es decir una motorización de nuestra población, ocasionando los desplazamientos necesarios de nuestras -vidas cotidianas con la necesidad de disponer de un vehículo para tal fin.

Al tener una calidad de vida elegido por la sociedad va aumentando con los años y añadido a la imparable evolución tecnológica de los vehículos, que reducen enormemente las distancias entre puntos de todo el planeta hace aumentar el número de viajes motorizados de la población en tal sentido es imprescindible la movilidad según el modelo cultural definido por cuanto provoca un aumento de la motorización (pag.79).  
(Obsérvese en la Figura N°30)



Figura 29. Vehículos vendidos entre el año 2012 al 2021

Fuente: Asociación de Representantes Automotrices del Perú (ARAPER)

### 2.2.7.4. Seguridad nominal y sustantiva

#### a) La seguridad nominal

De acuerdo a Sierra, Berardo, Fissore, & Outes (2013), nos dice que “se refiere al grado de adhesión de un proyecto a los criterios, guías, recomendaciones y normas establecidas por el organismo vial. (pág. 67).

También a Sierra, Berardo, Fissore, & Outes (2013), nos dice que, “Dada por los criterios y preceptos recogidos en las normas y recomendaciones de diseño, donde



aparecen determinados parámetros que se interpretan erróneamente como umbrales de la seguridad. Los valores de las normas no son la frontera entre lo seguro y lo inseguro. Por tanto, cumplir con la seguridad nominal no es garantía de que el diseño sea seguro. En ella se sigue cobijando una mal entendida y utilizada seguridad legal, que deja en el ámbito exclusivo del conductor la responsabilidad de la accidentalidad, debida a un camino con defectos. El cumplimiento de determinados preceptos legales no tiene por qué garantizar ningún nivel concreto de seguridad vial, ya que muchos de ellos se establecieron para limitar las repercusiones económicas, o para responsabilizar exclusivamente a los conductores de los accidentes en que se vean involucrados, aunque el camino tenga defectos asociados con un riesgo no perceptible o insuperable por ellos. (pág. 67).

b) **La seguridad sustantiva**

Para a Sierra, Berardo, Fissore, & Outes (2013), es independiente del observador y determina los niveles de seguridad real o prevista a largo plazo de un camino con específicas condiciones de emplazamiento, geométricas y operacionales, según lo mide la frecuencia anual de accidentes por Km, y las consecuencias de los accidentes según cual fuere el número de muertos, el número y gravedad de los heridos, el valor de los daños materiales.

Asi mismo (Sierra, Berardo, Fissore, & Outes, 2013) , nos menciona que la seguridad sustantiva “estima los resultados que un determinado diseño o mejoramiento del camino pueda tener en la siniestralidad futura. Para ello se precisan métodos para predecir la frecuencia futura de los choques y sus consecuencias, según las condiciones o parámetros incorporados al diseño. Es necesario basarse en hechos y no en conjeturas, fundamentarse en conocimientos obtenidos de la investigación y no en juicios sin sustento. En los últimos años se desarrollaron métodos y herramientas que permiten poner en práctica el nuevo conocimiento fruto de la investigación científica, para que el ingeniero pueda verificar sus diseños desde una seguridad sustantiva, cuantificable, contrastable y comparable. (pág. 68).



Figura 30. Desarrollo de la Seguridad Nominal y Sustantiva  
Fuente: (Sierra, Berardo, & Fissiore, 2013)

#### 2.2.7.5. Seguridad vial activa y pasiva

Según Plan Estratégico Nacional de Seguridad Vial (2017), la **seguridad Activa** “Se refiere al conjunto de mecanismos o dispositivos del vehículo automotor destinados a proporcionar una mayor eficacia en la estabilidad y control del vehículo en marcha para disminuir el riesgo de que se produzca un accidente de tránsito.

Siendo elementos que permiten el funcionamiento normal del vehículo incluye medidas preventivas como el control de las llantas, frenos ABS, sistemas de luces, suspensión, amortiguación, espejos retrovisores y de visión angular, control electrónico de estabilidad ESP, avisadores de cambio de carril, dirección asistida, mantenimiento general del vehículo. Todos ellos comprenden la seguridad vial activa para el vehículo. Sin embargo, existen otros elementos que dependen de las personas reconocidas como seguridad vial activa humana (Educación Vial; Comportamientos viales seguros como peatones, conductores y pasajeros; Establecimiento de una normativa vial que contribuya a eliminar la accidentalidad; Utilización de elementos reflectantes al transitar por las vías; Conducción a velocidad adecuada; Investigación en nuevos elementos de seguridad o mejora de los existentes; etc.) y las incorporadas a las vías, conocidas como seguridad vial activa para la vía (Bandas sonoras, Pasos de peatones elevados, Peraltes de las curvas, Distintos tipos de aglomerado, asfalto, etc. con alta adherencia, Señalización adecuada ... etc.), que evitan o produzcan accidentes a las personas. Este control preventivo se efectúa a través de la Inspección Técnica Vehicular, que es el procedimiento a cargo de los Centros de Inspección Técnica Vehicular - CITV, a través del cual se evalúa, verifica y certifica el buen funcionamiento y mantenimiento de los vehículos y el cumplimiento de las condiciones y requisitos técnicos establecidos en la



normativa nacional, con el objeto de garantizar la seguridad del transporte y tránsito terrestre, y las condiciones ambientales saludables. (pág. 45).

Según (pensv 2017-2021), **la seguridad Pasiva**, está conformada por aquellos elementos que actúan en el momento del accidente, minimizando las consecuencias del mismo disminuyendo los daños materiales y personales. Estos elementos son el cinturón de seguridad, sistemas de absorción de impactos, sistemas de retención infantil- SRI; tablero de instrumentos sin bordes agudos, parabrisas laminado, asientos seguros y anatómicos, reposacabezas adecuados, bolsa de aire - Airbag. Paragolpes diseñados para minimizar daños a los peatones atropellados; Deformación controlada de carrocería con refuerzos (barras laterales, antivuelco, etc.). Formas redondeadas de las carrocerías (evitando aristas), pensando principalmente en posibles atropellos de peatones y ciclistas; Acorchamientos interiores del habitáculo. Estos constituyen la seguridad vial pasiva de los vehículos. Sin embargo, también tenemos seguridad vial pasiva para los otros elementos tales como:

- **Seguridad vial pasiva humana**, cuando, entre otros aspectos, hay voluntad en este caso del conductor de llevar puesto un casco o un cinturón de seguridad representa una de las puede considerarse la principal acción de seguridad vial pasiva.
- **Seguridad vial pasiva de la vía**, entiéndase como los Dobles biondas, Pistas auxiliares de frenado, Muros especiales de impacto. etc.

#### **2.2.7.6. Factores que influyen en la seguridad vial**

La seguridad vial y su eficiencia está dada por la participación armónica de los elementos fundamentales del tránsito: los usuarios, los vehículos y las carreteras. (CORESEVI,2012).

Estudios demuestran que existen tres principales factores: factor humano, factor del entorno de la vía y factor vehicular, que usualmente combinados en una cadena de eventos que contribuyen a la ocurrencia de accidentes de tránsito. (AUSTROADS, 2002).

##### **a) Factor humano**

El conductor al ser el usuario principal en un sistema de tránsito, afecta directamente la seguridad de una vía. El grado de peligro que éste pueda causar dependerá de factores como la experiencia, el estado de ánimo, el cansancio u agotamiento, la edad, el sexo y otros sentidos indispensables para maniobrar el vehículo ante cualquier situación inesperada. Otros factores como la ingesta de alcohol, excesiva velocidad, imprudencia del conductor o peatón, el uso de celular, etc. son comúnmente identificados como





causas de accidentes de tránsito con consecuencias fatales y por ello, son solo controlables mediante normas o reglas de tránsito. (AUSTROADS, 2002).

**b) Factor de la vía-entorno**

A este tipo de factores son a los que una Auditoría de Seguridad Vial (ASV) o Inspección de Seguridad Vial (ISV), se enfoca en disminuir pues ambas buscan mejorar la seguridad de la vía sin influir directamente en los usuarios mediante normas o reglas. (AUSTROADS, 2002)

Las vías deben operar en buen estado y correctamente señalizadas, en conformidad a la demanda que debe satisfacer. (CORESEVI, 2012)

El factor vía es también conocido como factor infraestructura, y para conocer las posibles causas de los accidentes, una de las principales recomendaciones consiste en realizar un análisis de los lugares de alta concentración de accidentes; por un lado, a partir de causas expuestas en los expedientes policiales y, por otro, mediante observaciones y mediciones in-situ, dentro de las cuales entran los estudios de conflictos de tránsito. (Dextre Quijandría, 2010).

**c) Factor vehicular**

Deben cumplir con las normas técnicas y legales pertinentes, encontrándose en buen estado de funcionamiento, producto de una mantención y recuperación oportuna, conforme a sus correspondientes características (Coresevi , 2012).

El tipo de vehículo o condición del mismo en las vías. En este grupo se incluyen fallas mecánicas, neumáticos reventados, falta del mantenimiento del vehículo, cambios estructurales en el vehículo (timón cambiado o modificación de tamaño de cabina), vehículos con caga extra, etc. Todo factor por menos influyente que sea, no es despreciable. (AUSTROADS, 2002)

**2.2.8. Manual de seguridad vial**

De acuerdo al Manual de Seguridad Vial (2017), nos menciona que la infraestructura vial y su entorno, así como optimizar las condiciones de su nivel operativo, brindando una infraestructura eficiente, accesible y sostenible, contribuyendo de esta manera a promover el desarrollo de la calidad de vida de los usuarios. Por tanto, su aplicación tiene relación directa y se complementa con los demás documentos normativos que rigen la infraestructura vial, y principalmente con el Manual de Diseño Geométrico, Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras, Manual de Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, Manual de Mantenimiento o Conservación Vial, Manual de Suelos y



Pavimentos, entre otros. Teniendo en consideración que, como toda ciencia y técnica, la ingeniería vial está en permanente cambio e innovación, es necesario, que el presente documento sea revisado y actualizado periódicamente, por el órgano normativo de la infraestructura vial del Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (pág. 85)

#### **2.2.8.1. Organización Del Manual:**

El Manual de Seguridad Vial está organizado en capítulos, secciones y cada uno de los cuales están subdivididos en numerales respectivamente :

#### **2.2.8.2. Interacción entre la infraestructura y la seguridad vial**

De acuerdo al Manual de Seguridad Vial (2017), nos indica que aborda la incorporación de conceptos, procedimientos y metodologías que deben tomarse en consideración durante las fases de preinversión, inversión y postinversión de la infraestructura vial, identificando y desarrollando las consideraciones y disposiciones que deben adoptarse en materia de Seguridad Vial, con el propósito de que las mismas contribuyan de manera efectiva a la disminución de los accidentes de tránsito y consiguiente pérdida de vidas humanas. (pág. 12)

#### **2.2.8.3. Herramientas de la seguridad vial**

Según el Manual de Seguridad Vial (2017), menciona que se desarrolla las herramientas de gestión, afín de que las autoridades competentes tengan la posibilidad de contribuir en la reducción de accidentes de tráfico, estas herramientas en otros países han permitido reducir los accidentes considerablemente como es el caso de Suecia (Visión Cero), Holanda (Seguridad Sostenible). Por ello es de vital importancia que los especialistas de seguridad vial puedan identificar y desarrollar las consideraciones y disposiciones que en materia de Seguridad Vial, y que deben adoptarse durante las fases de preinversión, inversión y postinversión de la infraestructura vial, las cuales principalmente están orientadas a determinar situaciones o elementos que podrían comprometer la seguridad vial. (pág. 12)

#### **2.2.8.4. Administración de la seguridad vial**

De acuerdo al Manual de Seguridad vial (2017) se identifica y desarrolla disposiciones sobre la administración de la seguridad vial, con 7 pasos básicos, que van desde la recolección de datos y evaluación de Manual de Seguridad Vial, hasta cálculos de evaluación de efectividad y priorización de proyectos, con análisis y diagnóstico, para proceder a disponer de un método predictivo. Finalmente, del Manual de Seguridad Vial se presenta consideraciones técnicas normativas que complementan a la normatividad vigente, tales como: Datos generales para Auditoría e Inspección de Seguridad Vial, ficha para Auditoría de Seguridad Vial, ficha para





Inspección de Seguridad Vial, Propuestas de mejora para diseño de vías seguras, Sistema de contención de vehículos tipo barreras de seguridad y amortiguadores de impacto, Reductores de velocidad tipo resalto para el sistema nacional de carreteras (SINAC). (pág. 13)

#### **2.2.8.5. Propósitos del manual de seguridad**

De acuerdo al Manual de Seguridad Vial (2017), nos menciona que dicho manual tiene el propósito de contribuir a la reducción de la cifra de muertos y la severidad de accidentes de circulación vial en Perú en los próximos años. El manual desarrolla iniciativas en la mejora de la seguridad de las infraestructuras. Cuyos objetivos estratégicos son: construcción de infraestructuras viales más seguras, impulso de la tecnología inteligente, mejora del cumplimiento de las normas, desarrollo de una reingeniería a las vías de circulación. Asimismo, el manual plantea acciones para disminuir los índices de accidentes viales, teniendo como primer paso las actuaciones correctivas “a posteriori” sobre los Puntos de Concentración de Accidentes (puntos negros), para pasar a mejorar de manera proactiva “a priori” la seguridad de itinerarios o áreas mediante la implantación masiva de medidas de seguridad vial. Por tanto La Seguridad Vial exige una respuesta coordinada y multisectorial de todos los factores de seguridad vial (factor humano, factor vehículo y factor institucional (legal, de control y otros)), además de otros sectores involucrados: el gobierno (incluyendo el sector transporte, salud, educación, finanzas, policía e instituciones de planificación urbana), los profesionales de seguridad vial, la sociedad civil (incluidas las organizaciones no gubernamentales, y clubes de automóviles), las universidades y el sector privado (constructores y organizaciones de mantenimiento de carreteras, fabricantes de Manual de Seguridad Vial Página 38 automóviles y de autopartes, compañías de seguros, y los propios usuarios de las carreteras). Es fundamental que todos estos actores y organizaciones se unan para trabajar conjuntamente en la implementación de la Seguridad Vial Sostenible del país. (pág. 14)

#### **2.2.9. HSM**

Highway Safety Manual (2010) es una metodología que ayuda a predecir la seguridad de una determinada infraestructura de una carretera combinando el uso de los datos históricos de accidentes.

Este método sirve para estimar la seguridad de una determinada carretera existente o en fase de estudio y bajo de las condiciones de tráfico existente o su demanda esperada en el futuro. El sistema propuesto establece una frecuencia prevista de accidentes teniendo en cuenta dos



variables fundamentales: por un lado, el efecto del volumen de tráfico y por otro lado los efectos de la geometría y el control de tráfico.

### **2.2.9.1. Metodología de predicción de accidentes**

Según Highway Safety Manual (2010) es un método que se aplica para un periodo de tiempo y volumen de tránsito determinados y para ciertas características geométricas del camino. Realiza una distinción entre segmentos de camino e intersecciones para lo cual presenta modelos predictivos separados, pero la fórmula genérica del modelo predictivo para ambos casos consta de tres elementos:

- a) Función de performance de seguridad.
- b) Factores de modificación de accidentes
- c) Factor de calibración

### **2.2.9.2. Descripción del Highway Safety Manual**

Según (Highway Safety Manual User Guide (2014) el HSM proporciona herramientas y técnicas analíticas para cuantificar los posibles efectos en los choques como un resultado de decisiones tomadas en planificación, diseño, operaciones y mantenimiento. Se debe tener una base de datos de las infraestructuras a evaluar así como el historial de accidentes.

EL HSM se puede utilizar para las siguientes acciones:

- Identifica los sitios con la mayor competencia para reducir la frecuencia o la gravedad de los accidentes.
- Identificar los factores que contribuyen a los accidentes y las posibles medidas de mitigación asociadas.
- Realizar evaluaciones económicas de contramedidas de seguridad y priorización de proyectos.
- Evaluar los beneficios de reducción de accidentes de los tratamientos implementados.
- Calcula el efecto de varias alternativas de diseño en la frecuencia y severidad del choque.
- Estimar la frecuencia y los potenciales choques en la red de la carretera.
- Estima el efecto sobre la frecuencia de los accidentes y la gravedad de la planificación, el diseño, las operaciones y decisiones políticas.



### 2.2.9.3. HSM Parte B: Proceso de gestión de seguridad vial.

La parte B del HSM discute el proceso de monitoreo y reducción de la frecuencia de accidentes en carreteras existentes en las vías. El proceso de gestión de seguridad vial consta de seis pasos como se muestra en la tabla N° 19.

EL HSM se permite a los usuarios:

- Identifica y clasifica los sitios que función al potencial para reducir la frecuencia promedio de accidentes.
- Identifica los patrones de fallas con datos históricos del sitio y condiciones de campo.
- Identifica los factores que contribuyen al bloqueo de un sitio.
- Seleccionar posibles contramedidas de seguridad apropiadas para reducir la frecuencia de choque promedio.
- Evaluar los beneficios y costos posibles contramedidas de seguridad.
- Identificar proyectos individuales que sean rentables o estén económicamente todos.
- Identificar proyectos de mejoras en sitios específicos y en múltiples sitios.
- Evaluar la efectividad de contramedida de seguridad para reducir la frecuencia o severidad del choque.

El proceso de gestión de la seguridad vial se puede aplicar en diferentes etapas del desarrollo del proyecto, como se muestra en la tabla.

Tabla 19: Aplicación de HSM Parte B en diferentes etapas del proceso de desarrollo de proyectos

HSM Capítulo	Planificación del sistema	planificación de proyectos	Diseño preliminar	Diseño final	Construcción/Implementación	Operación	Mantenimiento
Capítulo 4 - Detección de red	X						
Capítulo 5 - Diagnostico	X	X				X	X
Capítulo 6 - Seleccionar contramedidas	X	X	X	X	X	X	X
Capítulo 7 - Evaluación económica	X	X	X	X	X	X	X
Capítulo 8 - Priorizar proyectos	X						
Capítulo 9 - Evaluación de la efectividad de la seguridad						X	X

### 2.2.9.4. HSM Parte C – Método predictivo

El Highway Safety Manual (2010), en su Parte C indica lo siguiente:



El método predictivo proporciona una medida cuantitativa de la frecuencia de choque media esperada bajo condiciones existentes que aún no se han producido. Esto permite evaluar cuantitativamente las condiciones de carreteras propuestas a lo largo de otras consideraciones como las necesidades de la comunidad, la capacidad, el retraso, el costo, el derecho de paso y las consideraciones ambientales:

El método predictivo se puede utilizar para evaluar y comparar la frecuencia de choque media esperada de situaciones como:

- Vías existentes con volúmenes de tráfico pasados o futuros.
- Diseños alternativos para una vía existente con volúmenes de tráfico pasados o Futuros.
- Diseños para una nueva vía con volúmenes de tráfico futuros (previstos).
- La eficacia estimada de las contramedidas después de un período de implementación
- La eficacia estimada de las contramedidas propuestas en una vía existente (antes de la implementación).

El modelo predictivo utilizado para determinar la frecuencia promedio de accidentes predichos,  $N_{predicho}$ , se presenta en la siguiente ecuación:

*Ecuacion 10: Frecuencia Promedio de Accidentes Predichos*

$$N_{predicho} = N_{fdp} \times C_x \times (FMA1x \times FMA2x \times FMA3x \times \dots \times FMAyx) \times C$$

*Fuente: Highway Safety Manual 2010. Cap.10*

Donde:

$N_{predicted}$  = Predice la frecuencia media del choque para un año específico.

$N_{fdps}$  = Frecuencia promedio de accidentes predichos determinada para condiciones base.

$FMA1x$  = Factores de modificación de Accidentes.

$C$  = Factor de calibración para ajustar la función de desempeño de seguridad (SPX) a las curbanas ondiciones locales.

### **2.2.9.5. Definiciones usadas por el método predictivo del HSM**

Todas las definiciones son tomadas del Highway Safety Manual (HSM, 2010).

#### **2.2.9.5.1. Funciones de Desempeño de Seguridad (FDS)**

Las funciones de Desempeño de Seguridad son ecuaciones de regresión que estiman la frecuencia promedio de accidentes para un sitio dado en función del IMDA, y en el caso de los segmentos de carretera, también en función de la longitud de los mismos. Estas funciones estiman la frecuencia promedio de accidentes en general, pero el método permite separar por tipo de accidente y nivel de lesión.



El HSM ofrece dos funciones de Desempeño de seguridad para tres tipos de caminos: Rurales de dos carriles. Rurales Multicarril y Arteriales urbanas y suburbanas. Y para ellos, realiza la distinción entre segmentos (Divididos o indivisos) e intersecciones (semaforizadas y sin semáforos).

*Ecuacion 11: Funcion de Desempeño de Seguridad*

$$Nfds = IMDA * L * 365 * 10^6 x e^{-0.312}$$

*Fuente: Hifhway Safety Manual 2010. Cap.10*

*Nfds* = Frecuencia de accidentes predichos para segmentos de carretera de dos carriles en condiciones “base”

*IMDA* = Índice Medio Diario Anual (Vehículos/día)

*L* = Longitud del segmento de carretera (millas)

El FDS para segmentos de carreteras son aplicados en un rango de IMDA de 0 a 17800 vehículos en un día. La aplicación con IMDA sustancialmente fuera de este rango no proporciona resultados confiables.

El valor del parámetro de sobredispersión asociado con el FDS para segmentos de carretera de dos carriles se determina como una función de la longitud del segmento.

Cuanto más cercano es el parámetro de sobredispersión a cero, más estadísticamente fiable es el FDS. El valor se determina como:

*Ecuacion 12: Parametro de Sobredispersion*

$$K = \frac{0.236}{L}$$

*Fuente: Hifhway Safety Manual 2010. Cap.10*

Donde:

*K* = Parámetro de sobredispersión.

*L* = Longitud del segmento de la carretera (millas).

### **2.2.9.5.2. Factores de Modificación de Accidentes (FMAs)**

Específicamente, los FMAs representan el cambio relativo en la frecuencia de accidentes debido a la variación de una condición dada, quedando constantes todas las otras condiciones y características del sitio.

Los FMAs para las condiciones base de cada Función de Desempeño de Seguridad (FDS) tiene un valor de 1. Cuando una o más condiciones del sitio en estudio diferente de las de base, los



FMA pueden tomar valores mayores o menores a 1, dependiendo si esa característica particular está asociada a una mayor o menos frecuencia de accidentes.

Para carreteras de dos carriles los FMAs son los siguientes:

**a) FMA1 - Ancho de Carril**

El valor base para el FMA1 – Ancho de carril es de 12 pies (3.60 m). Por lo tanto, a los carriles de 12 pies se les asigna un FMA de 1.00.

Los FMAs expresados sobre esta base se ajustan, por lo tanto, a los accidentes totales dentro del método predictivo. Esto se logra utilizando la siguiente ecuación:

*Ecuacion 13: FMA<sub>1</sub>*

$$FMA_1 = (FMA_{ra} - 1.0) \times Pra + 1$$

*Fuente: Highway Safety Manual 2010. Cap.10*

Donde:

- $FMA_1$  = Factor de modificación de accidentes para el efecto de ancho de carril.
- $FMA_{ra}$  = Factor de modificación de accidentes para el efecto de la anchura de carril de accidentes relacionados.
- $Pra$  = Proporción del total de accidentes constituidos por accidentes.

FMA1, se determina a partir de la *Tabla N° 20* basado en el ancho de carril y el volumen de tráfico aplicables.

*Tabla 20. FMA<sub>ra</sub> para ancho de carril*

Ancho de carril	IMDA (veh/dia)		
	<400	400 to 2000	>2000
2.7 m o menos	1.05	$1.0 + 2.81 \times 10^{(-4)} (IMDA - 400)$	1.5
3.05 m	1.02	$1.05 + 2.81 \times 10^{(-4)} (IMDA - 400)$	1.3
3.36 m	1.01	$1.05 + 2.81 \times 10^{(-4)} (IMDA - 400)$	1.05
3.66 m o mas	1	1.00	1.00

Fuente : HSM, 2010

En caso de que los anchos de carril para las dos direcciones tienen diferentes medidas, la FMA se determina por separado para cada carril y los FMA resultantes se promedian para el resultado final.

**b) FMA2 - Ancho y Tipó de Berma**



El valor base del ancho y tipo de berma es una berma pavimentada de 6 pies (1.80 m) al que se le asigna un valor de FMA de 1.00. Para las variaciones se utiliza la siguiente ecuación:

*Ecuacion 14: FMA<sub>2</sub>*

$$FMA_2 = (FMA_{wra} \times FMA_{tra} - 1) \times P_{ra} + 1$$

*Fuente: Highway Safety Manual 2010. Cap.10*

Donde:

- $FMA_2$  = Factor de modificación de accidentes para el efecto de ancho y tipo de berma.
- $FMA_{wra}$  = Factor de modificación de accidentes para los accidentes relacionados basados en el tipo de accidente.
- $FMA_{tra}$  = Factor de modificación de accidentes para accidentes relacionados basados en el tipo de berma.
- $P_{ra}$  = Proporción de total de accidentes constituidos por accidentes.

EL valor de  $FMA_{wra}$  se determina a partir de la *tabla N°21* basados en el ancho de berma y el rango de volumen de tráfico.

Tabla 21:  $FMA_{wra}$  Para ancho de berma

Ancho de berma(m)	IMDA (veh/día)		
	<400	400 - 2000	>2000
0	1.10	$1.10 + 2.50 \times 10^{(-4)} (IMDA - 400)$	1.50
0.61	1.07	$1.07 + 1.43 \times 10^{(-4)} (IMDA - 400)$	1.3
1.22	1.02	$1.02 + 8.125 \times 10^{(-5)} (IMDA - 400)$	1.15
1.83	1.00	1.00	1.00
2.44 o mas	0.98	$0.98 + 6.875 \times 10^{(-5)} (IMDA - 400)$	0.87

Fuente: HSM, 2010

El  $FMA_{tra}$  (*Observe la tabla 22*) la condición base para el tipo berma es que este pavimentada. Los os valores se ajustan a la seguridad de la grava, el césped y las bermas compuestas.



Tabla 22.  $FMA_{tra}$  En Función del tipo y ancho de berma

Tipo de berma	Ancho de berma (m)						
	0.00	0.30	0.60	0.90	1.20	1.80	2.40
Pavimento	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Grava	1.00	1.00	1.01	1.01	1.01	1.20	1.02
Compuesta	1.00	1.01	1.02	1.02	1.03	1.04	1.06
Césped	1.00	1.01	1.03	1.04	1.05	1.08	1.11

Fuente: HSM, 2010

El valor del  $P_{ra}$  se calcula a partir de la proporción de accidentes relacionados, si los tipos de berma y/o los anchos para las dos direcciones de un segmento de carretera difieren, la FMA se determina por separado para el tipo de berma y el ancho en cada dirección de viaje y los FMA resultantes se promedian.

**c)  $FMA_3$  Curvas horizontales: Longitud, Radio y Presencia o Ausencia de transiciones Espirales.**

La condición base para la alienación horizontal es un segmento de carretera tangente. Un FMA ha sido desarrollado para representar como los accidentes en alienaciones rectas difieren de las condiciones en alineaciones con curvas circulares.

El FMA para la curvatura horizontal se halla con la siguiente ecuación, el cual está en función de la longitud y el radio de la curva circular y la presencia o ausencia de transiciones espirales.

*Ecuación 15:  $FMA_3$*

$$FMA_3 = \frac{(1.55 \times L_c) + \left(\frac{80.2}{R}\right) - (0.012 \times S)}{(1.55 \times L_c)}$$

Fuente: Highway Safety Manual 2010. Cap.10

Donde,

- $FMA_3$  = Factor de modificación de accidentes para el efecto de la alienación horizontal sobre accidentes totales.
- $L_c$  = Longitud de la curva horizontal (millas) sobre accidentes totales.
- R = Radio de curvatura (pies)





- $S = 1$  si la curva de transición espiral está presente; 0 si la curva de transición espiral no está presente; 0.5 si una curva de transición espiral está presente en uno, pero no en ambos extremos de la curva horizontal.

Al aplicar la ecuación anterior, si el radio de curvatura (R) es menor de 100 pies, R se fija en igual a 100 pies. Si la longitud de la curva horizontal  $L_c$  es inferior a 100 pies,  $L_c$  se establece en igual a 100 pies.

Si el valor de  $FMA_3$  es menor que 1.00, el valor de  $FMA_3$  se establece igual a 1.00.

#### d) $FMA_4$ Curvas Horizontales: Peralte

La condición base para el  $FMA_4$  para el peralte de una curva horizontal es el valor de peralte establecido por el Libro Verde de AASHTO.

$FMA_4$  para el peralte se basa en la varianza del peralte de una curva horizontal (es decir, la diferencia entre el peralte real y el peralte establecido por el AASHTO). Cuando el peralte real cumple o excede a lo establecido por AASHTO, el valor de la  $FMA_4$  por peralte es 1.00.

Las siguientes ecuaciones presentan el valor de  $FMA_4$  para varianzas de peralte.

*Ecuación 16:  $FMA_4$  - Peralte*

$$FMA_4 = 1.00 \text{ para } SV < 0.01$$

$$FMA_4 = 1.00 + 6 \times (SV - 0.01) \text{ para } 0.01 \leq SV < 0.02$$

$$FMA_4 = 1.00 + 3 \times (SV - 0.02) \text{ para } SV \geq 0.02$$

*Fuente: Highway Safety Manual 2010. Cap.10*

Donde:

- $FMA_4$  = Factor de modificación de accidentes para el efecto de la varianza de peralte en los accidentes totales.
- $SV = (ft / ft)$ , que representa la varianza del peralte contenido en el Libro Verde de la AASHTO menos el peralte real de la curva.

#### e) $FMA_5$ Pendiente Longitudinal

La condición base para la pendiente es una carretera generalmente nivelada. Los  $FMA_5$  que se presentan (*Obsérvese en la Tabla 23*) para cada segmento se evalúan de forma individual sin respetar el signo de cada pendiente. Los  $FMA_5$  para pendiente se aplican a toda la pendiente desde un punto de intersección vertical (PIV) hasta el siguiente (es decir, no se tiene en cuenta las curvas verticales).



Tabla 23. FMA para la pendiente longitudinal

Pendiente Aproximada (%)		
Terreno Plano ( $\leq 3\%$ )	Terreno Moderado ( $3\% < \% \leq 6\%$ )	Terreno Escarpado ( $> 6\%$ )
1.00	1.10	1.16

**f)  $FMA_6$  Densidad de Accesos**

El  $FMA_6$  depende de la densidad de accesos en el segmento de la carretera teniendo la condición base de 5 accesos/milla es decir 3 por Km: El modelo para la condición base se estableció para carreteras con esta densidad de accesos, si la densidad de accesos es inferior a la condición base  $FMA_6$  es 1.00.

*Ecuación 17:  $FMA_6$*

$$FMA_6 = \frac{0.322 + DDx[0.05 - 0.005x \ln(IMDA)]}{0.322 + 5x[0.05 - 0.005x \ln(IMDA)]}$$

*Fuente: Highway Safety Manual 2010. Cap.10*

Donde:

- $FMA_6$  = Factor de modificación de accidentes para el efecto de la densidad de accesos en los accidentes totales.
- $IMDA$  = Índice Medio Diario Anual (vehículos por día).
- $DD$  = Densidad de accesos considerando accesos a ambos lados del camino (accesos/milla).

**g)  $FMA_7$  Banda Sonora Central**

La banda sonora central se instala en la carretera para alertar a los conductores que involuntariamente atraviesan o comienzan a cruzar la línea central de la carretera. La condición base para la banda sonora central es la ausencia de esta.

El valor de  $FMA_7$  para la presencia de la banda sonora es de 0.94, en caso de ausencia de esta el valor de  $FMA_7$  es 1.00.

**h)  $FMA_8$  Carriles de Sobrepasso**

La condición de base es la ausencia de un carril de sobrepasso donde el  $FMA_8$  es igual a 1.

Si existe un carril de sobrepasso en uno de los sentidos el  $FMA_8$  es igual a 0.75 y si el carril de sobrepasso está en ambos sentidos el  $FMA_8$  es 0.65.

Este FMA no se aplica a las secciones extendidas de la carretera de cuatro carriles.

**i)  $FMA_9$  – Carril de Giro a la Izquierda**



Los carriles de giro a la izquierda se ubican en el centro de la calzada y pueden reducir los accidentes relacionados a las maniobras de giro hacia los accesos.

La condición de base es la ausencia de los mismos. El cálculo del AMF se realiza mediante la ecuación:

*Ecuación 18:  $FMA_9$*

$$FMA_9 = 1.00 - (0.7 \times P_{dwy} \times \frac{P_{LT}}{D})$$

*Fuente: Highway Safety Manual 2010. Cap.10*

*Ecuación 19: Accidentes relacionados con aceras como proporción del total de accidentes*

$$P_{dwy} = \frac{(0.0047 \times DD) + (0.0024 \times DD^2)}{1.199 + (0.0047 \times DD) + (0.0024 \times DD^2)}$$

*Fuente: Highway Safety Manual 2010. Cap.10*

Donde:

- $FMA_9$  = Factor de modificación de accidentes para el efecto de los carriles de doble sentido de giro a la izquierda en los accidentes totales.
- $P_{dwy}$  = Accidentes relacionados con aceras como proporción del total de accidentes;
- $\frac{P_{LT}}{D}$  = Accidentes de giro a la izquierda susceptibles de ser corregidos por un carril de giro a la izquierda en proporción de los accidentes relacionados con aceras.
- $DD$  = La densidad de accesos considerando accesos en ambos lados de la carretera (accesos / milla).

El valor de  $p_{LT} / D$  se estima en 0.5.

La ecuación antes presentada proporciona la mejor estimación del  $FMA_9$  para la instalación de un carril de giro a la izquierda que puede hacerse sin datos de los volúmenes vehiculares de giro a la izquierda.

La instalación de  $FMA_9$  para carriles de giro a la izquierda no se aplica a menos que la densidad de accesos sea mayor o igual a cinco accesos por milla. Si la densidad de accesos es menor de cinco accesos por milla, el valor de  $FMA_9$  para la instalación del carril de giro a la izquierda es 1.00.

#### **j) $FMA_{10}$ Índice de Riesgo**

El índice de riesgo se obtiene mediante un análisis cuantitativo del costado del camino, en el cual se evalúa en una escala del 1 al 7 (siendo 7 el más peligroso) las características del diseño



tales como la pendiente transversal, el área despejada, la presencia o no de barreras de contención, etc. El manual ofrece una serie de imágenes para realizar la evaluación. El valor del índice de riesgo (RHR) asignado al segmento se utiliza luego en una fórmula para obtener el AMF:

Ecuacion 20:  $FMA_{10}$

$$FMA_{10} = \frac{e^{(-0.6869+0.0668xRHR)}}{e^{(-0.4865)}}$$

Fuente: *Highway Safety Manual 2010. Cap.10*

Donde:

- $FMA_{10}$  = Factor de modificación de accidentes para el índice de peligrosidad.
- RHR = Índice de peligrosidad.

k)  $FMA_{11}$  **Iluminación**

La condición base para la iluminación es la ausencia de esta en el segmento donde el  $FMA_{11}$  es igual a 1.00, para segmentos con iluminación el  $FMA_{11}$  es calculado con la siguiente ecuación:

Ecuacion 21:  $FMA_{11}$

$$FMA_{11} = 1.00 - [(1.0 - 0.72xP_{inr} - 0.83xP_{pnr})xP_{nr}]$$

Fuente: *Highway Safety Manual 2010. Cap.10*

Donde:

- $FMA_{11}$  = Factor de modificación de accidentes para el efecto de la iluminación;
- $P_{inr}$  = Proporción del total de accidentes nocturnos en los segmentos de carreteras sin iluminación que impliquen una muerte o lesión;
- $P_{pnr}$  = Proporción del total de accidentes nocturnos en los segmentos de carreteras sin iluminación que involucren daños a la propiedad solamente;
- $P_{nr}$  = Proporción del total de accidentes de los segmentos de carretera no iluminados que ocurren por la noche.

Tabla 24.  $P_{inr}$  -  $P_{pnr}$  -  $P_{nr}$  para el  $FMA_{11}$

$P_{inr}$	$P_{pnr}$	$P_{nr}$
0.382	0.618	0.37

Fuente: *Highway Safety Manual 2010. Cap. 10*



### 1) $FMA_{12}$ Velocidad Automatizada

Los sistemas automatizados de regulación de velocidad utilizan el video o la identificación fotográfica junto con el radar o los láseres para detectar conductores con exceso de velocidad. La condición base para la aplicación automática de la velocidad es que está ausente.

#### 2.2.9.5.3. Factor de calibración de Accidentes (C).

Las frecuencias de accidentes en segmentos o intersecciones similares pueden variar de una zona a otra debido a las diferencias en clima, población de conductores, distintos umbrales de registro de accidentes y prácticas de registro de accidentes. Por ello, para compensar estas diferencias se incluye un factor de calibración de accidentes (C) que considera las condiciones locales y/o geografía del sitio en estudio.

El HSM sugiere que para obtener un valor adecuado de C se utilice una muestra de 30 a 50 segmentos, los cuales deben sumar 100 accidentes (independientemente de la severidad) por año como mínimo y tener una longitud mínima recomendada de cada segmento de 160 metros (0,1 millas), suficiente para representar adecuadamente las condiciones físicas y de seguridad del lugar en proceso de calibración.

El factor de calibración C (en este caso, para segmentos de dos carriles indivisos) se obtiene como el cociente entre la sumatoria de la frecuencia de accidentes observadas para todos los segmentos de la muestra ( $\Sigma N_{obs}$ ) y la sumatoria de la frecuencia de accidentes esperada ( $\Sigma N_{esp}$ ) en los mismos segmentos.

*Ecuacion 22: Factor de calibración ( C )*

$$C = \frac{\Sigma N_{obs}}{\Sigma N_{esp}}$$

*Fuente: Highway Safety Manual 2010. Cap.10*

Donde:

- $\Sigma N_{obs}$  = Sumatoria de la frecuencia de accidentes observados.
- $\Sigma N_{esp}$  = Sumatoria de la frecuencia de accidentes esperados.

Para el cálculo de la frecuencia de accidentes esperada  $N_{esperado}$  para cada uno de los segmentos en estudio se calculan los FMA correspondientes y se asume un C igual a uno.

#### 2.2.9.5.4. Metodo Empirico de Bayes – EB

El método de Bayes se enfoca en realizar una estimación del numero de accidentes esperados para los primeros periodos pasados usando tanto los datos de frecuencia de accidentes observados en le sitio, asi como la evidencia providente de otros sitios con características



similares. Para tal efecto se utiliza la Función de Desempeño de Seguridad (FDS) (Aguero Valverde & Castro Estrada, 2015)

El HSM desarrolla la estimación de accidentes esperados con el método empírico de Bayes – EB, teniendo en cuenta que este procedimiento solo se desarrolla si se tiene acceso a los datos de accidentes registrados para el sitio específico o si los datos de accidentes son confiables; en ese entender el método de Bayes - EB es empleado para combinar la frecuencia promedio de accidentes predichos con la frecuencia de accidentes observados siendo la estimación más confiable estadísticamente porque se tienen los datos exactos de los accidentes.

Para la aplicación del método de EB en un tramo se combina la frecuencia de los accidentes observados con la estimación de modelos predictivos para mejorar la fiabilidad estadística de la estimación mediante un factor de ponderación “w” que está en función del parámetro de dispersión (k) asociado a los FDSs.

La frecuencia de accidentes promedio Esperado se determina con la ecuación 15 mediante la ecuación 3 y ecuación 4:

*Ecuación 23: Frecuencia promedio de accidentes esperados*

$$N_{esperado} = W \times N_{predicho} + (1 - w) \times N_{observado}$$

*Fuente: Highway Safety Manual 2010. Cap.10*

*Ecuación 24: Ajuste ponderado de Bayes*

$$W = \frac{1}{1 + k \times \Sigma N_{predicho}}$$

*Fuente: Highway Safety Manual 2010. Cap.10*

Donde:

- $N_{esperado}$  = Frecuencia promedio de accidentes esperados para el período de estudio
- $N_{predicho}$  = Frecuencia promedio de accidentes predichos para el período de estudio bajo la condición dada.
- $N_{observado}$  = Frecuencia de accidentes registrados en el sitio durante el período de estudio
- $W$  = Ajuste de peso ponderado para ser colocado en la estimación del modelo predictivo
- $K$  = Parámetro de sobre dispersión de FDS

Luego se debe calcular el exceso de frecuencia de accidentes esperado (*Ecuación 17*) que corresponde a la diferencia entre los accidentes esperados y los predichos con el ajuste de Bayes empírico.



*Ecuacion 25: Exceso de Frecuencia de Accidentes esperados*

$$\Delta = N_{esperado} - N_{predicho}$$

*Fuente: Highway Safety Manual 2010. Cap.10*

El exceso permite identificar cuáles son los segmentos que tienen una mayor frecuencia de accidentes esperados que los estimados predichos, y se espera van a responder mejor a las propuestas, ya que poseen un exceso importante que puede disminuirse.

Cuando se aplica el método EB a nivel de proyecto el análisis se complica más ya que el parámetro de dispersión no es un valor único para un sitio sino para la combinación de un conjunto de sitios que conforman la red vial. Otra razón de complejidad es que no se puede asumir que los accidentes esperados para diferentes tipos de sitios son estadísticamente correlacionados. El manual proporciona hojas de cálculos se usan para acabar la estimación de accidentes esperados.

#### **2.2.9.5.5. Pasos para desarrollar el método predictivo del HSM**

Los pasos que se describen a continuación están explicados en el Highway Safety Manual (2010)

- Paso 1: Definir los límites de la carretera y dividirlo en segmentos para los que se espera estimar la frecuencia media de accidentes, la gravedad y los tipos de accidentes.
- Paso 2: Definir el período de análisis (medidos en años) puede ser por un periodo pasados o futuro, el periodo de análisis será determinado en base a la disponibilidad de IMDA observados o pronosticados, datos de accidentes observados y datos de diseño geométrico.
- Paso 3: Determinar el IMDA y la disponibilidad de datos de accidentes observados para determinar si el Método EB es aplicable.
- Paso 4: Determinar las características de diseño geométrico, características de control de tráfico y características del sitio para todos los segmentos en estudio.
- Paso 5: Divida la red de carreteras o la vía en segmentos homogéneos, la longitud de los segmentos deberá no ser menos de 0,10 millas o 160 metros lo que minimizará los esfuerzos de cálculo y no afectará los resultados.
- Paso 6: Asignar accidentes observados a los segmentos individuales (si aplican); este paso sólo se aplica si se determinó en el paso 3 que se puede aplicar el método EB del segmento específico. Si el Método EB específico del segmento no es aplicable, proceda al Paso 7.
- Paso 7: Seleccione el primer o siguiente segmento individual en la carretera de estudio. Si no hay más segmentos para ser evaluados y determinar todas las características de



diseño geométrico, características de control de tráfico, IMDA y datos de accidentes observados en los; si no hay más segmentos vaya al Paso 15.

- Paso 8: Para el segmento seleccionado, seleccione el primer o el siguiente año en el período de interés. Si no hay más años para ser evaluados para ese segmento, proceda al Paso 15. Los pasos 8 a 14 se repiten para cada segmento en el estudio y para cada año en el período de estudio.
- Paso 9: Para el segmento seleccionado, determine y aplique la Función de Desempeño de Seguridad (FDS).
- Los pasos 9 al 13 se repiten para cada año del período de evaluación como parte de la evaluación de cualquier segmento de la carretera.
- Paso 10: Multiplique el resultado obtenido en el Paso 9 por los FMA apropiados para ajustar la frecuencia de accidentes previstos (FDS) al diseño geométrico específico del sitio y características de control de tráfico.
- Paso 11: Multiplicar el resultado obtenido en el Paso 10 (FDS) por el factor de calibración apropiado (C).
- Paso 12: Si hay otro año para ser evaluado en el período de estudio para el segmento seleccionado, regrese al Paso 8. De lo contrario, continúe con el Paso 13.
- Paso 13: Aplicar el método EB específico del segmento (si corresponde).
- Paso 14: Si hay otro segmento a ser evaluado, regrese al Paso 7, de lo contrario, proceda al Paso 15; este paso crea un bucle para los pasos 7 a 13 que se repite para cada segmento de carretera.
- Paso 15: Aplicar el método EB de la carretera, este paso es aplicable a las condiciones existentes cuando los datos de accidentes observados están disponibles, pero no se pueden asignar con precisión a segmentos específicos.
- Paso 16: Sumar todos los segmentos y años en el estudio para estimar los accidentes totales o la frecuencia promedio de accidentes predichos. El número total estimado de accidentes dentro de la carretera durante los años del período de estudio se calcula utilizando la ecuación 18:

*Ecuación 26: Accidentes totales esperados*

$$N_{total} = \sum_{segmentos\ de\ carretera} x N_{esperado}$$

*Fuente: Highway Safety Manual 2010. Cap.10*

Donde:





- $N_{total}$  = Número total esperado de accidentes dentro de los límites de la carretera de estudio para todos los años en el período de interés.
- $N_{esperado}$  = Frecuencia promedio de accidentes prevista para un segmento de la carretera utilizando el método predictivo durante un año

La ecuación 27 se utiliza para estimar la frecuencia total prevista de accidentes dentro de la carretera durante el periodo de estudio.

*Ecuación 27: Promedio de accidentes esperados*

$$N_{promedio\ total} = \frac{N_{total}}{n}$$

*Fuente: Highway Safety Manual 2010. Cap.10*

Donde:

- ❖  $N_{promedio\ total}$  = Total de la frecuencia promedio de accidentes predicho estimada para ocurrir dentro la carretera durante el período de estudio
- ❖  $n$  = Número de años en el período de estudio.
- Paso 17 - Determinar si hay un IMDA con proyección para ser evaluado.
- Paso 18 - Evaluar y comparar los resultados.

## 2.3. Hipótesis

### 2.3.1. Hipótesis general

El diseño geométrico, dispositivos de control de tránsito, intensidad de tránsito, influyen en la alta accidentabilidad de la carretera Nacional PE-3S del tramo Cusco – Urcos según la aplicación del manual de seguridad vial peruano (MSV -2017) y la metodología del HSM(2010).

### 2.3.2. Sub hipótesis

#### a) Sub hipótesis N°1

El diseño geométrico genera un alto índice de accidentes en la carretera Nacional PE-3S del tramo Cusco – Urcos según la aplicación del manual de seguridad vial peruano (MSV -2017) y la metodología del HSM (2010).

#### b) Sub hipótesis N°2

El flujo vehicular influye en la mayor generación de accidentes en la carretera Nacional PE-3S del tramo Cusco – Urcos según la aplicación del manual de seguridad vial peruano (MSV -2017) y la metodología del HSM (2010).



### c) Sub hipótesis N°3

Los dispositivos de control de tránsito influyen en la alta accidentabilidad de la carretera Nacional PE-3S del tramo Cusco – Urcos según la aplicación del manual de seguridad vial peruano (MSV -2017) y la metodología del HSM(2010).

#### 2.4. Definición de variables

##### 2.4.1. Variables independientes

###### 2.4.1.1. Definición de variables independientes

X1: Diseño geométrico.

X2: Dispositivos de control de Tránsito.

X3: Flujo vehicular.

###### 2.4.1.2. Indicadores de variables independientes.

X1: Diseño geométrico: Análisis del Ancho de carril, Ancho de berma, Radio de curvatura, Radio de curvatura (horizontal y vertical), Longitud de la vía, Pendientes y Peralte.

X2: Dispositivos de control de tránsito. Señalización Horizontal, Señalización vertical, Sistemas semafóricas.

X3: Flujo vehicular. Análisis del IMD (Índice medio diario).

X4: Accidentes de tránsito. Tipos de accidentes y Número de accidentes.

##### 2.4.2. Variables dependientes

###### 2.4.2.1. Definición de variables dependientes

Y1: Accidentes de tránsito.

###### 2.4.2.2. Indicadores de variables dependientes.

Y1: Accidentes de tránsito. Tipos de accidentes y Número de accidentes.



2.4.3. Cuadro de operacionalización de variable

	VARIABLE	DESCRIPCION	NIVEL	DIMENSION	INDICADOR	UNIDAD	INSTRUMENTO
INDEPENDIENTE	Diseño geometrico	Es el diseño geometrico en un trazado que se hace en una via que se usa para el desarrollo de carreteras, vias ferreas, etc.	Bueno Malo Regular	Ancho de carril Ancho de berma Radio de curvatura (horizontal y vertical) Longitud de via Pendientes Peralte	Longitud Longitud Longitud longitud Porcentaje Porcentaje	Metro Metro Metro Kilometro Tangente del angulo Porcentaje	Levantamiento topografico y procedimientos matematicos, GPS, Software de procesamiento (Auto CAD, Civil 3D)
	Flujo Vehicular	Se da a enterder a las caracteristicas y el comportamiento del transito, requisitos basicos para el planteamiento, proyecto y operación de carretera, calles y sus obras complementarias dentro del sistema de transporte.	Alto Medio Bajo	IMD (Indice medio diario)	Cantidad	Veh/tipo	Fichas tecnica de aforo vehicular
	Dispositivos de control de transito	Los sistemas de ocnrol sirven para mejorar la circulacion del transito.	Bueno Malo Regular	Señalizacion Horizontal Señalizacion vertical Sistemas semaforicos	Cantidad	Und	Inventario Vial
DEPENDIENTE	Accidentabilidad	Accidente vial o siniestro automovilistico es un suceso imprevisto y ajeno al factor humano que altera la marcha normalo prevista del dezplazamiento en las vialidades.	Grave Muy grave Leve	Tipos de accidentes	Grave Muy grave Leve	Tipo	Informes policilaes de accidentes de transito
			Alto Medio Bajo	Numero de accidentes	Alto Medio Bajo	Und	

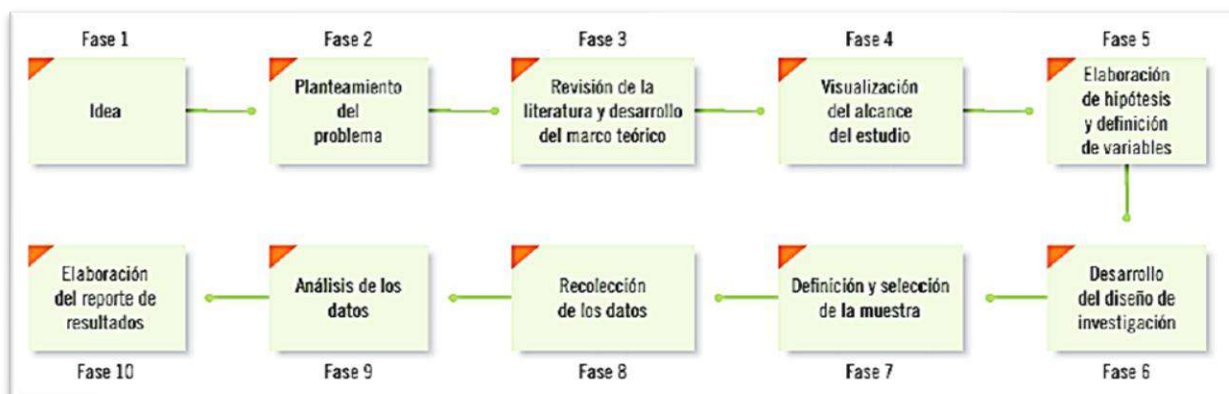
## CAPÍTULO III: METODOLOGIA

### 3.1. Metodología de la investigación

#### 3.1.1. Enfoque de la investigación

El enfoque que presenta es CUANTITATIVO ya que se miden y analizan los factores que inciden en la ocurrencia de accidentes de tránsito de la carretera 3S en el tramo Cusco–Urcos, planteándose primero las hipótesis para luego demostrar si estas son verdaderas o falsas.

El enfoque se basa en métodos de recolección de datos no estandarizados ni predeterminados completamente. Tal recolección consiste en obtener las perspectivas y puntos de vista de los participantes (sus emociones, prioridades, experiencias, significados y otros aspectos más bien subjetivos). También resultan de interés las interacciones entre individuos, grupos y colectividades. Fernández, Baptista (2014, pag.8). *(Obsérvese en la Figura 32)*



*Figura 31. Proceso de la investigación Cuantitativa.*

*Fuente: Fernández, Baptista (2014, pag.5).*

#### 3.1.2. Nivel o alcance de la investigación

Los estudios exploratorios se realizan cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes. (Fernández, Baptista ,2014, pag.91).

Con los estudios descriptivos se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, esto es, su objetivo no es indicar cómo se relacionan éstas. Fernández, Baptista (2014, pag.92).



Los estudios explicativos van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos; es decir, están dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales. Como su nombre lo indica, su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta o por qué se relacionan dos o más variables. (Roberto Hernández Sampieri, 2014)

Por lo tanto, la presente investigación es de nivel **Descriptivo-Explicativo** ya que medirá las variables establecidas para el Manual de Seguridad Vial y el HSM; además explica la relación que tienen las variables establecidas con la ocurrencia de accidentes de tránsito.

### **3.1.3. Método de investigación**

El método que nosotras establecimos para nuestra investigación es **HIPOTETICO – DEDUCTIVO**, el cual se basa en un procedimiento que parte de unas aseveraciones en calidad de hipótesis y busca refutar o falsear tales hipótesis, deduciendo de ellas conclusiones que deben confrontarse con los hechos. (Bernal,2010, pag.60)

En la presente investigación de plantearon varias hipótesis de las cuales sabemos cuáles son falsas y verdaderas.

## **3.2. Diseño de la investigación**

### **3.2.1. Diseño metodológico**

De acuerdo a su diseño, la investigación es no experimental, porque se estudió y mostró las variables tal como están sin alterar el terreno, sobre estas se evaluó la consistencia de diseño y se realizó verificaciones respecto al grado de cumplimiento con la norma, así mismo se correlacionó las variables de estudio para determinar la Auditoria de seguridad vial - nominal del diseño geométrico.

También fue de tipo transversal, porque las variables se midieron en una sola oportunidad y en un tiempo corto.

### **3.2.2. Diseño de ingeniería**

El desarrollo de la investigación comprende cinco etapas principales de la ingeniería:

- **Primera etapa:**

En la primera etapa se definió el inicio y el fin del tramo a analizar y los años de análisis para el análisis del tramo.

- **Segunda etapa:**



En la segunda etapa se hizo la recolección de dato de accidentes de transito dicha información fue brindada por las comisarias de su juridiccion ( San jeronimo; Saylla, Oropesa, Lucre, Andahuaylillas, Huaru y Urcos) ocurridos en los ultimos 5 años (2015-2019). También se realizo un inventario de dispositivos de control (tipo y cantidad), asi como también se realizo aforos vehiculares en dos puntos del tramo por un periodo de 7 dias para poder hallar el Indice medio diario anual (IMDA), también se realizo a la recolección de datos de características geométricas del tramo a estudiar( peralte, longitud de via, ancho de carril, numero de sentidos, tipo de bermas, curvas, pendientes, carril de giro y bandas sonoras.

- **Tercera etapa:**

En la tercera etapa se hizo la aplicación del Highway Safety Manual (HSM) y el manual de seguridad vial (MSV)

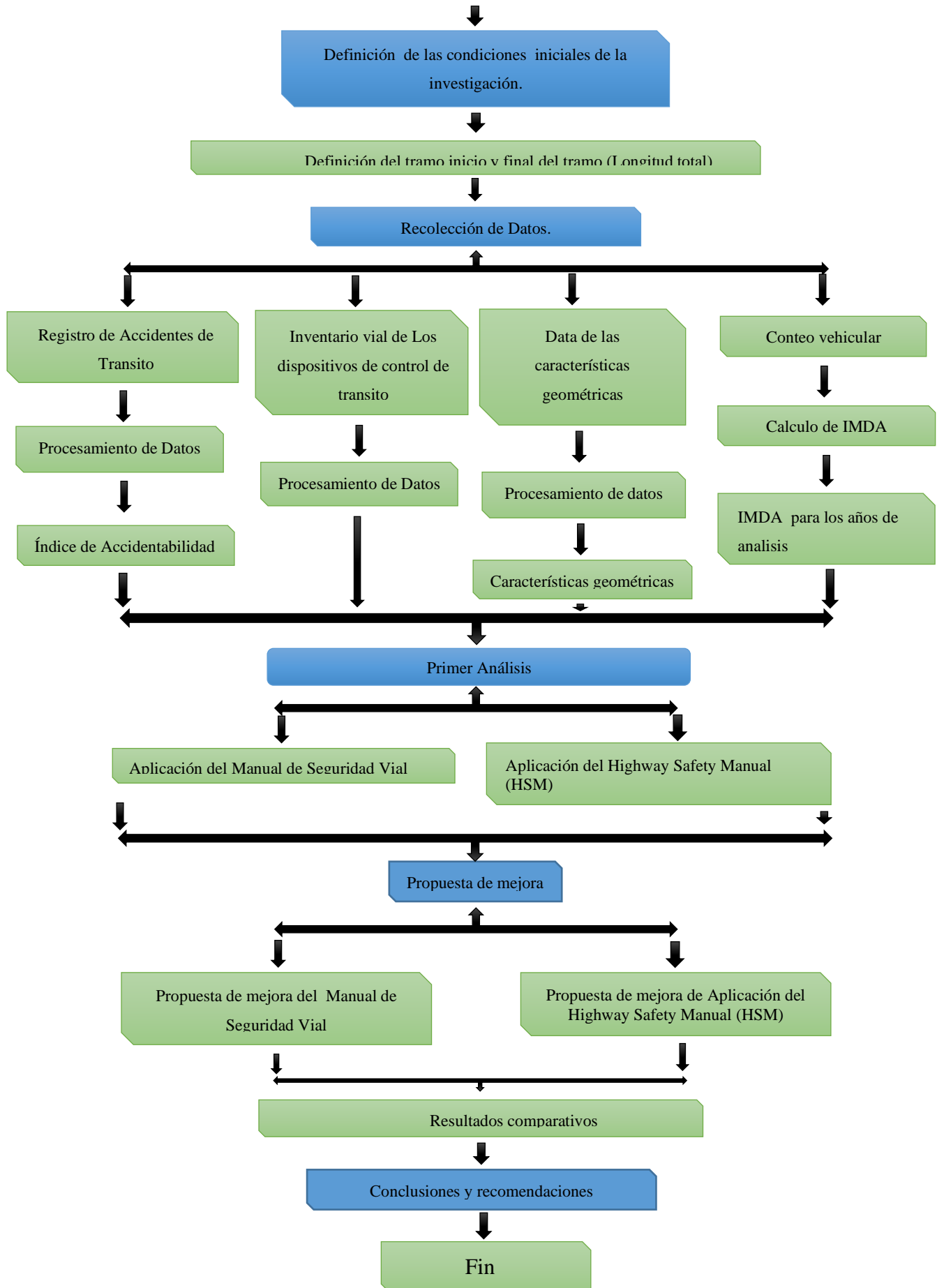
- **Cuarta etapa:**

En la cuarta etapa se plantea soluciones y mejoras utilizando Highway Safety Manual (HSM) y el manual de seguridad vial (MSV).

- **Quinta etapa:**

Para terminar con la investigación se obtienen resultados y se formulan las conclusiones recomendaciones de la investigación.

Para un mejor entendimiento se realizo un flujograma sobre las etapas mencionadas .







### **3.3. Población y muestra**

#### **3.3.1. Población**

##### **3.3.1.1. Descripción de la población**

La población es el conjunto de todos los elementos a los cuales se refiere la investigación. Se puede definir también como el conjunto de todas las unidades de muestreo. Bernal (2010, pag.160).

Está conformada por el tramo de la carretera comenzando desde Cusco hasta Urcos de la carretera nacional PE-3S.

##### **3.3.1.2. Cuantificación de la población**

POBLACION 1:

Se considera el tramo que consta de 36 kms, delimitado por los hitos kilométricos 980+000 al 1016+000 y cada calzada segmento del tramo tiene diferentes longitudes en el ancho de la calzada de acuerdo a sus condiciones.

#### **3.3.2. Muestra**

##### **3.3.2.1. Descripción de la muestra**

Se define a la Muestra como parte de la población que se selecciona, de la cual realmente se obtiene la información para el desarrollo del estudio y sobre la cual se efectuara la medición y la observación de las variables objeto de estudio. Bernal (2010, pag.161).

Todo el tramo de la carretera comenzando desde el cusco hasta Urcos de la carretera nacional PE-3S.

##### **3.3.2.2. Cuantificación de la muestra**

Se considera el tramo que consta de 37.9 kms, delimitado por los hitos kilométricos 981+160.000 al 1019+507.080 y cada calzada segmento del tramo tiene diferentes longitudes en el ancho de la calzada de acuerdo a sus condiciones, (*Obsérvese en la tabla 25*).



Tabla 25. Segmento de la vía

N° Segmento	Progresiva		Longitud segmento
	Del km	Al km	m
s-1	979+874	979+935.485	61.485
	979+935.485	980.113.907	178.422
s-2	980.113.907	980+941.170	827.263
s-3	980+941.170	981+515.077	573.907
s-4	981+515.077	981+764.050	248.973
s-5	981+764.050	982+257.209	493.159
s-6	982+257.209	983+091.865	833.791
s-7	983+091.865	983+385.715	293.85
s-8	983+385.715	983+591.364	205.649
s-9	983+591.364	985+237.517	1646.153
s-10	985+237.517	985+447.320	209.803
s-11	985+447.320	987+383.883	1936.563
s-12	987+383.883	988+009.839	625.956
s-13	988+009.839	988+649.277	639.438
s-14	988+649.277	988+893.196	243.919
s-15	988+893.196	992+057.980	3164.784
s-16	992+057.980	992+618.770	560.79
s-17	992+618.770	993+380.000	761.23
s-18	993+380.000	993+582.663	244.663
s-19	993+582.663	993+893.413	310.75
s-20	993+893.413	994+280.00	386.587
s-21	994+280.00	994+546.194	266.194
s-22	994+546.194	997+092.080	2545.886
s-23	997+092.080	998+043.239	951.159
s-24	998+043.239	998+377.315	334.076
s-25	998+377.315	999+056.656	679.341
s-26	999+056.656	999+693.335	636.679
s-27	999+693.335	999+958.411	265.076
s-28	999+958.411	1000+260	301.589
s-29	1000+260	1001+127.498	867.498
s-30	1001+127.498	1001+680.000	552.502
s-31	1001+680.000	1001+940.330	260.33
s-32	1001+940.330	1002+463.064	783.064
s-33	1002+463.064	1002+808.453	345.389
s-34	1002+808.453	1003+355.722	547.269
s-35	1003+355.722	1003+517.179	161.457
s-36	1003+517.179	1003+940.945	423.766
s-37	1003+940.945	1004+054.263	113.318
	1004+054.263	1004+353.976	299.713
s-38	1004+353.976	1004+682.764	328.788
s-39	1004+682.764	1005+479.415	796.651
s-40	1005+479.415	1006+080.000	600.585



N° Segmento	Progresiva		Longitud segmento
	Del km	Al km	m
s-41	1006+080.000	1006+361.143	281.143
s-42	1006+361.143	1007+340.000	978.857
s-43	1007+340.000	1007+900.069	560.069
s-44	1007+900.069	1008+077.168	177.099
s-45	1008+077.168	1009+303.071	1225.903
s-46	1009+303.071	1009+495.154	192.083
s-47	1009+495.154	1010+204.483	709.329
s-48	1010+204.483	1011+111.742	907.259
s-49	1011+111.742	1011+577.196	465.454
s-50	1011+577.196	1011+980.000	700
s-51	1011+980.000	1012+700.000	720
s-52	1012+700.000	1013+185.371	485.371
s-53	1013+185.371	1013+520.000	334.629
s-54	1013+520.000	1014+323.850	803.85
s-55	1014+323.850	1015+867.317	1543.467
s-56	1015+867.317	1016+336.585	469.268
s-57	1016+336.585	1017+014.420	677.835
s-58	1017+014.420	1017+283.037	268.617
s-59	1017+283.037	1017+454.869	171.832
s-60	1017+454.869	1017+700.000	245.131
s-61	1017+700.000	1018+008.790	308.79
s-62	1018+008.790	1018+943.748	934.958
s-63	1018+943.748	1019+080.900	137.152
LONGITUD TOTAL (m)			39805.561
LONGITUD TOTAL (km)			39.805561

### 3.3.2.3. Método de muestreo

El método de muestreo que utilizaremos para esta investigación es de tipo no probalístico ya que la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de las causas relacionadas con las características de la investigación o los propósitos del investigador. Fernández, Baptista (2014, pag.91).

### 3.3.2.4. Criterios de evaluación de muestra

Las muestras de la investigación se definen y evalúan de acuerdo a los lineamientos propuestos en el MSV (Manual de Seguridad Vial).

### 3.3.3. Criterios de inclusión

- EL tramo Cusco-Urcos de la carretera nacional PE-3S, es la principal ruta de acceso que conecta al Cusco con las principales ciudades del Sur. Es un tramo que es pavimentado.



- El tramo Cusco – Urcos es un tramo que en los últimos años el tránsito es muy congestionado.
- En el tramo Cusco – Urcos en la actualidad existen muchos accidentes de tránsito.

### **3.4. Instrumentos**

#### **3.4.1. Instrumentos metodológicos**

Los instrumentos que se va a utilizar son encuestas, fichas técnicas, cuadros de recolección de datos de acuerdo al manual de seguridad vial, etc.

Los cuales la investigación se realizó a 01/11/2019 hasta el 20/02/2020, y se demoró los trámites que se tenía que realizar en cada comisaría del tramo Cusco-Urcos.

##### **3.4.1.1 Accidentalidad.**

Usaremos en siguiente formato a continuación en la tabla N°26. En las cuales se puede ver la información de clase de accidentes, causas de accidentes, Vehículos participantes, Incidencia horaria, Incidencia diaria, Cantidad de Víctimas.



Tabla 26. Ficha de recolección de accidentes de tránsito.

 Universidad Andina del Cusco		UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL										 Ingenieria Civil
Registro de accidentes de transito												
Carretera Nacional PE-3S Cusco - Urcos												
Responsables: Franco Vasquez, Britany Yesabel Huamanttica Cusquispe, Carmen Flor												
Nro.	Fecha	Dia del accidente	Mes del accidente	KM glo Lugar	Hora	Tipo de accidente	fallecidos Hombres	Fallecidos mujeres	Heridos hombres	Heridos mujeres	Causa del accidente	Comisaria que investiga el hecho





3.4.1.3. Características y volumen de tránsito.

Para obtener el volumen de tránsito en el tramo de Cusco – Urcos utilizaremos la tabla N° 28

Tabla 28.

Formato para realiza conteo vehicular.

Universidad Andina del Cusco		UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL										Escuela Profesional de Ingeniería Civil	
		Conteo vehicular											
Tramo		Cusco-Urcos										Total	%
Cod.		estacion N°1											
Volumen		Vs											
Fecha		09/11/2019											
Hora	Sentido	Auto movil	Pickup	micro	Omnibus		Camion		Semitrayle	Trayler	Total	%	
					2E Liger	>3E	2E Pesa	3E	2S3	2T2			
00:00 am	Ida												
01:00am	Vuelta												
01:00 am	Ida												
02:00 am	Vuelta												
02:00 am	Ida												
03:00 am	Vuelta												
03:00 am	Ida												
04:00 am	Vuelta												
04:00 am	Ida												
05:00 am	Vuelta												
05:00 am	Ida												
06:00 am	Vuelta												
06:00 am	Ida												
07:00 am	Vuelta												
07:00 am	Ida												
08:00 am	Vuelta												
08:00 am	Ida												
09:00 am	Vuelta												
09:00 am	Ida												
10:00 am	Vuelta												
10:00 am	Ida												
11:00 am	Vuelta												
11:00 am	Ida												
12:00 am	Vuelta												
12:00 am	Ida												
01:00 pm	Vuelta												
01:00 pm	Ida												
02:00 pm	Vuelta												
02:00 pm	Ida												

Fuente: (MTC, MEF, 2006)





### 3.4.1.4. Inventario vial.

Utilizaremos el siguiente formato que se detalla en la tabla N° 29.

Tabla 29.  
Formato para recopilar datos del Inventario Vial

Tipo de señalización	Condición	Material
Reglamentaria: 1	Bueno:1	Fibra de vidrio: 1
Preventiva:2	(no tiene problema)	Acero:2
Informativa:3	Regular: 2	Concreto:3
Postes Km:4	(dañado no se puede	Madera:4
Semaforos: 5	Malo:3	Otros: 5
Postes SOS: 6	(nose puede leer o	



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
Estudio de Señalización
Carretera Nacional PE-3S Cusco - Urcos
Responsables: Franco Vasquez, Britany Yesabel Huamanttica Cusquispe, Carmen Flor



Pogresiva	Tipo de señalización	Clasificación	Señalización	Condición	Material	Coordenadas		Posición		Observaciones/ Comentarios	Foto N°
						Este	Oeste	Derecha	Izquierda		

Fuente (MTC, 2016)





### 3.4.2. Instrumentos de ingeniera

a) Las herramientas y equipos que se utilizaron son los siguientes.



Figura 32: Wincha  
Fuente: google

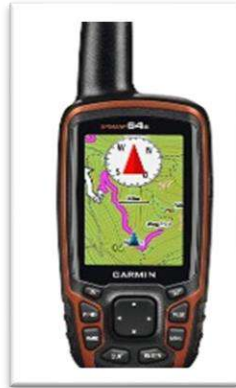


Figura 33: GPS  
Fuente: google

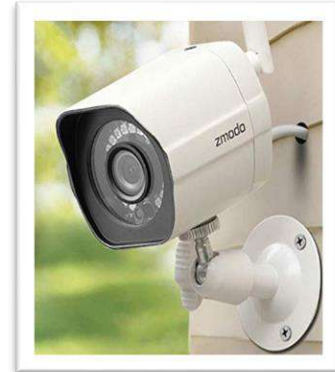


Figura 34: Cámara  
filmadora  
Fuente: google



Figura 36: Prisma  
Fuente: google



Figura 37: Estación  
total  
Fuente: google



Figura 35: Prisma  
Fuente: Google



Figura 38: Radio  
Fuente: google



## b) Software



Figura 39: AUTODESK CIVIL 3D

Fuente: Imágenes de Google



Figura 40: Google Earth

Fuente: Imágenes Google



Figura 42: Microsoft Excel

Fuente: Imágenes Google



Figura 41: Microsoft Word

Fuente: Imágenes Google

## 3.5. Procedimientos de recolección de datos

### 3.5.1. Accidentabilidad

#### 3.5.1.1. Datos utilizados en la prueba

En la presente investigación se inició con la recopilación de los accidentes en el tramo de la carretera Cusco-Urcos, el cual fue emitida previamente una solicitud, a cada una de las comisarías en toda su jurisdicción, y los resultados fueron emitidos por la Policía Nacional Del Perú (PNP), en las siguientes figuras N°45, 46, 47, 48, 49, 50 y 51 se muestra las comisarías en las cuales se recopiló los datos de los accidentes.

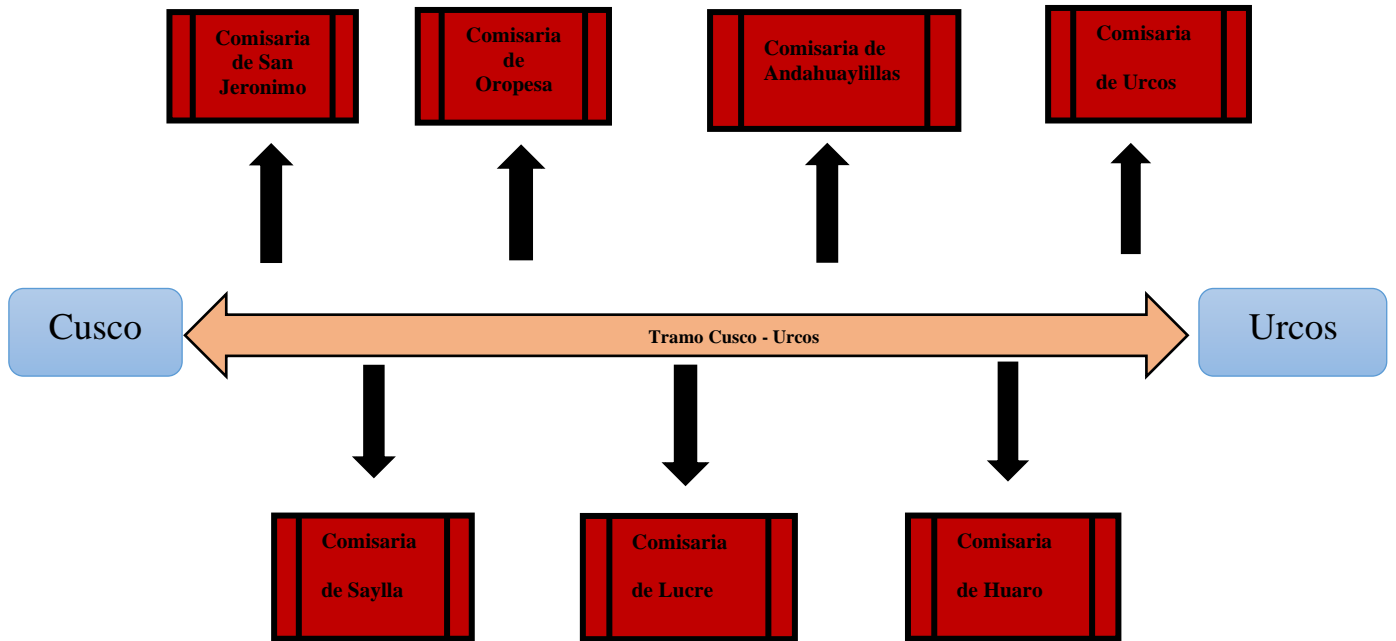


Figura 43. Ubicación de Comisarias  
Fuente: Propia

- Comisaria de San Jeronimo



Figura 44. Comisaria de San Jeronimo  
Fuente: Propia

- Comisaria de Saylla



*Figura 45. Comisaria de Saylla*  
*Fuente: Propia*

- Comisaria de Oropesa



*Figura 46. Comisaria de Oropesa*  
*Fuente: Propia*

- Comisaria de Lucre



*Figura 47. Comisaria de Lucre*  
*Fuente: Propia*

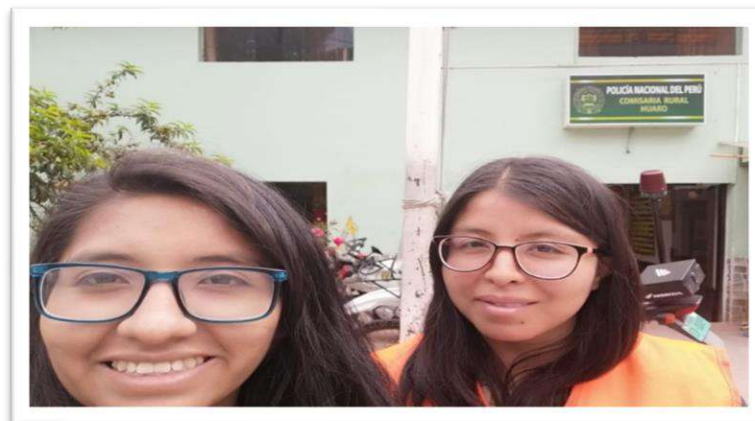


- Comisaria de Andahuaylillas



*Figura 48. Comisaria de Andahuaylillas*  
Fuente: Propia

- Comisaria de Huaro



*Figura 49. Comisaria de Huaro*  
Fuente: Propia



- Comisaria Urcos



Figura 50. Comisaria de Urcos  
Fuente Propia

### 3.5.1.2. Procedimiento.

En la presente investigación se muestra toda la recolección de datos de todas las comisarias, en el cual se introduce todo a una hoja Excel para así poder identificar los días, horas y mes donde existe mayor cantidad de accidentes y las causas frecuentes de accidentes en la vía.

### 3.5.1.3. Toma de datos

Los datos procesados y recopilados son entre los años 2015 – 2019 de las comisarías de San Jeronimo, Saylla, Oropesa, Lucre, Andahuaylillas, Huaró, Urcos, los datos recopilados se encuentran en las tablas (N°30).

*(Obsérvese en la Tabla 31)* podemos observar un resumen de los datos obtenidos de ambas comisarias clasificadas entre accidentes fatales y no fatales registrados desde el año 2015 al 2019 de las comisarías de San Jeronimo, Saylla, Oropesa, Lucre, Andahuaylillas, Huaró, Urcos.





Tabla 30. Recopilación de datos del 2015

		<b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</b>											
<b>Registro de accidentes de transito</b>													
<b>Carretera Nacional PE-3S Cusco - Urcos</b>													
<b>Responsables: Franco Vasquez, Britany Yesabel Huamanttica Cusiquispe, Carmen Flor</b>													
Nro.	Fecha	Dia del accidente	Mes del accidente	KM y/o Lugar	Hora	Tipo de accidente	fallecidos Hombres	Fallecidos mujeres	Heridos hombres	Heridos mujeres	Causa del accidente	Comisaria que investiga el hecho	
1	02/01/2015	Viernes	Enero	KM 1018	08:40:00	Despiste				1	IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Urcos	
2	17/01/2015	Sabado	Enero	PANAMERICANA SUR KM 1011+710	17:15:00	Choque			2		EXCESIVA VELOCIDAD	Comisaria de Huaro	
3	28/01/2015	Miercoles	Enero	CARRETERA HUARO - URPAY KM 6+800	03:20:00	Atropello				1	EXCESIVA VELOCIDAD	Comisaria de Huaro	
4	31/01/2015	Sabado	Enero	ALTURA DE FABRICA DE POSTES	12:30:00	Choque			1		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Oropesa	
5	02/02/2015	Lunes	Febrero	ALTURA DE FABRICA DE TECNOPOR	14:50:00	Choque	1			1	NO ESPECIFICA	Comisaria de Oropesa	
6	03/02/2015	Martes	Febrero	KM 1017+400	20:05:00	Choque			1		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Urcos	
7	08/02/2015	Domingo	Febrero	KM 1010	19:30:00	Choque			1	2	EXCESIVA VELOCIDAD	Comisaria de Andahuaylillas	
8	17/02/2015	Martes	Febrero	KM 1005+700	18:40:00	Atropello			1		EXCESIVA VELOCIDAD	Comisaria de Andahuaylillas	





Tabla 31:  
Resumen de accidentes (2015-2019)

Variables		Tipos de accidente											Causa del accidente						
		Atropello	Choque	Choque multiple	Choque por rebalace	Despiste	Choque y despiste	Despiste y voladura	Despiste	Caida de pasajero	Otros	Total	Velocidad	Extrinidad	Injurencia del conductor	Injurencia de peaton	Injurencia especifica	Otros	Total
Comisaria de San Jeronimo	No Fatales	2015	3	3	0	2	0	0	0	0	0	8	2	0	2	2	1	1	8
		2016	2	0	0	0	1	0	0	0	0	3	0	0	2	1	0	0	3
		2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		2018	2	2	0	0	0	0	0	3	0	7	2	0	4	0	1	0	7
		2019	1	5	0	0	0	0	0	0	0	6	1	0	0	3	2	0	6
	Fatales	2015	2	0	0	1	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	2	0	3
		2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		2017	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1
		2018	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	1	1	3
		2019	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total		11	13	0	3	1	0	0	3	0	31	7	0	9	6	7	2	31	
%		35.48%	41.94%	0.00%	9.68%	3.23%	0.00%	0.00%	9.68%	0.00%	100.00%	22.58%	0.00%	29.03%	19.35%	22.58%	6.45%	100.00%	
Comisaria de Saylla	No Fatales	2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		2016	12	11	1	0	6	1	0	1	0	32	5	0	7	10	5	5	32
		2017	12	18	1	2	7	2	0	0	1	43	8	0	18	0	9	8	43
		2018	6	15	2	6	1	0	0	4	4	38	12	0	9	0	9	8	38
		2019	9	8	1	1	0	0	0	2	2	23	8	0	4	3	6	2	23
	Fatales	2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		2016	1	1	0	0	1	0	1	0	0	4	1	0	2	0	1	0	4
		2017	3	1	0	1	0	0	0	0	0	5	0	0	3	1	1	0	5
		2018	3	2	0	0	1	0	0	1	0	7	2	0	3	0	1	1	7
		2019	3	9	0	0	2	0	0	0	0	14	2	1	2	6	2	1	14
Total		49	65	5	10	18	3	1	8	7	166	38	1	48	20	34	25	166	
%		29.52%	39.16%	3.01%	6.02%	10.84%	1.81%	0.60%	4.82%	4.22%	100.00%	22.89%	0.60%	28.92%	12.05%	20.48%	15.06%	100.00%	
Comisaria de Oropesa	No Fatales	2015	2	11	0	0	0	0	0	0	13	3	0	5	2	0	3	13	
		2016	10	8	0	3	2	0	3	0	29	6	2	5	8	5	3	29	
		2017	1	8	0	0	1	0	0	0	0	10	3	0	4	2	1	0	10
		2018	3	2	0	0	2	0	0	0	0	7	1	0	3	0	1	2	7
		2019	2	13	0	2	0	0	0	0	0	17	0	0	11	2	3	0	16
	Fatales	2015	1	2	0	0	0	0	0	0	3	1	0	1	0	1	0	3	
		2016	1	6	0	0	0	1	0	0	8	4	0	3	1	0	0	8	
		2017	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	2	
		2018	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		2019	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
Total		22	50	0	5	5	1	3	0	3	89	19	2	32	15	13	8	89	
%		24.72%	56.18%	0.00%	5.62%	5.62%	1.12%	3.37%	0.00%	3.37%	100.00%	21.35%	2.25%	35.96%	16.85%	14.61%	8.99%	100.00%	
Comisaria de Lucre	No Fatales	2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		2018	0	20	0	0	0	0	0	0	0	20	2	0	7	1	3	7	20
		2019	0	6	1	0	3	0	1	1	1	13	4	0	2	3	2	2	13
	Fatales	2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		2018	0	4	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0	2	0	0	1	4
		2019	0	4	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0	1	1	1	0	4
Total		0	34	1	0	3	0	1	1	1	41	8	0	12	5	6	10	41	



		%	0.00%	82.93%	2.44%	0.00%	7.32%	0.00%	2.44%	2.44%	2.44%	100.00%	19.51%	0.00%	29.27%	12.20%	14.63%	24.39%	100.00%
Variables			Atropello	Choque	Choque multiple	Choque por alcance	Despiste	Choque y despiste	Despiste y voladura	Cada de pasajero	Otros	Total	Velocidad	Ejercicio	Impugnancia del conductor	Impugnancia de peaton	No especifica	Otros	Total
Comisaria de Andahuaylillas	No Fatales	2015	9	20	0	0	5	0	0	0	0	34	11	0	23	0	0	0	34
		2016	10	5	0	1	4	1	1	0	0	22	11	0	11	0	0	0	22
		2017	4	12	0	0	4	0	0	0	0	20	7	0	13	0	0	0	20
		2018	5	7	0	1	3	0	0	1	1	18	6	0	8	0	1	3	18
		2019	3	10	0	0	4	0	0	0	0	17	5	0	11	0	0	0	16
	Fatales	2015	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1
		2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		2017	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	2
		2018	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		2019	0	1	1	0	1	0	0	0	0	3	2	0	2	0	0	0	4
Total	34	55	1	2	21	1	1	1	1	117	45	0	68	0	1	3	117		
%	29.06%	47.01%	0.85%	1.71%	17.95%	0.85%	0.85%	0.85%	0.85%	100.00%	38.46%	0.00%	58.12%	0.00%	0.85%	2.56%	100.00%		
Comisaria de Huaro	No Fatales	2015	3	3	0	0	2	0	1	0	0	9	4	1	3	1	0	0	9
		2016	0	0	0	0	3	0	1	0	0	4	2	0	2	0	0	0	4
		2017	2	5	0	0	2	0	1	0	1	11	4	0	0	7	0	0	11
		2018	0	5	0	1	2	0	0	0	0	8	0	4	4	0	0	0	8
		2019	3	7	0	0	5	1	0	1	1	17	2	4	9	1	0	1	17
	Fatales	2015	2	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	1	2	0	0	3
		2016	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1
		2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		2018	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		2019	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	10	22	0	1	14	1	3	1	1	53	12	9	20	11	0	1	53		
%	18.87%	41.51%	0.00%	1.89%	26.42%	1.89%	5.66%	1.89%	1.89%	100.00%	22.64%	16.98%	37.74%	20.75%	0.00%	1.89%	100.00%		
Comisaria de Urcos	No Fatales	2015	2	1	0	0	1	0	0	0	0	4	0	0	4	0	0	0	4
		2016	3	1	0	0	5	0	0	0	0	9	0	0	9	0	0	0	9
		2017	5	0	0	0	2	0	0	0	0	7	0	0	7	0	0	0	7
		2018	0	2	0	1	0	0	0	0	0	3	0	2	1	0	0	0	3
		2019	0	3	0	0	1	0	0	0	0	4	0	0	3	0	0	1	4
	Fatales	2015	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1
		2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		2017	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1
		2018	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		2019	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	11	8	0	1	9	0	0	0	0	29	1	2	25	0	0	1	29		
%	37.93%	27.59%	0.00%	3.45%	31.03%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	3.45%	6.90%	86.21%	0.00%	0.00%	3.45%	100.00%		
TOTAL DE ACCIDENTES	2015	26	41	0	3	8	0	1	0	0	79	24	1	39	7	4	4	79	
	2016	39	33	1	4	22	3	6	1	3	112	29	2	42	20	11	8	112	
	2017	32	45	1	3	16	2	1	0	2	102	24	0	47	10	13	8	102	
	2018	19	62	2	9	9	0	0	9	5	115	27	6	41	1	17	23	115	
	2019	21	66	3	3	16	1	1	4	3	118	26	5	45	19	16	7	118	
	Total	137	247	7	22	71	6	9	14	13	526	130	14	214	57	61	50	526	
%	26.05%	46.96%	1.33%	4.18%	13.50%	1.14%	1.71%	2.66%	2.47%	100.00%	24.71%	2.66%	40.68%	10.84%	11.60%	9.51%	100.00%		

Fuente:  
Propia



### 3.5.2. Características geométricas.

#### 3.5.2.1. Equipos Utilizados

- Estación total
- Primas y porta prismas
- GPS
- Wincha de 50m
- Laptop para el procesamiento de datos
- Formatos Para datos geométricos.

#### 3.5.2.2. Procesamiento

Se realizó la toma de medidas como es el ancho de la berma , ancho de carril ,sobrancho, como se observa en la figura (N° 53, 54 y 52), así también se hizo un levantamiento topográfico en varios días ya que el tramo estudiado cuenta con 37.9 Km, se realizó el levantamiento topográfico con el uso de la estación total, para así obtener un levantamiento preciso de la vía, como se observa en las figuras (N° 55 y 56) y así mismo obtener los componentes geométricos de la vía como es el eje de la vía, longitudes de tangentes, curva y el entorno de la vía, radio de curvatura. (*Observese en la tabla N° 32*)

Los puntos obtenidos con la estación total fueron exportados a Civil 3D 2018 (*Observese en la figura N° 57*)



Figura 52. Medición del  
sobrecancho de la vía

Fuente: Propia



Figura 53. Medición del  
ancho de la berma

Fuente: Propia



Figura 51. Medición del  
Carril de la vía

Fuente: Propia



*Figura 54. Levantamiento  
Topográfico Puente Angostura*

Fuente: Propia



*Figura 55. Levantamiento Topográfico Saylla*

Fuente: Propia



Los puntos obtenidos con la estación total fueron exportados a Civil 3D 2018. (*Observese en la tabla N° 32*)

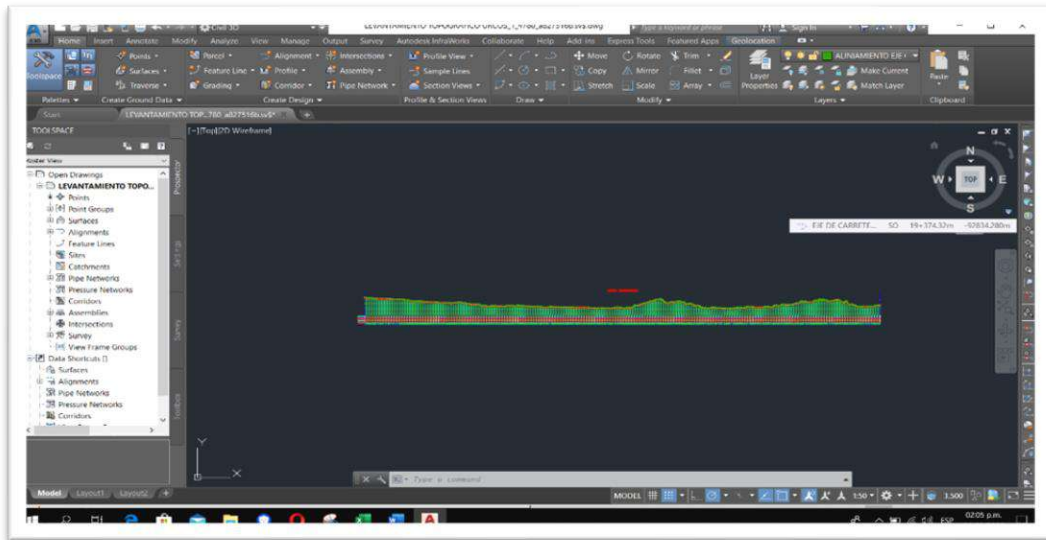


Figura 56. Procesamiento de los datos en el software

### 3.5.2.3. Toma de Datos

Se registro toda la información en la tabla N°32 Mediante el formato de la tabla N°16 , en el levantamiento que se realizó, se hizo con ropa de seguridad (chalecos y cascos) para evitar los accidentes viales, en el cual se tienen los siguientes datos:



Tabla 32. Cuadro de Elementos de la Curva

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL													
Características Geometricas													
Tramo:		Carretera Nacional PE-3S Cusco -Urcos											
Responsables:		Franco Vasquez Britany Yesabel Huamanttica Cusquispe Carmen Flor											
CUADRO DE COORDENADAS y ELEMENTOS DE CURVAS													
CURVA	SENTIDO	DELTA	RADIO	TANG.	LONG. CURVA	LONG. CUERDA	EXTERNA	MEDIA	P.I	P.C	P.T	P.I NORTE	P.I ESTE
C=1	S74° 35' 07.93E"	001°44'16";3226.367"	3226.37	48.933	97.858	97.854m	0.371	0.371	981+670.202	981+621.270	981+719.127	8500143.849	188908.479
C=2	S80° 08' 04.05E"	007°05'10";1699.682"	1699.68	105.24	210.21	210.079m	3.255	3.249	982+719.555	982+614.315	982+824.528	8499899.565	189929
C=3	S81° 34' 39.06E"	001°00'14";2554.986"	2554.99	22.383	44.764	44.763m	0.098	0.098	983+120.809	983+098.427	983+143.191	8499847.148	190327.056
C=4	S75° 34' 20.31E"	008°44'41";321.485"	321.49	24.581	49.066	49.018m	0.938	0.936	983+271.066	983+246.485	983+295.551	8499822.4	190475.259
C=5	S64° 50' 11.53E"	016°15'40";331.757"	331.76	47.397	94.156	93.841m	3.369	3.335	983+403.378	983+355.981	983+450.138	8499782.649	190601.551
C=6	S61° 10' 34.80E"	008°37'15";1256.884"	1256.88	94.736	189.11	188.935m	3.565	3.555	984+185.430	984+090.694	984+279.808	8499343.105	191249.132
C=7	S57° 17' 17.50E"	016°31'49";777.700"	777.70	112.97	224.37	223.594m	8.162	8.078	986+802.258	986+689.288	986+913.659	8498266.695	193634.713
C=8	S58° 01' 20.04E"	014°09'59";596.980"	597.00	74.18	147.6	147.228m	4.591	4.556	987+511.329	987+437.148	987+584.752	8497797.128	194168.012
C=9	S58° 59' 37.53E"	009°55'43";1403.563"	1403.56	121.91	243.22	242.914m	5.285	5.265	988+304.510	988+182.596	988+425.814	8497449.904	194881.982
C=10	S72° 11' 37.08E"	037°06'21";465.587"	465.59	156.26	301.52	296.281m	25.523	24.197	990+850.080	990+693.818	990+995.341	8495941.077	196932.947
C=11	S76° 57' 45.46E"	023°10'51";553.059"	553.06	113.43	223.76	222.236m	11.512	11.278	991+781.541	991+668.110	991+891.869	8495924.605	197875.177
C=12	S52° 36' 19.48E"	027°36'33";224.608"	224.61	55.188	108.23	107.188m	6.681	6.488	992+664.941	992+609.753	992+717.985	8495560.537	198683.466
C=13	S60° 33' 19.89E"	043°41'29";351.165"	351.17	140.78	267.78	261.342m	27.168	25.217	993+018.165	992+877.385	993+145.168	8495283.29	198905.774
C=14	S77° 02' 10.98E"	001°12'36";3205.014"	3205.01	33.845	67.688	67.687m	0.179	0.179	993+293.723	993+259.878	993+327.566	8495232.879	199190.431
C=15	S70° 03' 41.65E"	006°20'08";672.739"	672.74	37.233	74.389	74.351m	1.03	1.028	993+893.952	993+856.719	993+931.109	8495061.513	199765.628
C=16	S74° 50' 30.90E"	010°38'48";330.932"	330.93	30.835	61.493	61.405m	1.433	1.427	994+040.576	994+009.740	994+071.234	8495008.598	199902.421
C=17	S77° 37' 07.26E"	008°36'35";275.397"	275.40	20.731	41.384	41.345m	0.779	0.777	994+114.255	994+093.524	994+134.908	8494997.287	199975.397
C=18	S70° 51' 02.18E"	004°42'02";1513.498"	1513.50	62.12	124.17	124.136m	1.274	1.273	994+890.019	994+827.898	994+952.069	8494773.096	200718.141
C=19	S71° 20' 42.50E"	002°36'13";2088.813"	2088.81	47.467	94.918	94.910m	0.539	0.539	995+093.031	995+045.564	995+140.482	8494702.217	200908.436
C=20	S68° 59' 50.55E"	009°19'54";256.036"	256.04	20.896	41.7	41.654m	0.851	0.848	995+346.236	995+325.340	995+367.039	8494630.185	201151.19
C=21	S64° 54' 55.27E"	009°19'49";915.458"	915.46	74.703	149.08	148.911m	3.043	3.033	995+892.147	995+817.444	995+966.520	8494360.568	201625.923
C=22	S76° 14' 09.85E"	016°14'11";516.540"	516.54	73.682	146.38	145.886m	5.229	5.176	997+163.393	997+089.711	997+236.087	8493864.734	202796.738
C=23	S83° 45' 18.01E"	005°18'18";2442.456"	2442.46	113.16	226.15	226.067m	2.62	2.617	997+700.220	997+587.065	997+813.213	8493828.727	203333.304
C=24	S74° 59' 27.15E"	003°44'54";1347.098"	1347.10	44.08	88.128	88.112m	0.721	0.721	998+341.581	998+297.501	998+385.629	8493712.334	203964.087
C=25	N78° 19' 39.02E"	055°58'58";214.448"	214.45	113.98	209.53	201.297m	28.41	25.086	998+672.930	998+558.948	998+768.481	8493610.76	204279.423
C=26	N78° 05' 17.63E"	070°23'00";63.681"	63.81	44.908	78.227	73.401m	14.242	11.639	999+418.927	999+374.019	999+452.246	8494160.019	204809.91
C=27	S32° 58' 47.45E"	049°04'35";134.468"	134.47	61.389	115.18	111.689m	13.35	12.144	999+528.647	999+467.258	999+582.436	8494102.1	204916.119
C=28	S15° 21' 05.76E"	017°50'16";212.969"	212.97	33.422	66.303	66.035m	2.607	2.575	999+707.256	999+673.834	999+740.137	8493917.342	204939.115
C=29	S30° 29' 41.21E"	011°19'10";414.006"	414.01	41.03	81.792	81.659m	2.028	2.018	1000+151.439	1000+110.409	1000+192.201	8493512.998	205123.703
C=30	S59° 05' 55.91E"	031°50'19";82.086"	82.86	23.413	45.614	45.030m	3.274	3.148	1000+339.705	1000+316.292	1000+361.907	8493364.154	205239.218





CURVA	SENTIDO	DELTA	RADIO	TANG.	LONG. CURVA	LONG. CUERDA	EXTERNA	MEDIA	P.I	P.C	P.T	P.I NORTE	P.I ESTE
C=31	S62° 43' 53.63E"	027°28'58";151.837"	151.84	37.13	72.831	72.135m	4.474	4.346	1000+484.510	1000+447.380	1000+520.211	8493329.424	205381.037
C=32	S53° 32' 49.47E"	008°33'35";338.528"	338.53	25.335	50.575	50.528m	0.947	0.944	1000+663.295	1000+637.961	1000+688.536	8493211.693	205517.479
C=33	S62° 12' 27.14E"	013°47'20";408.591"	408.59	49.404	98.331	98.094m	2.976	2.954	1001+550.931	1001+501.527	1001+599.858	8492715.297	206252.305
C=34	S78° 41' 40.66E"	014°15'15";842.287"	842.29	105.32	209.55	209.006m	6.559	6.508	1001+876.398	1001+771.082	1001+980.627	8492609.776	206560.658
C=35	S52° 13' 12.76E"	062°16'51";98.981"	98.81	59.804	107.59	102.373m	16.664	14.263	1002+442.863	1002+383.059	1002+490.652	8492562.102	207126.167
C=36	S37° 11' 08.78E"	026°09'14";175.491"	175.49	40.764	80.107	79.413m	4.672	4.551	1002+844.882	1002+804.118	1002+884.225	8492178.125	207279.5
C=37	S32° 42' 23.19E"	041°54'33";216.092"	216.09	82.753	158.06	154.561m	15.303	14.291	1003+964.383	1003+881.630	1004+039.691	8491512.006	208180.941
C=38	S10° 28' 43.18E"	015°32'37";271.248"	271.25	37.02	73.586	73.360m	2.515	2.492	1004+191.554	1004+154.533	1004+228.119	8491279.294	208204.968
C=39	S36° 14' 43.97E"	029°12'00";103.462"	103.46	26.95	52.728	52.159m	3.452	3.341	1004+389.619	1004+362.670	1004+415.397	8491094.025	208276.133
C=40	S33° 44' 34.40E"	043°29'04";120.501"	120.50	48.056	91.454	89.274m	9.229	8.572	1004+513.580	1004+465.524	1004+556.977	8491021.376	208377.931
C=41	S26° 49' 45.12W"	063°47'31";73.421"	73.21	45.693	81.745	77.588m	13.057	11.086	1004+635.702	1004+590.009	1004+671.754	8490895.953	208394.876
C=42	S10° 39' 53.76W"	088°07'44";66.274"	66.76	64.146	101.94	92.185m	25.958	18.653	1004+769.079	1004+704.933	1004+806.874	8490816.033	208276.364
C=43	S39° 04' 10.70E"	009°43'13";439.524"	439.52	37.372	74.565	74.476m	1.586	1.58	1005+255.371	1005+217.998	1005+292.564	8490391.579	208563.829
C=44	S34° 41' 32.66E"	017°55'16";241.637"	241.64	38.101	75.58	75.272m	2.985	2.949	1005+423.774	1005+385.673	1005+461.253	8490269.729	208680.33
C=45	S33° 29' 35.64E"	016°44'03";252.710"	252.71	37.169	73.808	73.546m	2.719	2.69	1006+017.394	1005+980.225	1006+054.034	8489731.89	208933.016
C=46	S37° 18' 37.42E"	009°27'10";570.340"	570.34	47.155	94.095	93.988m	1.946	1.939	1006+513.683	1006+466.529	1006+560.624	8489362.818	209265.604
C=47	S21° 38' 13.91E"	022°23'25";375.548"	375.55	74.327	146.76	145.826m	7.285	7.146	1006+881.936	1006+807.609	1006+954.367	8489053.099	209465.208
C=48	S14° 57' 07.75E"	012°21'50";378.846"	378.85	41.035	81.752	81.593m	2.216	2.203	1007+456.244	1007+415.209	1007+496.960	8488483.994	209555.201
C=49	S32° 29' 34.11E"	011°56'20";276.072"	276.07	28.867	57.526	57.422m	1.505	1.497	1007+959.150	1007+930.283	1007+987.809	8488032.173	209776.394
C=50	S49° 17' 33.72E"	021°30'05";183.925"	183.93	34.922	69.022	68.618m	3.286	3.228	1008+279.942	1008+245.021	1008+314.043	8487781.077	209976.374
C=51	S45° 23' 19.75E"	029°09'32";131.826"	131.83	34.288	67.089	66.367m	4.386	4.245	1008+480.125	1008+445.837	1008+512.926	8487680.518	210150.416
C=52	S41° 21' 20.80E"	019°47'13";719.657"	719.66	125.52	248.53	247.298m	10.864	10.702	1008+756.424	1008+630.908	1008+879.440	8487438.495	210286.282
C=53	S51° 50' 24.26E"	006°08'25";569.465"	569.47	30.543	61.027	60.998m	0.818	0.817	1009+163.463	1009+132.920	1009+193.947	8487196.773	210616.652
C=54	S53° 26' 02.27E"	016°04'10";208.724"	208.72	29.463	58.54	58.348m	2.069	2.049	1009+373.147	1009+343.683	1009+402.223	8487050.815	210767.215
C=55	S57° 22' 33.98E"	009°58'44";379.478"	379.48	33.129	66.091	66.007m	1.443	1.438	1009+478.715	1009+445.585	1009+511.676	8487001.264	210860.866
C=56	S58° 14' 23.10E"	018°46'30";343.829"	343.83	56.843	112.67	112.164m	4.667	4.605	1010+224.875	1010+168.032	1010+280.699	8486511.757	211424.159
C=57	S54° 11' 23.16E"	018°24'07";168.917"	168.92	27.362	54.252	54.019m	2.202	2.173	1010+581.669	1010+554.307	1010+608.559	8486355.316	211745.816
C=58	S64° 17' 34.94E"	059°03'16";172.428"	172.43	97.664	177.72	169.958m	25.737	22.395	1011+015.978	1010+918.315	1011+096.036	8486001.274	211997.479
C=59	S82° 52' 45.13E"	032°07'30";143.099"	143.10	41.202	80.233	79.186m	5.813	5.586	1011+268.406	1011+227.204	1011+307.438	8486034.572	212265.201
C=60	S84° 44' 14.17E"	036°29'36";131.975"	131.98	43.511	84.059	82.645m	6.987	6.636	1011+794.901	1011+751.390	1011+835.449	8485823.903	212750.076
C=61	S81° 33' 42.34E"	042°16'57";68.033"	68.33	26.308	50.207	49.075m	4.91	4.579	1011+906.580	1011+880.272	1011+930.479	8485849.32	212861.865
C=62	S47° 01' 12.77E"	020°48'20";188.212"	188.21	34.553	68.344	67.969m	3.145	3.094	1012+214.472	1012+179.920	1012+248.264	8485683.422	213124.056
C=63	S47° 48' 49.92E"	023°56'02";348.928"	348.93	73.957	145.76	144.699m	7.752	7.583	1012+493.273	1012+419.316	1012+565.072	8485457.088	213288.149
C=64	S54° 30' 19.59E"	016°44'58";182.175"	182.18	26.819	53.255	53.066m	1.964	1.943	1012+752.519	1012+725.700	1012+778.956	8485332.981	213518.149
C=65	S66° 34' 42.25E"	032°05'45";202.766"	202.77	58.326	113.59	112.105m	8.222	7.902	1013+038.809	1012+980.483	1013+094.068	8485138.293	213728.402
C=66	S73° 45' 50.22E"	022°34'01";123.198"	123.20	24.581	48.524	48.211m	2.428	2.381	1013+162.944	1013+138.363	1013+186.887	8485124.769	213854.856
C=67	S52° 40' 01.74E"	010°36'33";188.165"	188.17	17.471	34.841	34.791m	0.809	0.806	1013+393.623	1013+376.153	1013+410.994	8485003.771	214051.923
C=68	S57° 19' 42.83E"	008°32'33";232.234"	232.23	17.345	34.625	34.593m	0.647	0.645	1013+468.778	1013+451.433	1013+486.058	8484957.209	214110.958
C=69	N83° 38' 41.13E"	060°05'22";103.077"	103.08	59.619	108.1	103.217m	16	13.85	1014+015.890	1013+956.271	1014+064.374	8484711.345	214599.677
C=70	N21° 12' 55.91E"	049°57'21";50.402"	50.02	23.479	43.945	42.566m	5.2	4.714	1014+237.201	1014+213.722	1014+257.667	8484864.856	214773.813
C=71	N23° 50' 00.75E"	061°54'19";48.836"	48.36	29.289	52.765	50.236m	8.109	6.955	1014+397.385	1014+368.096	1014+420.861	8485026.925	214754.957
C=72	N23° 34' 06.41E"	065°19'56";52.699"	52.99	33.788	60.09	56.888m	9.902	8.335	1014+552.415	1014+518.627	1014+578.718	8485116.93	214888.25
C=73	N11° 13' 00.00E"	037°57'45";79.723"	79.23	27.422	52.822	51.861m	4.584	4.335	1014+671.489	1014+644.068	1014+696.890	8485242.214	214870.374



CURVA	SENTIDO	DELTA	RADIO	TANG.	LONG. CURVA	LONG. CUERDA	EXTERNA	MEDIA	P.I	P.C	P.T	P.I NORTE	P.I ESTE
C=74	N59° 17' 50.36E"	050°25'16";188.155"	188.16	88.581	165.58	160.288m	19.809	17.922	1014+939.849	1014+851.268	1015+016.847	8485472.541	215011.743
C=75	S89° 53' 45.28E"	014°56'15";390.885"	390.89	51.244	101.91	101.618m	3.345	3.316	1015+596.275	1015+545.031	1015+646.937	8485539.886	215676.327
C=76	N32° 17' 24.76E"	120°08'00";44.714"	44.14	77.656	93.753	77.499m	44.895	22.402	1015+826.535	1015+748.879	1015+842.632	8485511.146	215904.908
C=77	N30° 04' 41.82W"	009°52'19";327.278"	327.28	28.264	56.389	56.319m	1.218	1.214	1016+197.535	1016+169.271	1016+225.660	8485876.901	215674.534
C=78	N26° 00' 27.95W"	008°12'35";342.802"	342.80	24.602	49.12	49.078m	0.882	0.879	1016+459.229	1016+434.627	1016+483.747	8486112.097	215559.649
C=79	N23° 06' 36.16W"	016°31'31";235.185"	235.19	34.153	67.832	67.598m	2.467	2.441	1016+938.705	1016+904.551	1016+972.384	8486512.194	215295.395
C=80	N64° 03' 58.01E"	169°15'15";97.573"	97.73	1037.4	288.24	194.289m	944.449	88.437	1018+206.850	1017+169.406	1017+457.641	8487702.316	214856.606
C=81	S53° 04' 13.10E"	044°12'11";257.277"	257.28	104.48	198.49	193.601m	20.404	18.905	1018+708.587	1018+604.109	1018+802.596	8485756.555	216060.918

Fuente: Propia





Tabla 33. Características Geométricas de la vía

segme nto		progresiva		tipo de superficie	Longitud (m)	ancho de berma		ancho de carril		Estado de transitabilidad	Curvas Horizontales				Perfil Longitudinal	
						izquierdo (m)	derecho (m)	izquierdo (m)	derecho (m)		Curva	Radio (m)	Longitud (m)	Peralte	LCV/LT V (m)	Pendiente
<b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</b>																
Características Geométricas																
Tramo: Carretera Nacional PE-3S Cusco -Urcos																
Responsables: Franco Vasquez Britany Yesabel																
Huamanttica Cusiquispe Carmen Flor																
S-1	979+874	979+935.485	Asfalto	61.485	1.10	1.10	2.70	2.70	Bueno	0.00	0.00	0.00	2.5	61.485	-1.026%	
	979+935.485	980.113.907	Asfalto	178.422	0.70	0.70	2.70	2.70	Bueno	0.00	0.00	0.00	3.4	178.42	-3.939%	
S-2	980.113.907	980+941.170	Asfalto	827.263	1.50	1.50	2.70	2.70	Bueno	0.00	0.00	0.00	8.6	827.26	-0.057%	
S-3	980+941.170	981+515.077	Asfalto	573.907	1.20	1.20	2.70	2.70	Bueno	0.00	0.00	0.00	5.6	573.91	-1.246%	
S-4	981+515.077	981+764.050	Asfalto	248.973	1.20	1.20	2.70	2.70	Bueno	C=1	3226.37	97.854m	6.2	248.97	-3.247%	
S-5	981+764.050	982+257.209	Asfalto	493.159	1.20	1.20	2.70	2.70	Bueno	0.00	0.00	0.00	12	493.16	-0.884%	
S-6	982+257.209	983+091.865	Asfalto	833.791	1.20	1.20	2.70	2.70	Bueno	C=2	1699.68	210.079m	2.5	833.79	-0.228%	
S-7	983+091.865	983+385.715	Asfalto	293.85	1.50	1.50	3.70	3.70	Bueno	C=3	2554.99	44.763m	6.8	293.85	-0.042%	
S-8	983+385.715	983+591.364	Asfalto	205.649	1.50	1.50	3.70	3.70	Bueno	C=5	331.76	93.841m	2.5	205.65	-8.198%	
S-9	983+591.364	985+237.517	Asfalto	1646.153	1.50	1.50	3.70	3.70	Bueno	0.00	0.00	0.00	2.5	1646.2	-0.162%	
S-10	985+237.517	985+447.320	Asfalto	209.803	1.50	1.50	3.70	3.70	Bueno	0.00	0.00	0.00	4	209.8	-7.933%	
S-11	985+447.320	987+383.883	Asfalto	1936.563	1.50	1.50	3.70	3.70	Bueno	C=7	777.70	223.594m	4	1936.6	-0.110%	
S-12	987+383.883	988+009.839	Asfalto	625.956	1.50	1.50	2.50	2.50	Bueno	C=8	597.00	147.228m	12	625.96	-3.136%	
S-13	988+009.839	988+649.277	Asfalto	639.438	1.50	1.50	2.50	2.50	Bueno	C=9	1403.56	242.914m	12	639.44	-0.178%	
S-14	988+649.277	988+893.196	Asfalto	243.919	1.50	1.50	2.50	2.50	Bueno	0.00	0.00	0.00	8	243.92	-7.773%	
S-15	988+893.196	992+057.980	Asfalto	3164.784	1.50	1.50	2.50	2.50	Bueno	C=10	465.59	296.281m	12	3164.8	-0.030%	
S-16	992+057.980	992+618.770	Asfalto	560.79	1.00	1.00	3.70	3.70	Bueno	C=12	224.61	107.188m	12	560.79	-1.720%	
S-17	992+618.770	993+380.000	Asfalto	761.23	1.00	1.00	3.70	3.70	Bueno	C=13	351.17	261.342m	9.4	761.23	0.666%	
S-18	993+380.000	993+582.663	Asfalto	244.663	1.00	1.00	3.70	3.70	Bueno	C=14	3205.01	67.687m	12	244.66	-7.550%	
S-19	993+582.663	993+893.413	Asfalto	310.75	1.00	1.00	3.70	3.70	Bueno	C=15	672.74	74.351m	12	310.75	0.014%	
S-20	993+893.413	994+280.00	Asfalto	386.587	1.00	1.00	3.70	3.70	Bueno	C=16	330.93	61.405m	12	386.59	2.556%	
S-21	994+280.00	994+546.194	Asfalto	266.194	1.00	1.00	3.70	3.70	Bueno	0.00	0.00	0.00	12	266.19	-0.605%	
S-22	994+546.194	997+092.080	Asfalto	2545.886	1.00	1.00	3.60	3.60	Bueno	C=18	1513.50	124.136m	12	2545.9	-0.343%	
S-23	997+092.080	998+043.239	Asfalto	951.159	1.00	1.00	3.60	3.60	Bueno	C=22	516.54	145.886m	12	951.16	-1.591%	
S-24	998+043.239	998+377.315	Asfalto	334.076	1.00	1.00	3.60	3.60	Bueno	C=24	1347.098	88.112m	12	334.08	2.251%	
S-25	998+377.315	999+056.656	Asfalto	679.341	1.00	1.00	3.60	3.60	Bueno	C=25	214.45	201.297m	12	679.34	1.181%	
S-26	999+056.656	999+693.335	Asfalto	636.679	1.00	1.00	3.60	3.60	Bueno	C=26	63.81	73.401m	9.6	636.68	-2.237%	
S-27	999+693.335	999+958.411	Asfalto	265.076	1.00	1.00	3.60	3.60	Bueno	0.00	0.00	0.00	2.5	265.08	5.224%	



segmento	progresiva		tipo de superficie	Longitud (m)	ancho de berma		ancho de carril		Estado de transitabilidad	Curvas Horizontales				Perfil Longitudinal	
					izquierdo (m)	derecho (m)	izquierdo (m)	derecho (m)		Curva	Radio (m)	Longitud (m)	Peralte	LCV/LTV (m)	Pendiente
S-28	999+958.411	1000+260	Asfalto	301.589	1.00	1.00	3.60	3.60	Bueno	C=29	414.01	81.659m	5	301.59	-0.911%
S-29	1000+260	1001+127.498	Asfalto	867.498	1.00	1.00	3.60	3.60	Bueno	C=30	82.86	45.030m	12	867.5	6.062%
S-30	1001+127.498	1001+680.000	Asfalto	552.502	1.20	1.20	3.60	3.60	Bueno	0.00	0.00	0.00	12	552.5	5.218%
S-31	1001+680.000	1001+940.330	Asfalto	260.33	1.20	1.20	3.60	3.60	Bueno	C=34	842.29	209.006m	12	260.33	7.540%
S-32	1001+940.330	1002+463.064	Asfalto	783.064	1.20	1.20	3.60	3.60	Bueno	C=35	98.81	102.373m	12	783.06	0.395%
S-33	1002+463.064	1002+808.453	Asfalto	345.389	1.20	1.20	3.60	3.60	Bueno	C=36	175.49	79.413m	12	345.39	-11.557%
S-34	1002+808.453	1003+355.722	Asfalto	547.269	1.20	1.20	3.60	3.60	Bueno	0.00	0.00	0.00	12	547.27	1.812%
S-35	1003+355.722	1003+517.179	Asfalto	161.457	1.20	1.20	3.60	3.60	Bueno	0.00	0.00	0.00	11	161.46	-3.814%
S-36	1003+517.179	1003+940.945	Asfalto	423.766	1.20	1.20	3.60	3.60	Bueno	0.00	0.00	0.00	2.5	423.77	3.171%
S-37	1003+940.945	1004+054.263	Asfalto	113.318	1.20	1.20	3.60	3.60	Bueno	C=37	216.09	154.561m	12	113.32	-9.777%
	1004+054.263	1004+353.976	Asfalto	299.713	1.20	1.20	3.60	3.60	Bueno	C=38	271.25	73.360m	12	299.71	-6.190%
S-38	1004+353.976	1004+682.764	Asfalto	328.788	1.20	1.20	3.60	3.60	Bueno	C=39	103.46	52.159m	12	328.79	1.122%
S-39	1004+682.764	1005+479.415	Asfalto	796.651	1.20	1.20	3.70	3.70	Bueno	C=42	66.76	92.185m	5.4	796.65	-6.130%
S-40	1005+479.415	1006+080.000	Asfalto	600.585	1.20	1.20	3.70	3.70	Bueno	C=46	570.34	93.988m	12	600.58	-2.178%
S-41	1006+080.000	1006+361.143	Asfalto	281.143	1.20	1.20	3.70	3.70	Bueno	0.00	0.00	0.00	10.6	281.14	4.346%
S-42	1006+361.143	1007+340.000	Asfalto	978.857	1.20	1.20	3.70	3.70	Bueno	C=47	375.55	145.826m	10.4	978.86	-2.210%
S-43	1007+340.000	1007+900.069	Asfalto	560.069	1.20	1.20	3.70	3.70	Bueno	C=49	276.07	57.422m	12	560.07	0.000%
S-44	1007+900.069	1008+077.168	Asfalto	177.099	1.20	1.20	3.70	3.70	Bueno	C=50	183.93	68.618m	12	177.1	7.576%
S-45	1008+077.168	1009+303.071	Asfalto	1225.903	1.20	1.20	3.70	3.70	Bueno	C=51	131.83	66.367m	12	1225.9	0.882%
S-46	1009+303.071	1009+495.154	Asfalto	192.083	1.20	1.20	3.70	3.70	Bueno	C=54	208.72	58.348m	4.4	192.08	-2.148%
S-47	1009+495.154	1010+204.483	Asfalto	709.329	1.20	1.20	3.70	3.70	Bueno	C=55	379.48	66.007m	12	709.33	-0.014%
S-48	1010+204.483	1011+111.742	Asfalto	907.259	1.20	1.20	3.70	3.70	Bueno	C=56	343.83	112.164m	12	907.26	1.814%
S-49	1011+111.742	1011+577.196	Asfalto	465.454	1.20	1.20	3.70	3.70	Bueno	C=59	143.10	79.186m	12	465.45	4.027%
S-50	1011+577.196	1011+980.000	Asfalto	700	1.20	1.20	3.70	3.70	Bueno	C=60	131.98	82.645m	11.8	700	0.069%
S-51	1011+980.000	1012+700.000	Asfalto	720	1.20	1.20	3.70	3.70	Bueno	C=61	68.33	49.075m	12	720	2.701%
S-52	1012+700.000	1013+185.371	Asfalto	485.371	1.20	1.20	3.80	3.80	Bueno	C=62	188.21	67.969m	12	485.37	2.957%
S-53	1013+185.371	1013+520.000	Asfalto	334.629	1.20	1.20	3.80	3.80	Bueno	C=68	232.23	34.593m	12	334.63	0.167%
S-54	1013+520.000	1014+323.850	Asfalto	803.85	1.20	1.20	3.80	3.80	Bueno	C=69	103.08	103.217m	12	803.85	2.299%
S-55	1014+323.850	1015+867.317	Asfalto	1543.467	1.20	1.20	3.80	3.80	Bueno	C=72	52.99	56.888m	6.2	1543.5	0.151%
S-56	1015+867.317	1016+336.585	Asfalto	469.268	1.20	1.20	3.80	3.80	Bueno	C=77	327.28	56.319m	2.6	469.27	-7.626%
S-57	1016+336.585	1017+014.420	Asfalto	677.835	1.20	1.20	3.70	3.70	Bueno	C=78	342.80	49.078m	12	677.84	-2.526%
S-58	1017+014.420	1017+283.037	Asfalto	268.617	0.80	0.80	3.70	3.70	Bueno	C=80	97.73	194.289m	2.5	268.62	-7.757%
S-59	1017+283.037	1017+454.869	Asfalto	171.832	0.80	0.80	3.70	3.70	Bueno	0.00	0.00	0.00	12	171.83	-5.841%
S-60	1017+454.869	1017+700.000	Asfalto	245.131	0.80	0.80	3.70	3.70	Bueno	0.00	0.00	0.00	2.5	245.13	-1.754%
S-61	1017+700.000	1018+008.790	Asfalto	308.79	0.80	0.80	3.70	3.70	Bueno	0.00	0.00	0.00	12	308.79	5.628%
S-62	1018+008.790	1018+943.748	Asfalto	934.958	0.80	0.80	3.70	3.70	Bueno	C=81	257.28	193.601m	12	934.96	0.875%
S-63	1018+943.748	1019+080.900	Asfalto	137.152	0.80	0.80	3.70	3.70	Bueno	0.00	0.00	0.00	12	137.15	-3.006%

Fuente: Propia



### 3.5.3. Características y Volumen de Tránsito

#### 3.5.3.1. Equipos y base de datos utilizados

En el estudio que se realizó sobre seguridad vial de una carretera, es conocer los tipos de vehículos, cantidad de vehículos y en el horario en el que transcurren.

Para esto se tomo dos puntos para hacer un aforo vehicular los cuales fueron, La entrada Saylla y Huaro en el cual se hizo grabaciones para poder obtener estos datos y luego introducirlos a los formatos establecidos. (*Obsevese en la tabla N° 35*)

#### 3.5.3.2. Procedimiento

La información del volumen de tránsito de años anteriores esta emitida por el Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC).

Se debe tomar en cuenta que en el tramo que se esta estudiando hay pocos accesos en su recorrido, solo se cuenta con dos accesos importantes que cuenta con mediana cantidad de densidad vehicular, por el cual se a dividido el tramos en dos partes y cada uno se hizo su aforo respectivo.

El aforo vehicular se realizo durante 07 días (04 de Noviembre hasta al 10 de noviembre del 2019), las 24 horas del día y la clasificación se realizó de acuerdo al MTC.



Figura 57. Aforo vehicular (Huaró)

Fuente: Propia



Figura 58. Aforo vehicular (Saylla)

Fuente: Propia

### 3.5.3.3. Toma de Datos

Mediante la información recopilada para el calculo de los IMDA, se obtuvieron mediante la plataforma virtual del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, estos valores corresponden a los años 2015, 2016, 2017, 2018 y 2019.

Se realizo el aforo vehicular diario correspondientes al tramo de Cusco – Urcos en las fechas de 04 de noviembre al 10 de Noviembre del 2019. (*Observese en la tabla N° 35*)

Tabla 34. Características y Volumen del transito del periodo (2015-2016)

AÑO	IMDA 2015-2019				
	2015	2016	2017	2018	2019
TIPO DE VEHICULO	IMDA	IMDA	IMDA	IMDA	IMDA
Auto movil		4356	4414	4472	8128
Pick up		1970	1996	2023	1830
Micro		777	787	798	469
Omnibus 2E Ligero		600	608	616	600
Omnibus >3E		693	702	712	157
Camion 2E Pesado		1008	1093	1186	559
Camion 3E		949	1029	1117	133
Semytrailer 2S3		170	184	200	288
Trayler 2T2		56	61	66	45
TOTAL	9817	10579	10874	11190	12209

Fuente: Propia



Tabla 35: Recopilación de datos de primera estación

		UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL												
		Conteo vehicular												
		Tramo	Cusco-Urcos											
		Cod. Estacion	estacion N°1											
		Volumen	VI											
		Fecha	04/11/2019											
Hora	Sentido	Auto movil 	Pickup 	micro 	Omnibus		Camion		Semitrayler 	Trayler 	Total	%		
					2E Ligero 	>3E 	2E Pesado 	3E 						
00:00 am	Ida	60	5	0	2	6	4	1	1	0	79	0.65%		
01:00am	Vuelta	59	6	1	4	1	5	1	0	1	78	0.64%		
01:00 am	Ida	70	7	1	0	1	4	2	1	0	86	0.71%		
02:00 am	Vuelta	65	8	0	1	1	6	1	3	1	86	0.71%		
02:00 am	Ida	69	8	1	0	0	4	1	0	0	83	0.68%		
03:00 am	Vuelta	78	9	2	3	2	6	2	1	1	104	0.86%		
03:00 am	Ida	75	10	1	1	0	6	4	0	1	98	0.81%		
04:00 am	Vuelta	81	11	8	3	2	8	4	1	1	119	0.98%		
04:00 am	Ida	123	12	10	3	4	9	7	3	2	173	1.43%		
05:00 am	Vuelta	132	15	7	6	10	11	6	2	3	192	1.58%		
05:00 am	Ida	137	16	17	11	4	12	5	2	0	204	1.68%		
06:00 am	Vuelta	157	15	15	12	23	11	5	9	3	250	2.06%		
06:00 am	Ida	175	28	16	25	1	11	7	3	0	266	2.19%		
07:00 am	Vuelta	201	24	18	19	15	17	10	6	3	313	2.58%		
07:00 am	Ida	177	25	15	28	1	18	6	1	1	272	2.24%		
08:00 am	Vuelta	276	23	13	26	3	20	7	1	2	371	3.06%		
08:00 am	Ida	299	38	18	24	2	11	5	1	2	400	3.30%		
09:00 am	Vuelta	311	34	17	17	1	29	7	4	2	422	3.48%		
09:00 am	Ida	167	46	15	26	3	15	5	3	1	281	2.32%		
10:00 am	Vuelta	266	48	16	21	1	21	7	4	4	388	3.20%		
10:00 am	Ida	163	44	16	19	1	18	7	2	1	271	2.23%		
11:00 am	Vuelta	188	55	15	22	0	22	5	2	1	310	2.56%		
11:00 am	Ida	153	58	19	21	2	28	5	4	1	291	2.40%		
12:00 am	Vuelta	214	41	15	24	1	19	6	3	0	323	2.66%		
12:00 am	Ida	179	72	14	12	1	15	4	7	0	304	2.51%		
01:00 pm	Vuelta	191	68	13	22	0	15	4	5	1	319	2.63%		
01:00 pm	Ida	199	71	15	12	1	21	12	11	2	344	2.84%		
02:00 pm	Vuelta	211	73	15	24	1	18	4	6	2	354	2.92%		
02:00 pm	Ida	193	75	15	17	0	18	9	16	0	343	2.83%		
03:00 pm	Vuelta	198	74	15	18	1	13	3	0	1	323	2.66%		
03:00 pm	Ida	186	77	16	19	0	18	5	8	3	332	2.74%		
04:00 pm	Vuelta	193	69	20	23	3	15	6	0	2	331	2.73%		
04:00 pm	Ida	184	72	15	19	0	15	8	11	3	327	2.70%		
05:00 pm	Vuelta	188	70	12	23	0	15	4	3	2	317	2.61%		
05:00 pm	Ida	190	76	13	13	2	27	6	12	1	340	2.80%		
06:00 pm	Vuelta	203	79	15	22	2	14	5	3	0	343	2.83%		
06:00 pm	Ida	215	86	12	18	2	19	7	10	4	373	3.08%		
07:00 pm	Vuelta	231	74	10	15	1	12	5	2	1	351	2.89%		
07:00 pm	Ida	192	36	9	19	0	14	12	4	2	288	2.37%		
08:00 pm	Vuelta	241	41	9	16	4	15	5	3	3	337	2.78%		
08:00 pm	Ida	151	28	4	12	4	14	6	13	2	234	1.93%		
09:00pm	Vuelta	166	31	5	11	0	12	5	1	3	234	1.93%		
09:00 pm	Ida	134	19	3	13	10	14	8	9	0	210	1.73%		
10:00 pm	Vuelta	145	17	3	6	0	15	5	2	0	193	1.59%		
10:00 pm	Ida	75	15	5	5	17	8	4	5	1	135	1.11%		
11:00 pm	Vuelta	96	12	2	1	0	13	5	0	0	129	1.06%		
11:00 pm	Ida	72	6	1	1	6	13	7	3	1	110	0.91%		
00:00 m	Vuelta	82	5	0	1	0	6	5	0	0	99	0.82%		
Total		7811	1832	497	660	140	674	260	191	65	12130			

Fuente: Propia





### 3.5.4. Características y entorno de la vía

#### 3.5.4.1. Equipos utilizados

Para la realización de inventario vial de la carretera en le tramo estudiado y su entorno se utilizaron los equipos:

- Wincha
- Libreta de campo
- Formato para introducir los sistemas de control de tránsito
- Laptop
- Materiales de escritorio
- GPS
- Carama filmadora

#### 3.5.4.2. Procedimiento

Para verificar y definir los sistemas de control de transito del tramo a investigar, primero se realizo la verificación in situ de forma visual y con GPS (*Obsérvese figura 36*), y después se realizo el llenado de la *tabla N°60* como son señalización, iluminación, bandas, sonoras, entre otros.



*Figura 59. Verificación sistemas de control de tránsito.*

Fuente: Propia



### 3.6. Procedimiento de Análisis de datos

#### 3.6.1. Accidentabilidad

##### 3.6.1.1. Procesamiento y diagramas de la accidentabilidad

Se realizó el procesamiento de datos obtenidos por la PNP sobre los accidentes de tránsito ocurrido en el tramo Cusco Urcos P3 sobre los últimos 05 años; en ese entender se realiza el análisis de accidentes de tránsito en toda su jurisdicción que intervienen en dicha investigación.

##### 3.6.1.1.1. Accidentes viales

a) Tipos de accidentes viales

Tabla 36: Tipos de accidentes de tránsito Cusco – Urcos

Variables		Atropello	Choque	Choque multiple	Choque por alcance	Despiste	Choque y despiste	Despiste y volcatura	Caida de pasajero	Otros	Total
No Fatales	2015	19	38	0	2	8	0	1	0	0	68
	2016	37	25	1	4	21	2	5	1	3	99
	2017	24	43	1	2	16	2	1	0	2	91
	2018	16	53	2	9	8	0	0	8	5	101
	2019	18	52	2	3	13	1	1	4	3	97
TOTAL		114	211	6	20	66	5	8	13	13	456
%		25.00%	46.27%	1.32%	4.39%	14.47%	1.10%	1.75%	2.85%	2.85%	100.00%
Fatales	2015	7	3	0	1	0	0	0	0	0	11
	2016	2	8	0	0	1	1	1	0	0	13
	2017	8	2	0	1	0	0	0	0	0	11
	2018	3	9	0	0	1	0	0	1	0	14
	2019	3	14	1	0	3	0	0	0	0	21
TOTAL		23	36	1	2	5	1	1	1	0	70
%		32.86%	51.43%	1.43%	2.86%	7.14%	1.43%	1.43%	1.43%	0.00%	100.00%
Total		137	247	7	22	71	6	9	14	13	526
%		26.05%	46.96%	1.33%	4.18%	13.50%	1.14%	1.71%	2.66%	2.47%	100.00%

Fuente: PNP

De la información que se nos brindó por la Policía Nacional del Perú (PNP) en el tramo Cusco se obtiene la tabla N°36, en la que se muestra los tipos de accidentes por año 2015, 2016, 2017, 2018 y 2019, en el cual en el año 2018 hubo mayor cantidad de accidentes, un total de 101 accidentes No fatales y 14 accidentes Fatales

En la Figura N°61 se analiza los tipos de accidentes en los acumulados de los años 2015 – 2019 de los accidentes no fatales en el cual el de mayor porcentaje es de tipo choque que conta de un 46.72% de los accidentes no fatales y también se muestra en la Figura N°62 en el cual se analiza los tipos de accidentes en los acumulados de 2015 – 2019 de los accidentes fatales, en el que de mayor porcentaje es tipos choque en el cual consta con un 51.43% de los accidentes fatales.



## TIPOS DE ACCIDENTES NO FATALES

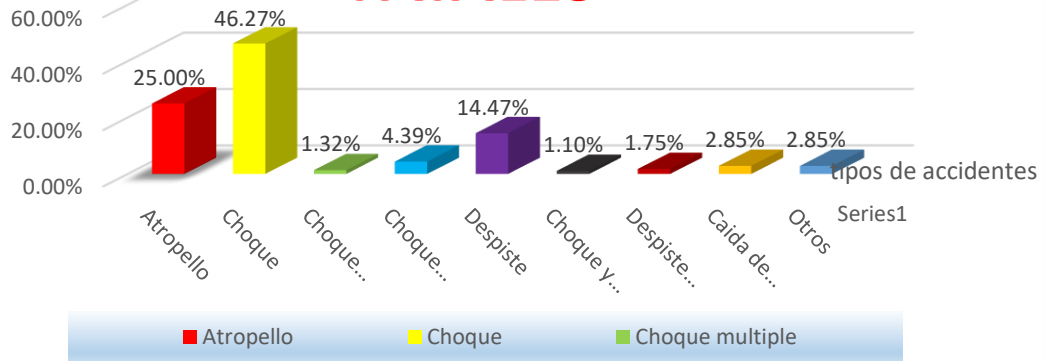


Figura 60. Tipos de accidentes No fatales del 2015 a 2019 en la carretera Cusco- Urcos  
Fuente: PNP

## TIPOS DE ACCIDENTES FATALES

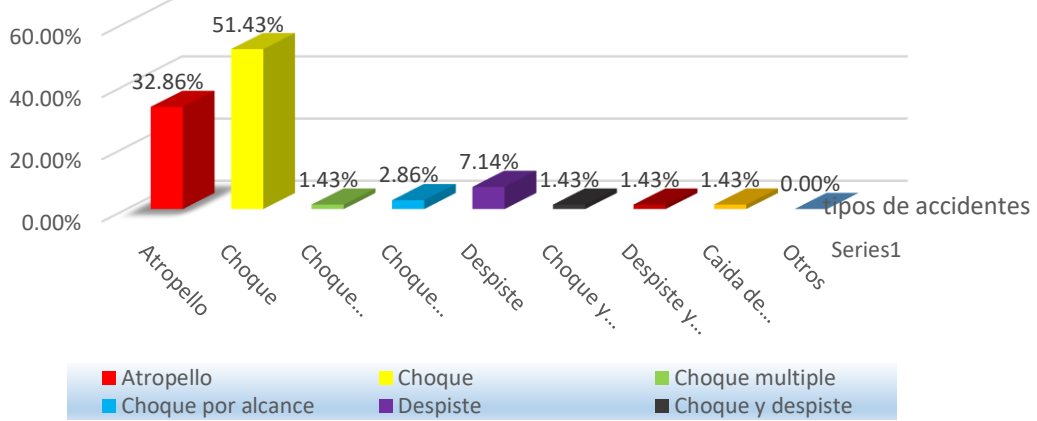


Figura 61. Tipos de accidentes Fatales del 2015 a 2019 en la carretera Cusco- Urcos  
Fuente: PN





Tabla 37: Tipo de accidentes de tránsito en los años 2015 a 2019

		TIPOS DE ACCIDENTES									
Variables		Atropello	Choque	Choque multiple	Choque por alcance	Despiste	Choque y despiste	Despiste y volcatura	Caida de pasajero	Otros	Total
No Fatales + fatales	2015	26	41	0	3	8	0	1	0	0	79
	2016	39	33	1	4	22	3	6	1	3	112
	2017	32	45	1	3	16	2	1	0	2	102
	2018	19	62	2	9	9	0	0	9	5	115
	2019	21	66	3	3	16	1	1	4	3	98
TOTAL		137	247	7	22	71	6	9	14	13	526
%		26.28%	46.64%	0.79%	4.15%	14.03%	1.19%	1.78%	2.57%	2.57%	100.00%

Fuente: PNP

(Observece en la tabla 37) Los tipos de accidentes entre los años 2015 a 2019 en el cual la mayor cantidad de accidentes fue por tipo choque con un total de 247 accidentes entre dichos años.

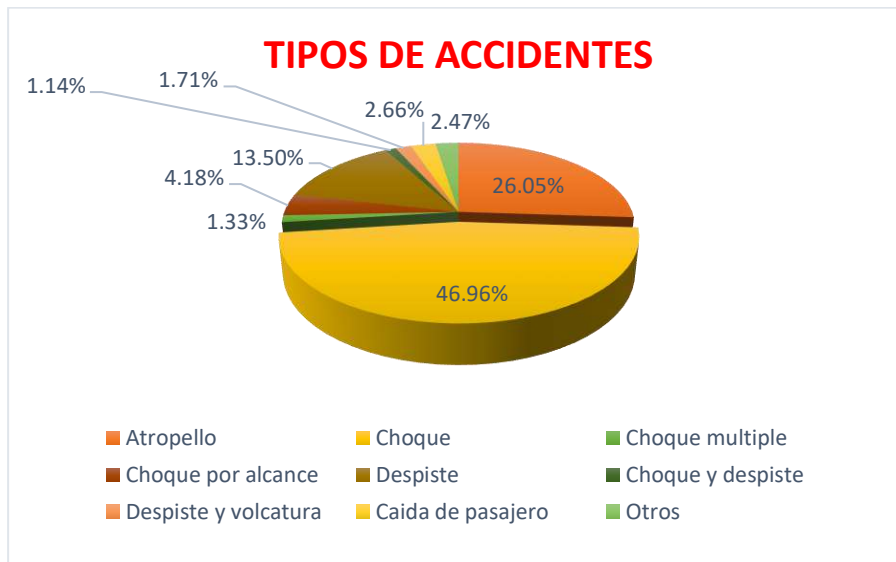


Figura 62. Tipos de los accidentes de tránsito Cusco-Urcos

Fuente: PNP

(Observece en la figura 63) Los tipos de accidentes entre los años 2015 a 2019 en el cual la mayor cantidad de accidentes fue por tipo choque con un total de 247 (46.64%) accidentes entre dichos años, Atropello 137 (26.28%), Despiste 71 (14.03%), Choque por alcance 21 (4.15%), Caída de pasajero 14 (2.57%), Otros 13 (2.57%), Despiste y voladura 9 (1.78%), Choque y despiste 6 (1.19%), Choque múltiple 4(0.79%).

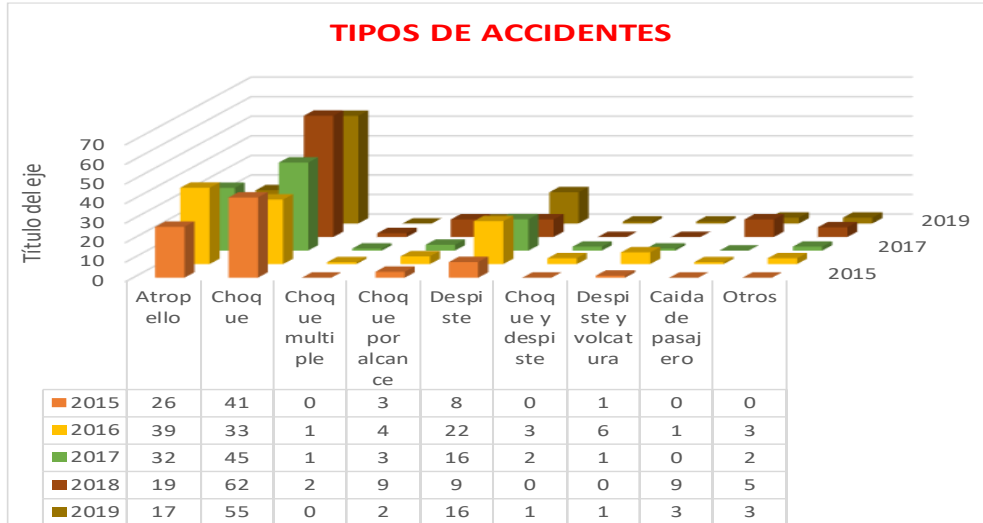


Figura 63. Causas de accidentes del 2015 a 2019 en la carretera Cusco- Urcos

Fuente: PNP

(Observece en la figura 64) La cantidad de accidentes entre los años 2015 a 2019 y que la mayor cantidad de accidentes tipo choque fue en el 2018 con 62 accidentes.

**b) Causas de accidentes**

Tabla 38: Causas de accidentes de tránsito entre los años 2015 a 2019 Cusco - Urcos

		CAUSAS DE ACCIDENTES						
Variables		Velocidad	Ebriedad	Imprudencia del conductor	Imprudencia de peaton	No específica	Otros	Total
No Fatales	2015	20	1	37	5	1	4	68
	2016	24	2	36	19	10	8	99
	2017	22	0	42	9	10	8	91
	2018	23	6	36	1	15	20	101
	2019	20	4	40	12	13	6	95
TOTAL		109	13	191	46	49	46	454
%		24.01%	2.86%	42.07%	10.13%	10.79%	10.13%	100.00%
Fatales	2015	4	0	2	2	3	0	11
	2016	5	0	6	1	1	0	13
	2017	2	0	5	1	3	0	11
	2018	4	0	5	0	2	3	14
	2019	6	1	5	7	3	1	23
TOTAL		21	1	23	11	12	4	72
%		29.17%	1.39%	31.94%	15.28%	16.67%	5.56%	100.00%
Total		130	14	214	57	61	50	526
%		24.71%	2.66%	40.68%	10.84%	11.60%	9.51%	100.00%

Fuente: PNP



De la información que se nos brindó por la Policía Nacional del Perú (PNP) en el tramo Cusco (Observece en la Tabla 65 ), en la que se muestra los tipos de accidentes por año 2015, 2016, 2017, 2018 y 2019, en el cual en el año 2018 hubo mayor cantidad de accidentes, un total de 101 accidentes No fatales y 14 accidentes Fatales de los cuales 191 accidentes no fatales fue causada por imprudencia del conductor y 23 accidentes Fatales fue por causa del conductor.

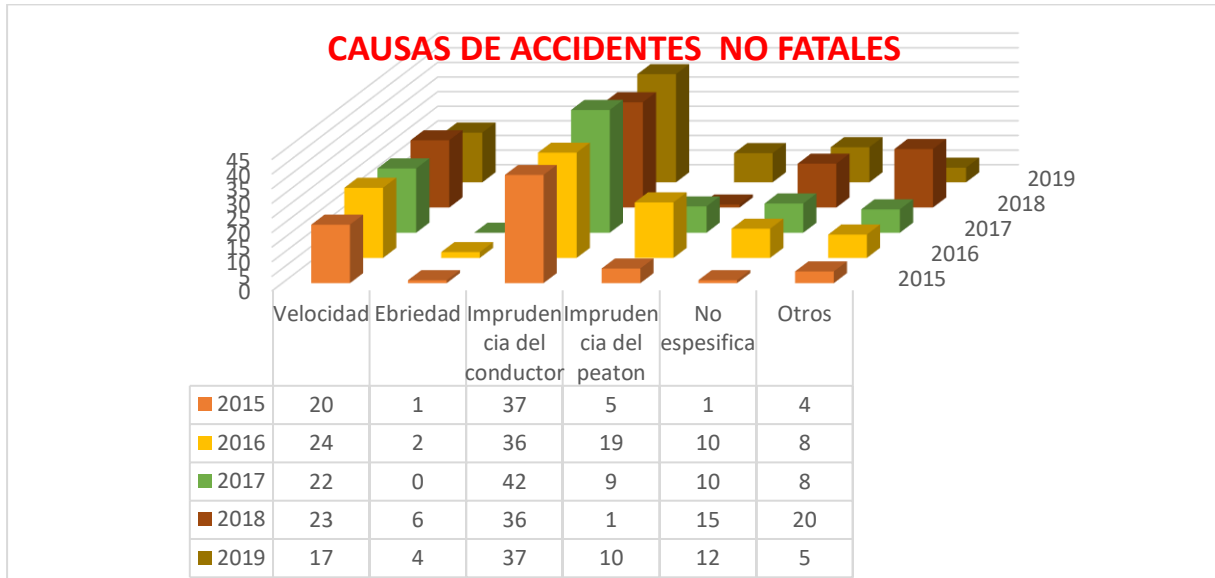


Figura 64. Causas de accidentes No fatales de tránsito entre los años 2015 a 2019 Cusco - Urcos  
Fuente: PNP

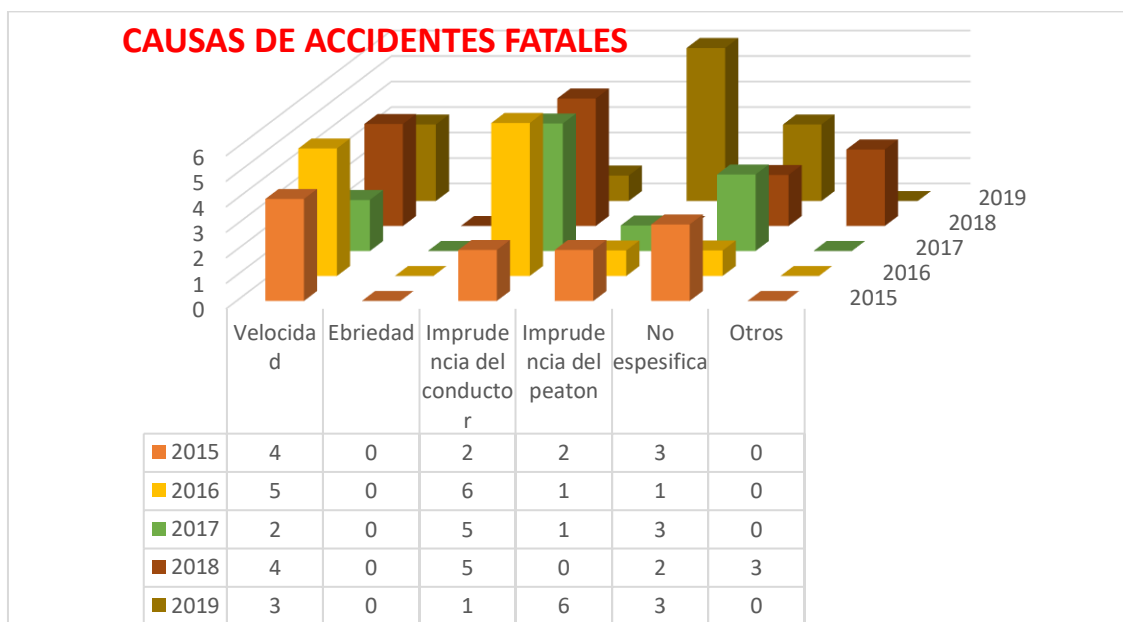


Figura 65. Causas de accidentes No fatales de tránsito entre los años 2015 a 2019 Cusco - Urcos  
Fuente: PNP

(Observece en la Tabla 38) En el año 2017 hubo la mayor cantidad de accidentes No fatales por causa del conductor (42 accidentes) y en el año 2016 hubo la mayor cantidad de accidentes fatales por causa de conductor (06 accidentes).

Tabla 39 : Causas de los accidentes Cusco- Urcos.

VARIABLES		CAUSAS DE ACCIDENTES						Total
		Velocidad	Ebriedad	Imprudencia del conductor	Imprudencia del peaton	No especifica	Otros	
TOTAL DE ACCIDENTES	2015	24	1	39	7	4	4	79
	2016	29	2	42	20	11	8	112
	2017	24	0	47	10	13	8	102
	2018	27	6	41	1	17	23	115
	2019	26	5	45	19	16	7	118
	TOTAL	130	14	214	57	61	50	526
	PORCENTAJE	24.51%	2.57%	40.91%	10.67%	11.86%	9.49%	100.00%

Fuente: PNP

(Observece en la Tabla 39) Se hace un análisis de las causas de los accidentes en los años del 2015 – noviembre del 2019, en el cual se ve que la causa principal sobre los accidentes, así como también en la columna No especifica no se indica la causa de los accidentes en los registros policiales. Así como también la causa principal de accidentes es por Imprudencia del conductor con 207 accidentes con un 40.68%.

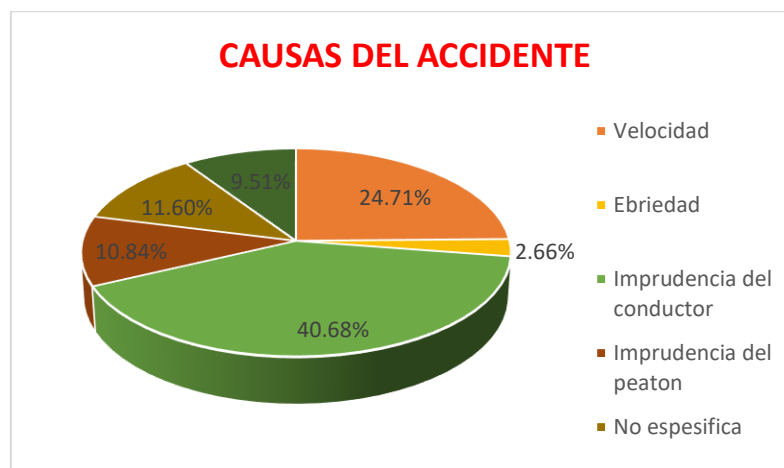


Figura 66. Causas de los accidentes de transito Cusco-Urcos  
Fuente: PNP

(Observece en la Figura 67) El 40.68% es por imprudencia de conductor, 24.71% por velocidad, 11.60% No específica, 10.67% por imprudencia del peatón, 9.51% Otros, 2.66% por ebriedad.

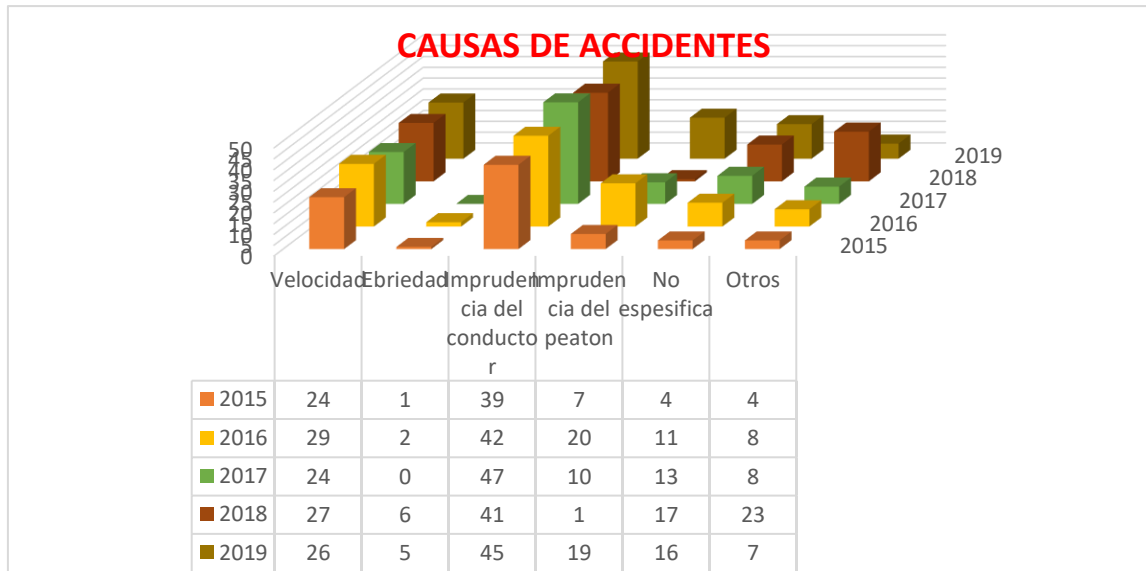


Figura 67. Causas de los accidentes de tránsito Cusco-Urcos  
Fuente: PNP

(Observece en la Figura 68 ) La cantidad de accidentes en el tramo Cusco- Urcos en los años del 2015 a 2019.

**c) Accidentes por incidencia horaria**

(Observece en la Tabla 40) La incidencia horaria en el cual ocurren los accidentes, y se observa que la mayor cantidad de accidentes fue entre las 12:00 y 16:00 horas que son el 29.47% de accidentes totales entre los años 2015 a 2019.

Tabla 40: Incidencia horaria en los años 2015 a 2019

INCIDENCIA HORARIA							
Hora	2015	2016	2017	2018	2019	Total	%
[00:00 - 04:00>	2	3	1	7	7	20	3.80%
[04:00 - 08:00>	7	10	10	10	15	52	9.89%
[08:00 - 12:00>	17	21	26	27	26	117	22.24%
[12:00 - 16:00>	17	31	33	37	37	155	29.47%
[16:00 - 20:00>	23	31	22	22	23	121	23.00%
[20:00 - 00:00>	13	16	10	12	10	61	11.60%
						526	100.00%

Fuente: PNP

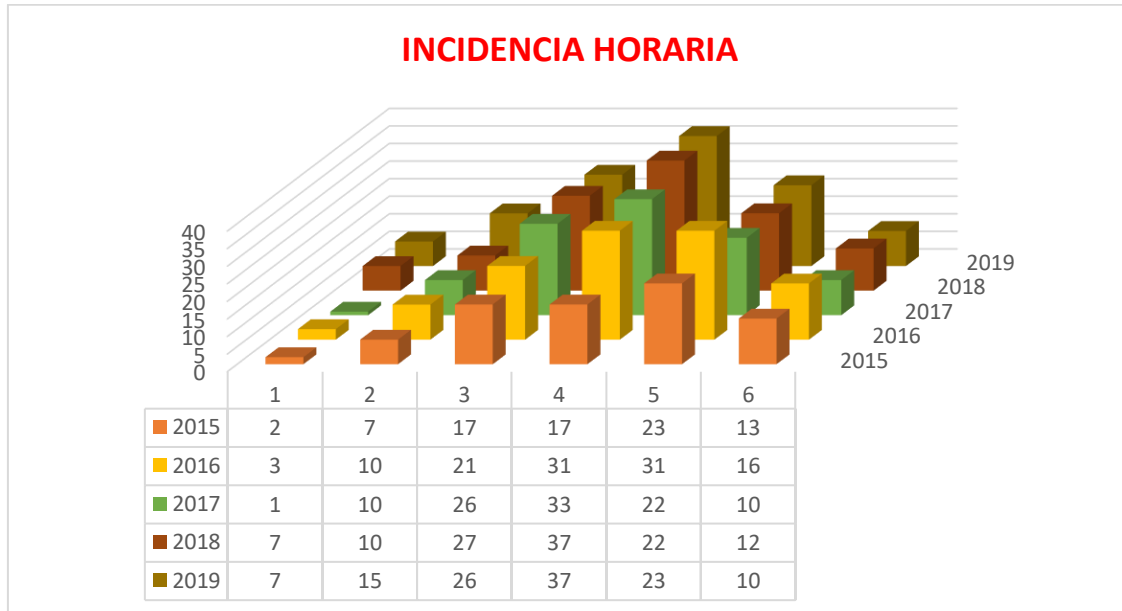


Figura 68. Incidencia horaria en los años del 2015 a 2019.

Fuente: PNP

(Observece en la Figura 69) La incidencia horaria en los años del 2015 a 2019, se muestra la cantidad de accidentes en los diferentes horarios. en el cual en el 2018 hubo mayor cantidad de accidentes en el horario de 12:00 a 16:00 horas con un total de 37 accidentes.

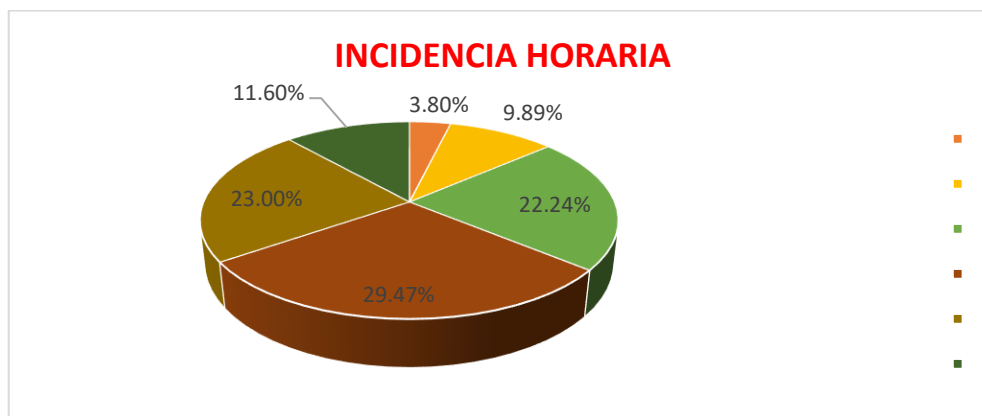


Figura 69. Incidencia horaria en los años del 2015 a 2019.

Fuente: PNP

(Observece en la Figura 70) Los porcentajes en los diferentes horarios como son que el horario de 12:00 a 16:00 horas es el 29.47%, 16:00 a 20:00 horas es el 23.00%, 08:00 a 12:00 horas es el 22.24%, 20:00 a 00:00 horas en el 11.60%, 04:00 a 12:00 es el 09.89%, 00:00 a 04:00 horas es el 3.80%.

(Observece en la Tabla 41) Se hace un análisis de la incidencia horaria, en los cuales se hace la diferencia de los accidentes fatales y no fatales y que entre las 12:00 y 16:00 horas hay mas



casos de accidentes no fatales que es el 25.29% del total de accidentes y que entre las 12:00 y 16:00 horas hay más accidentes fatales que es el 4.18% del total de accidentes.

Tabla 41: Incidencia horaria de accidentes fatales y no fatales en los años 2015 a 2019.

Variables		2015	2016	2017	2018	2019	Total	%	Total	%
[00:00 - 04:00>	Fatales	0	1	0	0	4	5	0.95%	20	3.80%
	No fatales	2	2	1	7	3	15	2.85%		
[04:00 - 08:00>	Fatales	1	3	0	2	1	7	1.33%	52	9.89%
	No fatales	6	7	10	8	14	45	8.56%		
[08:00 - 12:00>	Fatales	2	4	1	5	3	15	2.85%	117	22.24%
	No fatales	15	17	25	22	23	102	19.39%		
[12:00 - 16:00>	Fatales	2	2	5	3	10	22	4.18%	155	29.47%
	No fatales	15	29	28	34	27	133	25.29%		
[16:00 - 20:00>	Fatales	5	1	3	2	3	14	2.66%	121	23.00%
	No fatales	18	30	19	20	20	107	20.34%		
[20:00 - 00:00>	Fatales	0	2	1	1	2	6	1.14%	61	11.60%
	No fatales	13	14	9	11	8	55	10.46%		
Total		79	112	102	115	118	526	100.00%	526	100%
%		15.02%	21.29%	19.39%	21.86%	22.43%	100.00%			

Fuente: PNP

d) Mes del accidente

Tabla 42: Incidencia mensual de accidentes entre los accidentes fatales y no fatales.

INCIDENCIA DE MESES DE ACCIDENTES				
MES	No fatales	Fatales	Total	%
Enero	41	4	45	8.56%
Febrero	26	6	32	6.08%
Marzo	39	9	48	9.13%
Abril	26	10	36	6.84%
zzzzzzMayo	41	4	45	8.56%
Junio	43	5	48	9.13%
Julio	42	3	45	8.56%
Agosto	41	7	48	9.13%
Septiembre	49	3	52	9.89%
Octubre	38	5	43	8.17%
Noviembre	37	6	43	8.17%
Diciembre	33	8	41	7.79%
TOTAL	456	70	526	100.00%
%	86.69%	13.31%	100.00%	

Fuente: PNP

(Observece en la Tabla 42) Se hace un análisis del 2015 hasta noviembre del 2019 sobre los meses en la incidencia de los accidentes en el cual en los 5 años analizados el mes más frecuente es de Septiembre con 52 accidentes que es el 9.89% que en ese mes además sucedieron 49 accidentes No fatales y 3 accidentes Fatal.

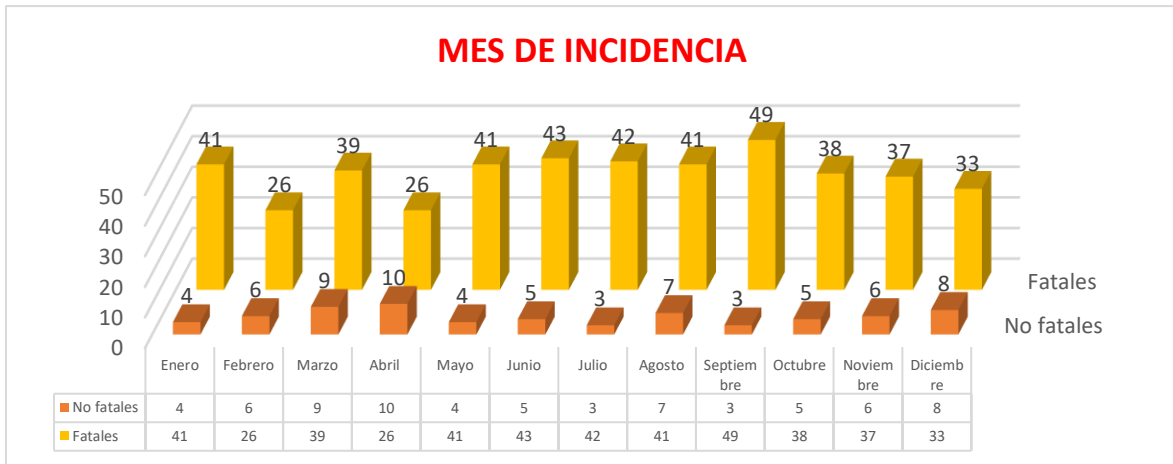


Figura 70. Incidencia mensual de accidentes entre los accidentes fatales y no fatales.  
Fuente: Propia

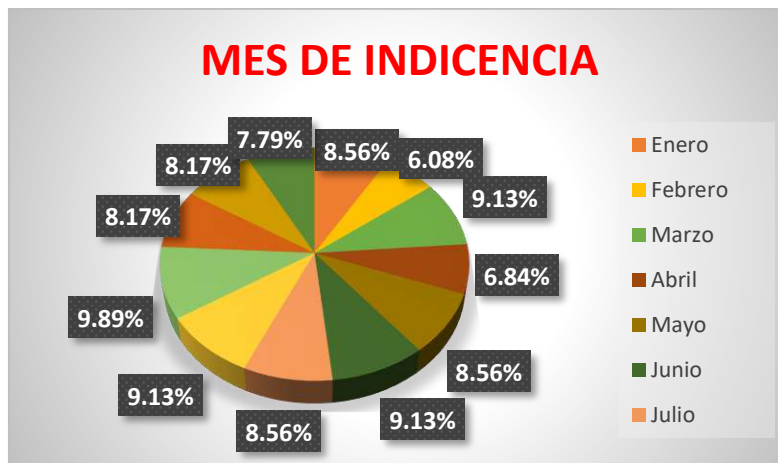


Figura 71. Incidencia mensual de accidentes entre los accidentes fatales y no fatales.  
Fuente: PNP

(Observece en la Figura 71 y 72) La cantidad de accidentes en los diferentes meses en el cual en el mes de Septiembre tuvo 52 accidentes ( 9.89%), Agosto tuvo 48 accidentes (9.13%), Junio tuvo 48 accidentes (9.13%), Marzo tuvo 48 accidentes (9.13%), Enero tuvo 45 accidentes (8.56%), Mayo tuvo 45 accidentes (8.56%), Julio tuvo 45 accidentes (8.56%), Octubre tuvo 43 (8.17%) accidentes, Noviembre tuvo 43 accidentes (8.17%), Abril tuvo 36 accidentes (6.84%), Diciembre tuvo 41 accidentes (7.79%), Febrero tuvo 32 accidentes (6.08%).

**e) Días del accidente:**

(Observece en la Tabla 43) Se analizó la incidencia de los días de accidentes en las cuales el que tiene mayor incidencia fue el día Lunes con un total de 95 Accidentes que es el 18.77% del total de accidentes entre el 2015 hasta noviembre del 2019, y que dentro de estos están los fatales y no fatales que son 80 y 15 respectivamente.





Tabla 43 Incidencia diaria de accidentes Fatales y no fatales entre los años del 2015 a 2019.

2015 - 2019				
DIA	No fatales	Fatales	Total	%
Lunes	81	17	98	18.63%
Martes	71	12	83	15.78%
Miercoles	48	6	54	10.27%
Jueves	49	6	55	10.46%
Viernes	64	11	75	14.26%
Sabado	76	7	83	15.78%
Domingo	65	13	78	14.83%
Total	454	72	526	100.00%
%	86.31%	13.69%	100.00%	

Fuente: PNP

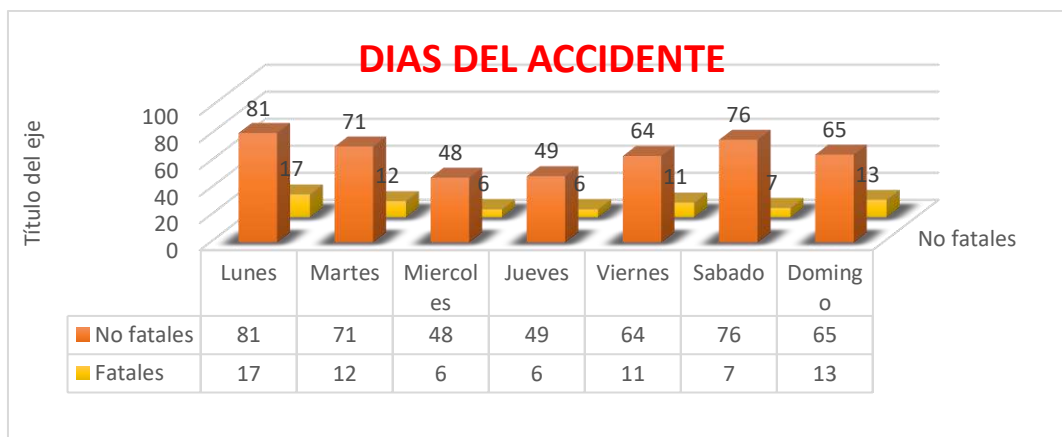


Figura 72. Incidencia diaria de accidentes Fatales y no fatales entre los años del 2015 a 2019.

Fuente: PNP

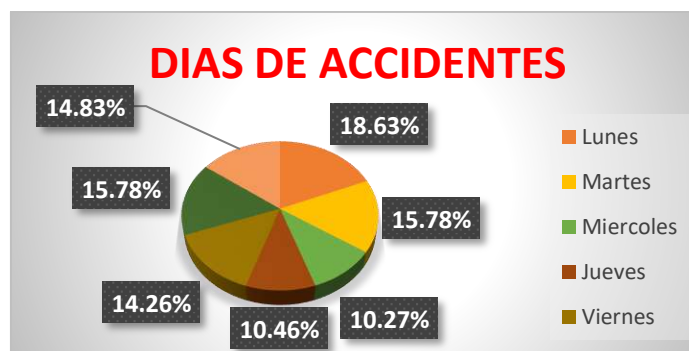


Figura 73. Incidencia diaria de accidentes Fatales y no fatales entre los años del 2015 a 2019

Fuente: PNP

(Observece en la Figura 73 y 74) La cantidad de accidentes fatales y no fatales en los diferentes días de la semana, Lunes tuvo 98 accidentes (18.63%), Martes tuvo 83 accidentes (15.78%), Sabado tuvo 83 accidentes (15.78%), Domingo tuvo 78 accidentes (14.83%), Viernes tuvo 75 accidentes (14.26%), Miercoles tuvo 54 accidentes (10.27%), Jueves tuvo 55 accidentes (10.46%).



f) Accidente fatales y no fatales

f.1.) Accidente fatales y no fatales en el 2015

Tabla 44: Tipos de accidentes fatales y no fatales en el año 2015

Variables		Tipos de accidente									Total
		Atropello	Choque	Choque multiple	Choque por alcance	Despiste	Choque y despiste	Despiste y volcatura	Caida de pasajero	Otros	
Accidentes 2015	No fatales	19	38	0	2	8	0	1	0	0	68
	Fatales	7	3	0	1	0	0	0	0	0	11
	Total	26	41	0	3	8	0	1	0	0	79
	%	32.91%	51.90%	0.00%	3.80%	10.13%	0.00%	1.27%	0.00%	0.00%	100.00%

Fuente: PNP

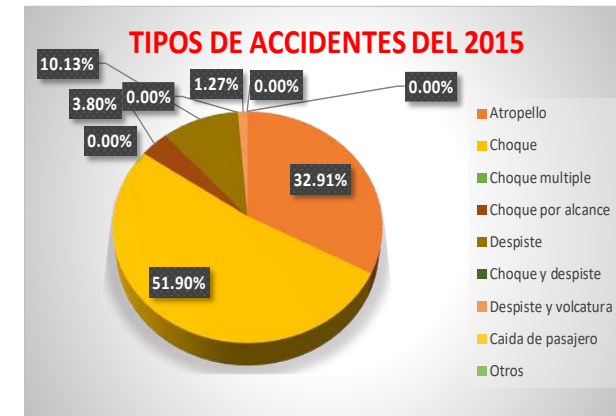


Figura 74 Tipos de accidentes en el año 2015

Fuente: PNP

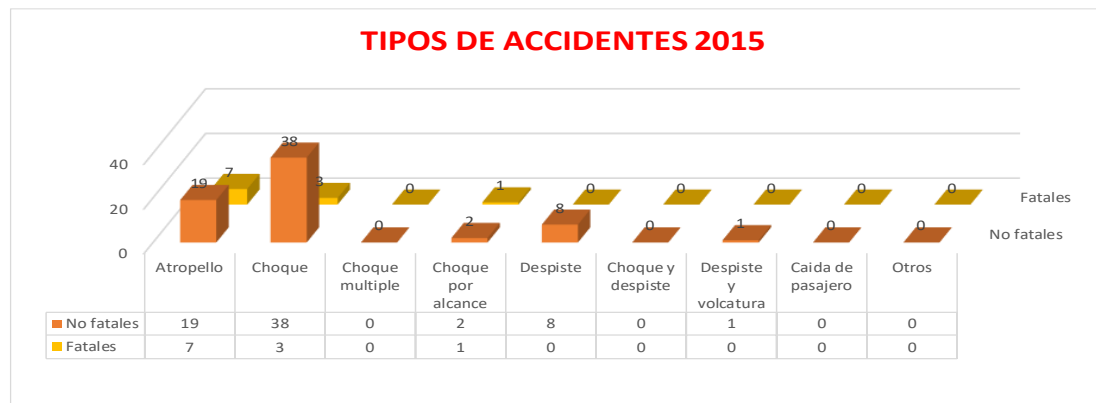


Figura 75 Tipos de accidentes fatales y no fatales en el año 2015

Fuente: PNP

En la tabla N 44 se analiza los tipos de accidentes del año 2015 así como también los accidentes fatales y no fatales que paso en dicho año, de los cuales hubo 51.90% de accidentes tipo choque como lo indica en la Figura N°75 y 76 , así como también hubo un total de 79 accidentes del los cuales 68 eran no fatales y 11 fatales.

De los accidentes no fatales el que hubo mas es el de tipo choque q tuvo 38 accidentes y en los accidentes fatales hubo en mayor cantidad Atropellos con 7 accidentes en todo el año.



Tabla 45 Causas de accidentes fatales y no fatales en el año 2015

Variables		Causas del accidente						Total
		Velocidad	Ebriedad	Imprudencia del conductor	Imprudencia de peaton	No específica	Otros	
Accidentes 2015	No fatales	20	1	37	5	1	4	68
	Fatales	4	0	2	2	3	0	11
	Total	24	1	39	7	4	4	79
	%	30.38%	1.27%	49.37%	8.86%	5.06%	5.06%	100.00%

Fuente: PNP

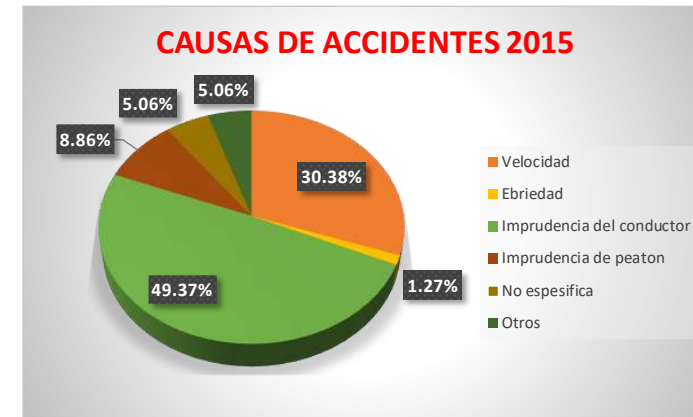


Figura 76 Causas de accidentes en el año 2015

Fuente: PNP

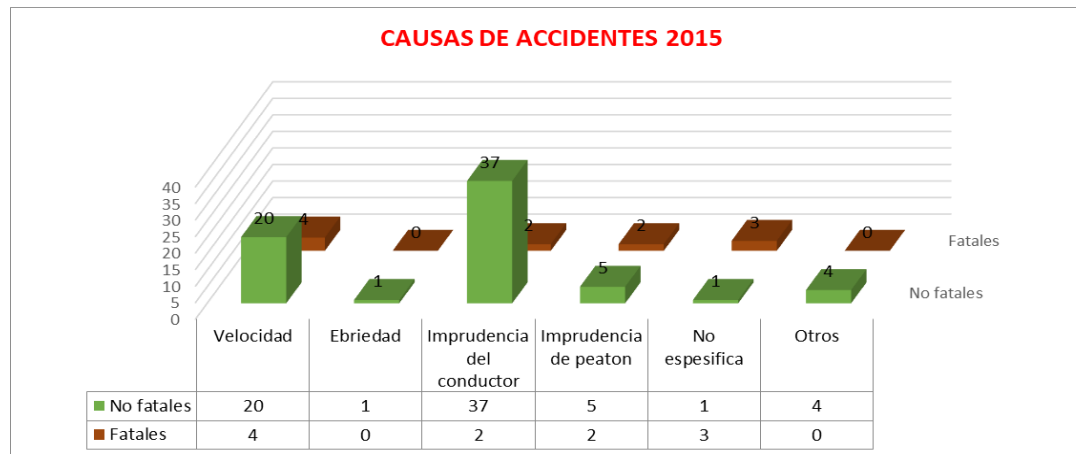


Figura 77 Causas de accidentes fatales y no fatales en el año 2015

Fuente: PNP

En la tabla N°45 se analiza las causas de los accidentes del año 2015 así como también los accidentes fatales y no fatales que paso en dicho año, de los cuales hubo en su mayoría 49.37% de accidentes por imprudencia del conductor como lo indica en la Figura N° 77 y 78, así como también hubo un total de 79 accidentes de los cuales 68 eran no fatales y 11 fatales.

De los accidentes no fatales hubo en mayor cantidad 37 accidentes por imprudencia del conductor y en los accidentes fatales hubo en mayor cantidad 4 accidentes por velocidad excesiva.



Tabla 46 Incidencia horaria de accidentes fatales y no fatales en el año 2015

INCIDENCIA HORARIA 2015				
Hora	Fatales	No fatales	Total	%
[00:00 - 04:00>	0	2	2	2.53%
[04:00 - 08:00>	1	6	7	8.86%
[08:00 - 12:00>	3	14	17	21.52%
[12:00 - 16:00>	2	15	17	21.52%
[16:00 - 20:00>	5	18	23	29.11%
[20:00 - 00:00>	0	13	13	16.46%
	11	68	79	100.00%

Fuente: PNP



Figura 78 Incidencia horaria en el año 2015.

Fuente: PNP

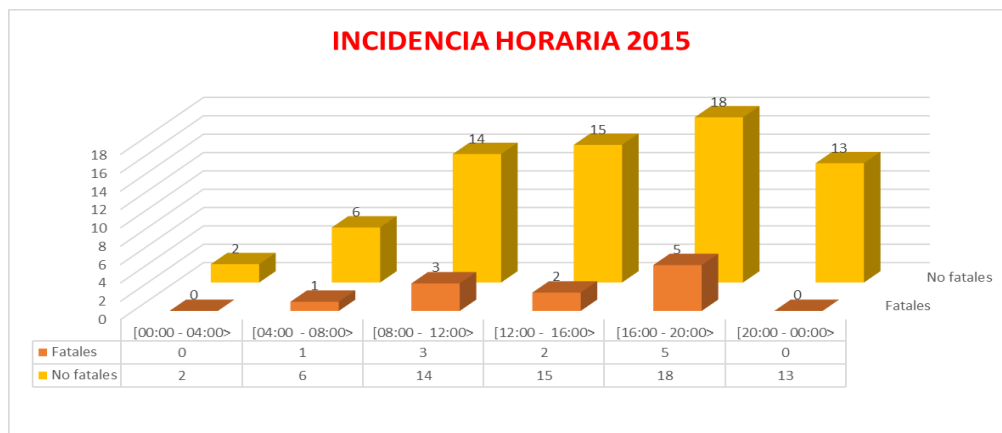


Figura 79 Incidencia horaria de accidentes fatales y no fatales en el año 2015

Fuente: PNP

En la tabla N°46 se analiza la incidencia horaria del año 2015 así como también los accidentes fatales y no fatales que paso en dicho año, de los cuales hubo en su mayoría 29.11% en el horario de 16:00 a 20:00 horas como lo indica en la Figura N° 79 y 80 , así como también hubo un total de 79 accidentes de los cuales 68 eran no fatales y 11 fatales. De los accidentes no fatales hubo en mayor cantidad 18 accidentes en el horario de 16:00 a 20:00 horas y en los accidentes fatales hubo en mayor cantidad 5 accidentes en el horario de 16:00 a 20:00 horas.



Tabla 47: Incidencia mensual de accidentes fatales y no fatales del 2015

MESES DE INCIDENCIA DEL 2015				
MES	No fatales	Fatales	Total	%
Enero	4	0	4	5.06%
Febrero	5	2	7	8.86%
Marzo	11	0	11	13.92%
Abril	2	3	5	6.33%
Mayo	8	2	10	12.66%
Junio	7	0	7	8.86%
Julio	8	0	8	10.13%
Agosto	5	1	6	7.59%
Septiembre	3	0	3	3.80%
Octubre	6	1	7	8.86%
Noviembre	6	1	7	8.86%
Diciembre	4	0	4	5.06%
<b>TOTAL</b>	<b>69</b>	<b>10</b>	<b>79</b>	<b>100.00%</b>
<b>%</b>	<b>87.34%</b>	<b>12.66%</b>	<b>100.00%</b>	

Fuente: PNP

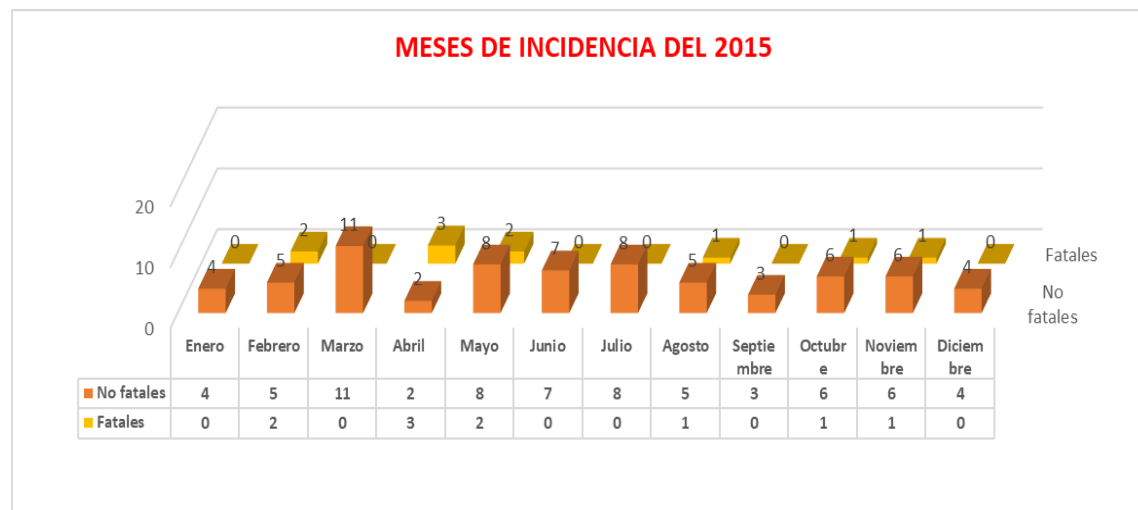


Figura 80 Incidencia mensual de accidentes fatales y no fatales del 2015

Fuente: PNP

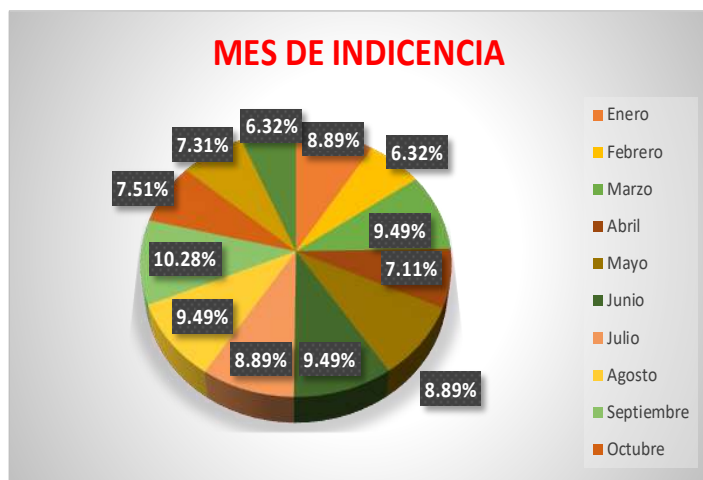


Figura 81 Incidencia mensual en el 2015

Fuente:PN

En la tabla N°47 se analiza la incidencia de los meses del año 2015 así como también los accidentes fatales y no fatales que paso en dicho año, de los cuales hubo en su mayoría 13.92% de accidentes en el mes de septiembre como lo indica en la Figura 81 82, así como también hubo un total de 79 accidentes de los cuales 68 eran no fatales y 11 fatales. De los accidentes no fatales hubo en mayor cantidad hubo 11 accidentes en el mes de marzo y en los accidentes fatales hubo en mayor cantidad 3 accidentes en el mes de abril.



Tabla 48 Incidencia diaria de accidentes fatales y no fatales en el 2015

INCIDENCIA DE DIAS DE LOS ACCIDENTES 2015				
DIA	No fatales	Fatales	Total	%
Lunes	12	4	16	20.25%
Martes	6	2	8	10.13%
Miercoles	10	1	11	13.92%
Jueves	9	0	9	11.39%
Viernes	11	1	12	15.19%
Sabado	13	1	14	17.72%
Domingo	7	2	9	11.39%
Total	68	11	79	100.00%
%	86.08%	13.92%	100.00%	

Fuente: PNP

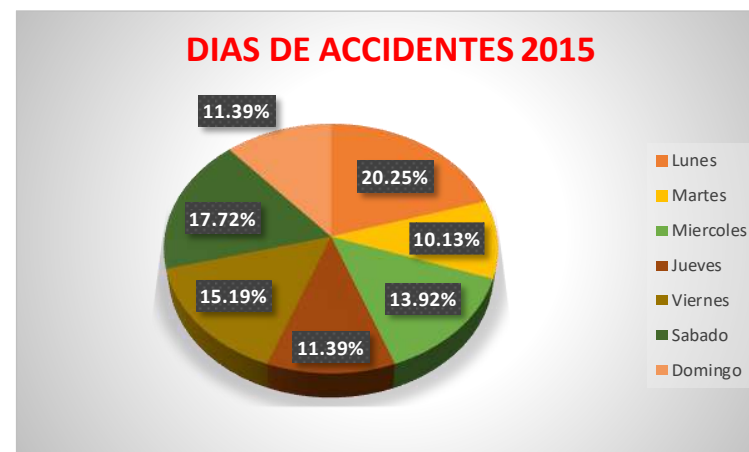


Figura 82 Incidencia diaria en el año 2015.

Fuente: PNP

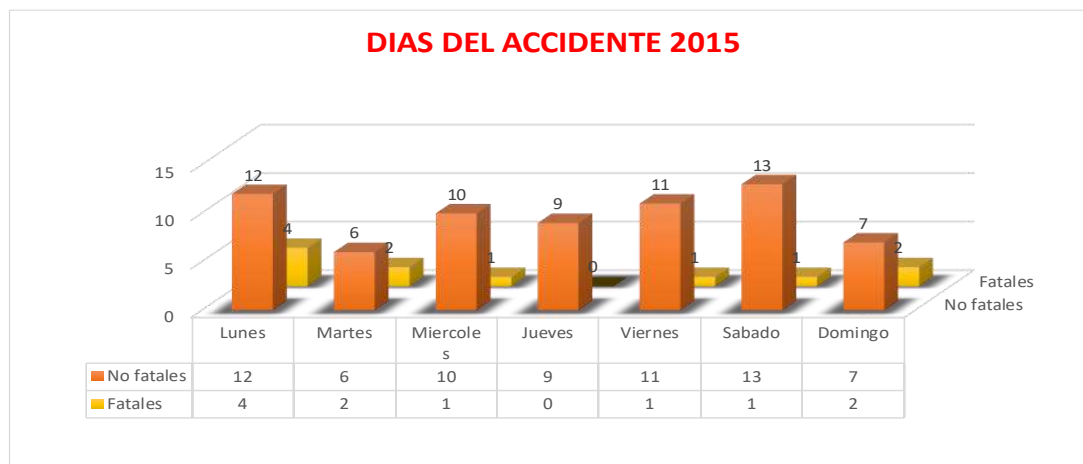


Figura 83 Tabla 49 Incidencia diaria de accidentes fatales y no fatales en el 2015

Fuente: Propia

En la tabla N°48 se analiza las causas de los accidentes del año 2015 así como también los accidentes fatales y no fatales que paso en dicho año, de los cuales hubo en su mayoría 13.92% de accidentes en el día de Lunes como lo indica en la Figura N°84 y 83, así como también hubo un total de 79 accidentes de los cuales 68 eran no fatales y 11 fatales.

De los accidentes no fatales hubo en mayor cantidad hubo 13 accidentes el día Sábado y en los accidentes fatales hubo en mayor cantidad 4 accidentes en el día lunes.



**f.2.) Accidente fatales y no fatales en el 2016**

Tabla 50: Tipos de accidentes fatales y no fatales en el año 2016

Variables		Tipos de accidente									Total
		Atropello	Choque	Choque multiple	Choque por alcance	Despiste	Choque y despiste	Despiste y volcatura	Caida de pasajero	Otros	
Accidentes 2016	No fatales	37	25	1	4	21	2	5	1	3	99
	Fatales	2	8	0	0	1	1	1	0	0	13
	Total	39	33	1	4	22	3	6	1	3	112
	%	34.82%	29.46%	0.89%	3.57%	19.64%	2.68%	5.36%	0.89%	2.68%	100.00%

Fuente: PNP

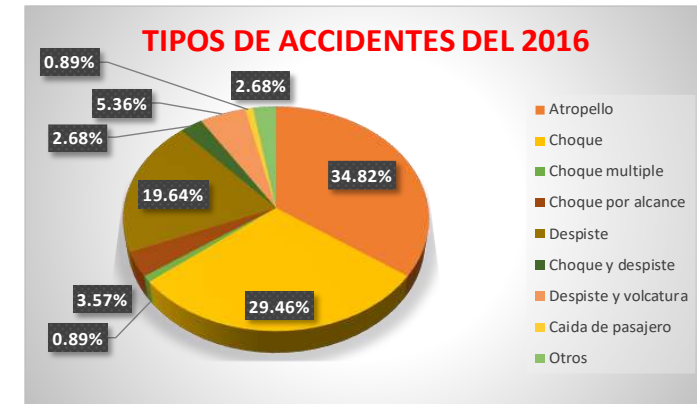


Figura 84 Tipos de accidentes en el año 2016

Fuente: PNP

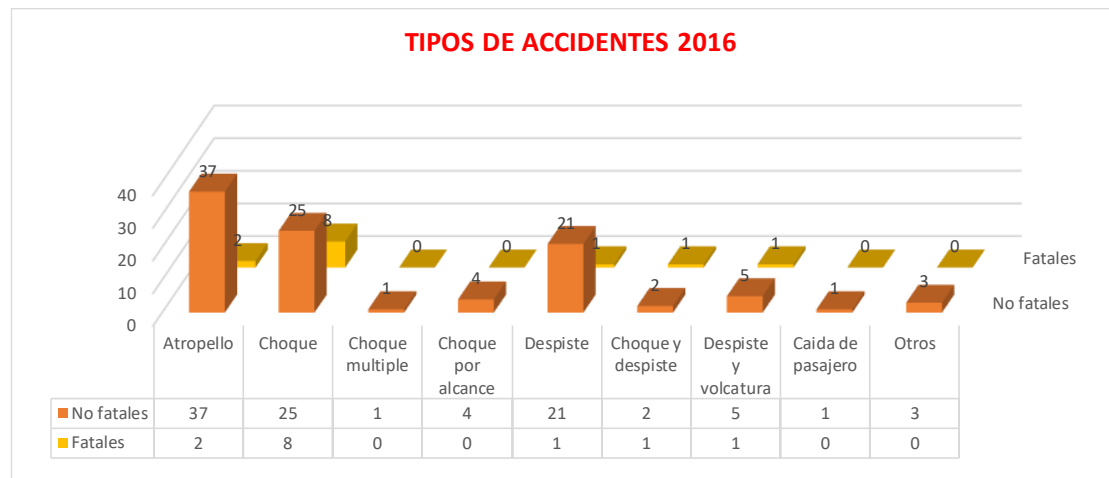


Figura 85 Tipos de accidentes fatales y no fatales en el año 2016

Fuente: Propia

En la tabla N°50 se analiza los tipos de accidentes del año 2016 así como también los accidentes fatales y no fatales que paso en dicho año, de los cuales hubo 34.82% de accidentes tipo atropello como lo indica en la Figura N° 85 y86, así como también hubo un total de 112 accidentes de los cuales 99 eran no fatales y 13 fatales.

De los accidentes no fatales el que hubo, más es el de tipo Atropello que tuvo 37 accidentes y en los accidentes fatales hubo en mayor cantidad Choques con 8 accidentes en todo el año.





Tabla 51 Causas de accidentes fatales y no fatales en el año 2016

Variables		Causas del accidente						Total
		Velocidad	Ebriedad	Imprudencia del conductor	Imprudencia de peaton	No específica	Otros	
Accidentes 2016	No fatales	24	2	36	19	10	8	99
	Fatales	5	0	6	1	1	0	13
	Total	29	2	42	20	11	8	112
	%	25.89%	1.79%	37.50%	17.86%	9.82%	7.14%	100.00%

Fuente: PNP

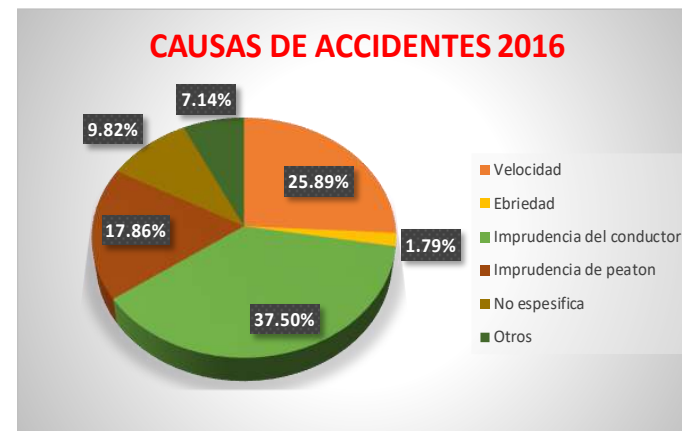


Figura 86 Causas de accidentes en el año 2015

Fuente: PNP

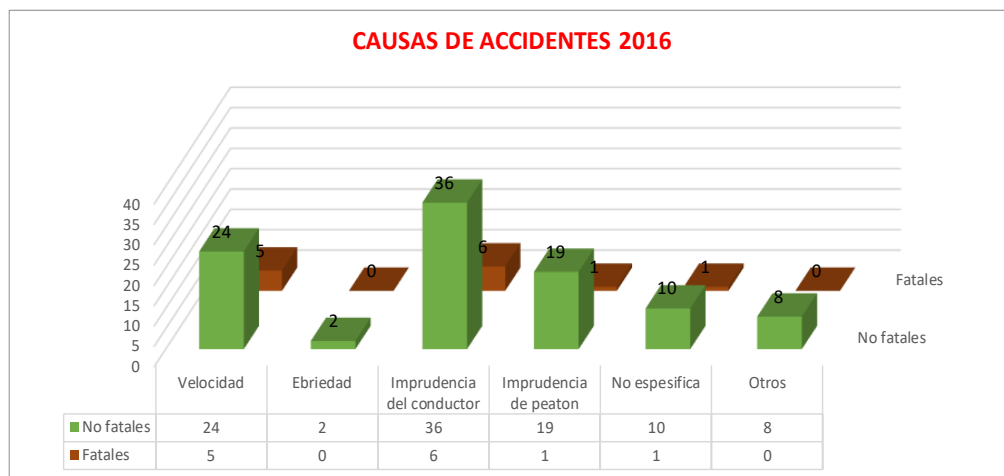


Figura 87 Causas de accidentes fatales y no fatales en el año 2016

Fuente: PNP

En la tabla N°51 se analiza las causas de los accidentes del año 2016 así como también los accidentes fatales y no fatales que paso en dicho año, de los cuales hubo en su mayoría 37.50% de accidentes por imprudencia del conductor como lo indica en la Figura N° 87 y 88, así como también hubo un total de 112 accidentes de los cuales 99 eran no fatales y 13 fatales. De los accidentes no fatales hubo en mayor cantidad 36 accidentes por imprudencia del conductor y en los accidentes fatales hubo en mayor cantidad 6 accidentes por imprudencia del conductor.



Tabla 52 Incidencia horaria de accidentes fatales y no fatales en el año 2016

INCIDENCIA HORARIA 2016				
Hora	Fatales	No fatales	Total	%
[00:00 - 04:00>	1	2	3	2.68%
[04:00 - 08:00>	3	7	10	8.93%
[08:00 - 12:00>	4	17	21	18.75%
[12:00 - 16:00>	2	30	32	28.57%
[16:00 - 20:00>	1	29	30	26.79%
[20:00 - 00:00>	2	14	16	14.29%
			112	100.00%

Fuente: PNP

### ACCIDENTES DE TRANSITO POR INSIDENCIA HORARIA

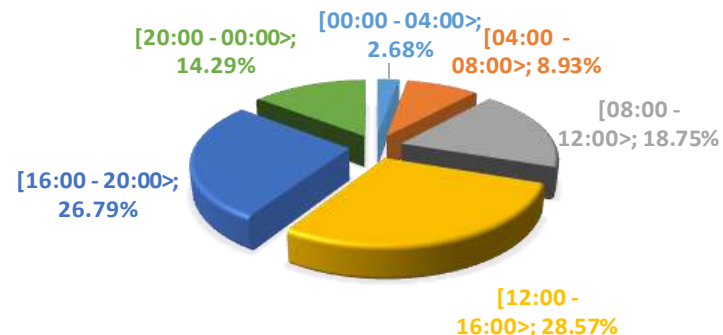


Figura 88 Incidencia horaria en el año 2016

Fuente: PNP

### INCIDENCIA HORARIA 2016



Figura 89 Incidencia horaria de accidentes fatales y no fatales en el año 2016

Fuente: PNP

En la tabla N°52 se analiza la incidencia horaria del año 2016 así como también los accidentes fatales y no fatales que paso en dicho año, de los cuales hubo en su mayoría 28.57% en el horario de 12:00 a 16:00 horas como lo indica en la Figura N° 89 y 90 , así como también hubo un total de 112 accidentes de los cuales 99 eran no fatales y 13 fatales. De los accidentes no fatales hubo en mayor cantidad 30 accidentes en el horario de 12:00 a 16:00 horas y en los accidentes fatales hubo en mayor cantidad 4 accidentes en el horario de 08:00 a 12:00 horas.



Tabla 53 Incidencia mensual de accidentes fatales y no fatales del 2016

MESES DE INCIDENCIA DEL 2016				
MES	No fatales	Fatales	Total	%
Enero	4	0	4	3.57%
Febrero	5	0	5	4.46%
Marzo	4	2	6	5.36%
Abril	7	2	9	8.04%
Mayo	8	0	8	7.14%
Junio	9	0	9	8.04%
Julio	11	0	11	9.82%
Agosto	8	2	10	8.93%
Septiembre	18	1	19	16.96%
Octubre	8	1	9	8.04%
Noviembre	8	2	10	8.93%
Diciembre	9	3	12	10.71%
<b>TOTAL</b>	<b>99</b>	<b>13</b>	<b>112</b>	<b>100.00%</b>
<b>%</b>	<b>88.39%</b>	<b>11.61%</b>	<b>100.00%</b>	

Fuente: PNP

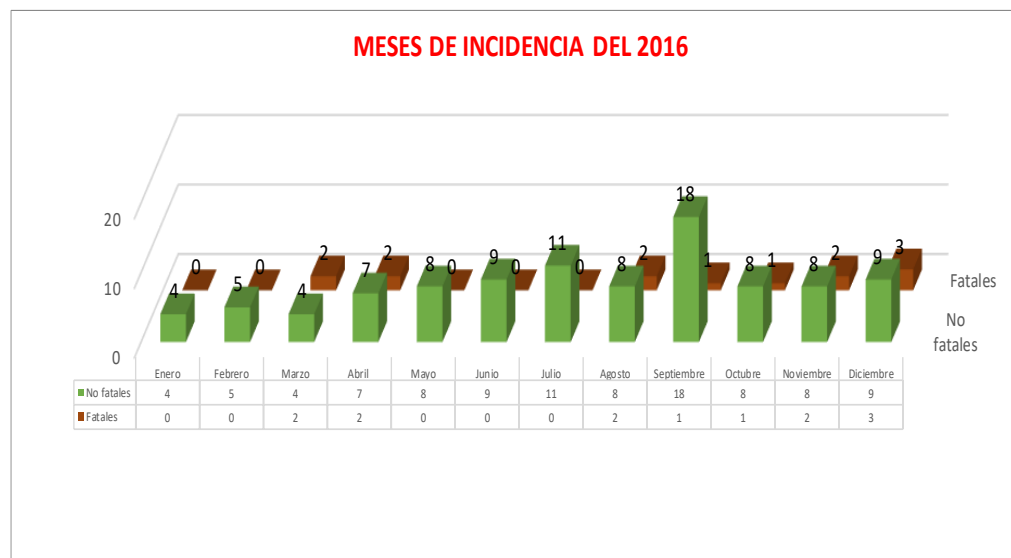


Figura 90 Incidencia mensual de accidentes fatales y no fatales del 2016

Fuente: PNP



Figura 91 Incidencia mensual en el 2016.

Fuente: PNP

En la tabla N°53 se analiza la incidencia de los meses del año 2016 así como también los accidentes fatales y no fatales que paso en dicho año, de los cuales hubo en su mayoría 16.96% de accidentes en el mes de agosto como lo indica en la Figura N° 91 y 92, así como también hubo un total de 112 accidentes de los cuales 99 eran no fatales y 13 fatales.

De los accidentes no fatales hubo en mayor cantidad hubo 18 accidentes en el mes de septiembre y en los accidentes fatales hubo en mayor cantidad 3 accidentes en el mes de diciembre.



Tabla 54 Incidencia diaria de accidentes fatales y no fatales en el 2016

INCIDENCIA DE DIAS DE LOS ACCIDENTES 2016				
DIA	No fatales	Fatales	Total	%
Lunes	19	1	20	17.86%
Martes	10	3	13	11.61%
Miercoles	13	1	14	12.50%
Jueves	11	0	11	9.82%
Viernes	14	2	16	14.29%
Sabado	18	3	21	18.75%
Domingo	14	3	17	15.18%
Total	99	13	112	100.00%
%	88.39%	11.61%	100.00%	

Fuente: PNP

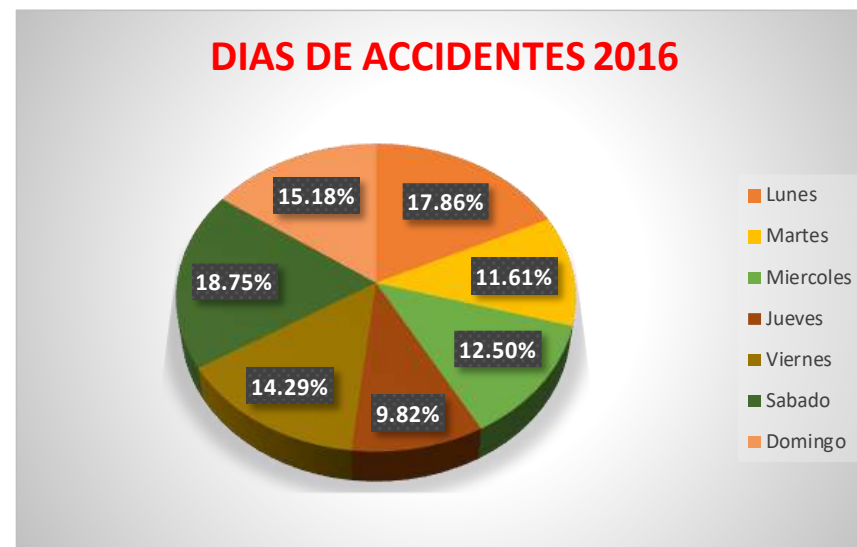


Figura 92 Incidencia diaria en el año 2016

Fuente: PNP

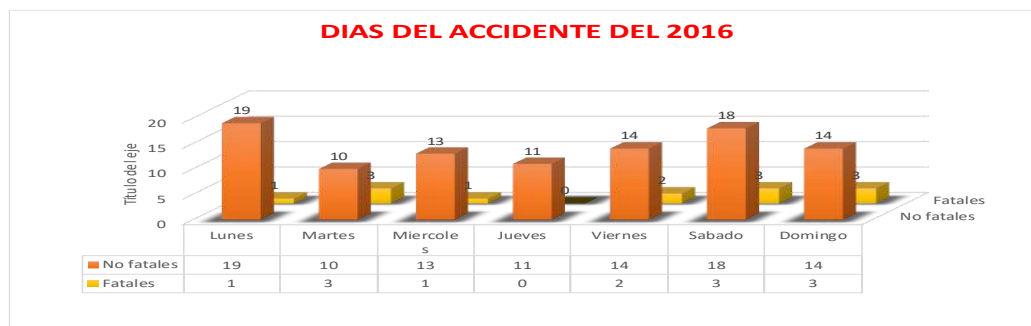


Figura 93 Incidencia diaria de accidentes fatales y no fatales en el 2016

Fuente: PNP

En la tabla N°54 se analiza las causas de los accidentes del año 2015 así como también los accidentes fatales y no fatales que paso en dicho año, de los cuales hubo en su mayoría 13.92% de accidentes en el día de Lunes como lo indica en la Figura N° 93 y 94, así como también hubo un total de 79 accidentes de los cuales 68 eran no fatales y 11 fatales.

De los accidentes no fatales hubo en mayor cantidad hubo 13 accidentes el día Sábado y en los accidentes fatales hubo en mayor cantidad 4 accidentes en el día lunes.





Tabla 56 Causas de accidentes fatales y no fatales en el año 2017

Variables		Causa del accidente						Total
		Velocidad	Ebriedad	Imprudencia del conductor	Imprudencia de peaton	No específica	Otros	
Accidentes 2017	No fatales	22	0	42	9	10	8	91
	Fatales	2	0	5	1	3	0	11
	Total	24	0	47	10	13	8	102
	%	23.53%	0.00%	46.08%	9.80%	12.75%	7.84%	100.00%

Fuente: PNP

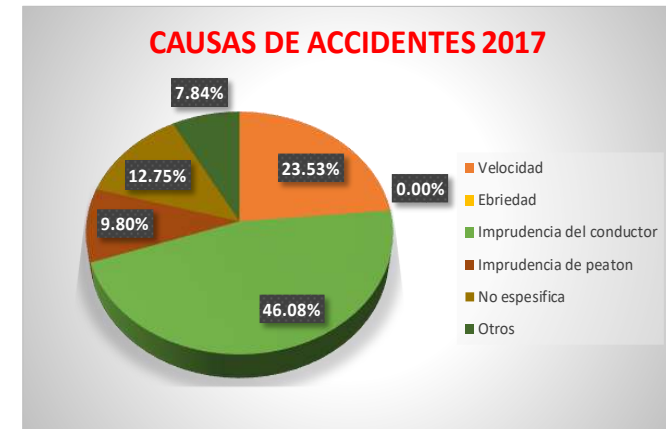


Figura 96 Causas de accidentes en el año 2017

Fuente: PNP

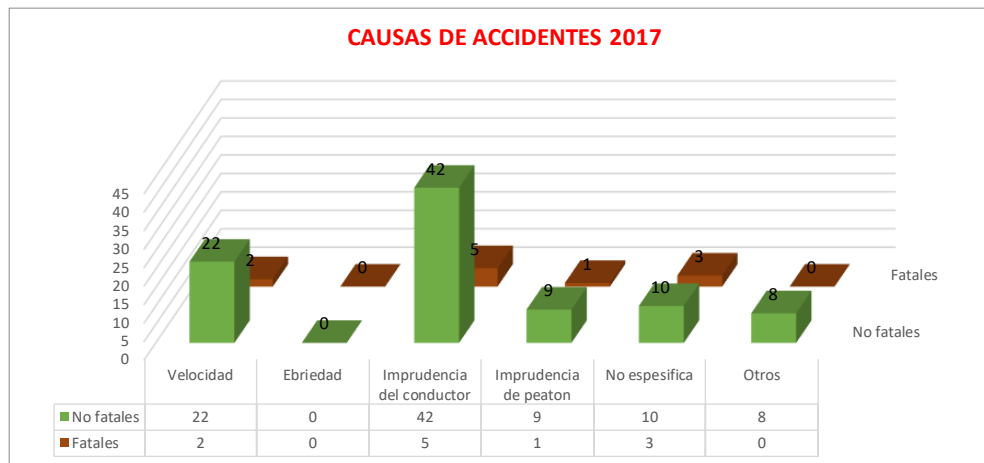


Figura 97 Causas de accidentes fatales y no fatales en el año 2017

Fuente: PNP

En la tabla N°56 se analiza las causas de los accidentes del año 2017 así como también los accidentes fatales y no fatales que paso en dicho año, de los cuales hubo en su mayoría 46.08% de accidentes por imprudencia del conductor como lo indica en la Figura N° 97 y 98, así como también hubo un total de 102 accidentes de los cuales 91 eran no fatales y 11 fatales.

De los accidentes no fatales hubo en mayor cantidad 42 accidentes por imprudencia del conductor y en los accidentes fatales hubo en mayor cantidad 5 accidentes por imprudencia del conductor.



Tabla 57 Incidencia horaria de accidentes fatales y no fatales en el año 2017

INCIDENCIA HORARIA 2017				
Hora	Fatales	No fatales	Total	%
[00:00 - 04:00>	0	1	1	0.98%
[04:00 - 08:00>	0	10	10	9.80%
[08:00 - 12:00>	1	25	26	25.49%
[12:00 - 16:00>	5	28	33	32.35%
[16:00 - 20:00>	3	19	22	21.57%
[20:00 - 00:00>	1	9	10	9.80%
			102	100.00%

Fuente: PNP



Figura 98 Incidencia horaria de accidentes fatales y no fatales en el año 2017.

Fuente: PNP



Figura 99 Incidencia horaria en el año 2017.

Fuente: PNP

En la tabla N°57 se analiza la incidencia horaria del año 2017 así como también los accidentes fatales y no fatales que paso en dicho año, de los cuales hubo en su mayoría 32.35% en el horario de 12:00 a 16:00 horas como lo indica en la Figura N° 99 y 100 , así como también hubo un total de 102 accidentes de los cuales 91 eran no fatales y 11 fatales. De los accidentes no fatales hubo en mayor cantidad 28 accidentes en el horario de 16:00 a 20:00 horas y en los accidentes fatales hubo en mayor cantidad 5 accidentes en el horario de 12:00 a 16:00 horas.





Tabla 58 Incidencia mensual de accidentes fatales y no fatales del 2017

MESES DE INCIDENCIA DEL 2017				
MES	No fatales	Fatales	Total	%
Enero	8	2	10	9.80%
Febrero	4	2	6	5.88%
Marzo	9	3	12	11.76%
Abril	5	1	6	5.88%
Mayo	8	0	8	7.84%
Junio	8	2	10	9.80%
Julio	7	1	8	7.84%
Agosto	7	0	7	6.86%
Septiembre	8	0	8	7.84%
Octubre	10	0	10	9.80%
Noviembre	9	0	9	8.82%
Diciembre	8	0	8	7.84%
<b>TOTAL</b>	<b>91</b>	<b>11</b>	<b>102</b>	<b>100.00%</b>
<b>%</b>	<b>89.22%</b>	<b>10.78%</b>	<b>100.00%</b>	

Fuente: PNP

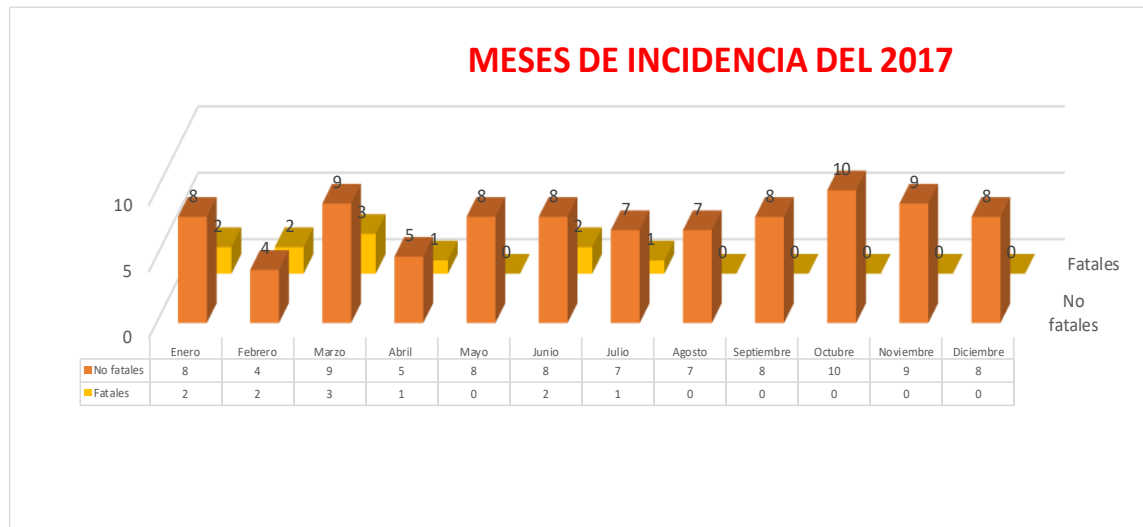


Figura 100 Incidencia mensual de accidentes fatales y no fatales del 2017

Fuente: PNP

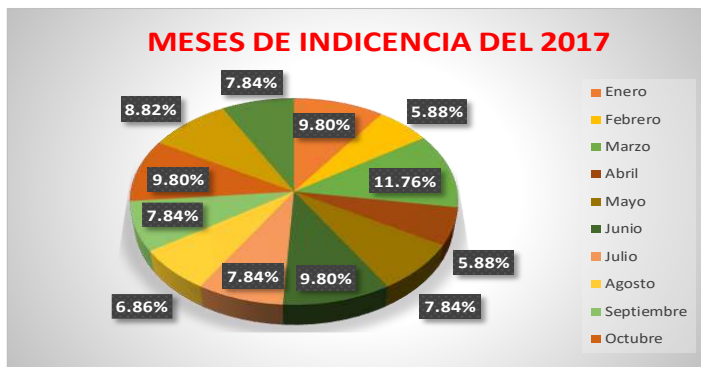


Figura 101 Incidencia mensual en el 2017

Fuente: PNP

En la tabla N°58 se analiza la incidencia de los meses del año 2017 así como también los accidentes fatales y no fatales que paso en dicho año, de los cuales hubo en su mayoría 11.76% de accidentes en el mes de marzo como lo indica en la Figura N° 101 y102, así como también hubo un total de 102 accidentes de los cuales 91 eran no fatales y 11 fatales. De los accidentes no fatales hubo en mayor cantidad hubo 10 accidentes en el mes de octubre y en los accidentes fatales hubo en mayor cantidad 3 accidentes en el mes de marzo.



Tabla 59 Incidencia diaria de accidentes fatales y no fatales en el 2017

2017				
DIA	No fatales	Fatales	Total	%
Lunes	15	2	17	16.67%
Martes	15	4	18	17.65%
Miercoles	7	1	8	7.84%
Jueves	5	1	6	5.88%
Viernes	14	1	15	14.71%
Sabado	17	0	18	17.65%
Domingo	18	2	20	19.61%
Total	91	11	102	100.00%
%	89.22%	10.78%	100.00%	

Fuente: PNP



Figura 102 Incidencia diaria en el año 2017

Fuente: PNP



Figura 103 Incidencia diaria de accidentes fatales y no fatales en el 2017

Fuente: PNP

En la tabla N°59 se analiza las causas de los accidentes del año 2017 así como también los accidentes fatales y no fatales que paso en dicho año, de los cuales hubo en su mayoría 19.61% de accidentes en el día domingo como lo indica en la Figura N°103 y 104, así como también hubo un total de 102 accidentes de los cuales 91 eran no fatales y 11 fatales. De los accidentes no fatales hubo en mayor cantidad hubo 18 accidentes el día Domingo y en los accidentes fatales hubo en mayor cantidad 4 accidentes en el día Martes.



**f.4.) Accidente fatales y no fatales en el 2018**

Tabla 60 Tipos de accidentes fatales y no fatales en el año 2018

Variables		Tipos de accidente									Total
		Atropello	Choque	Choque multiple	Choque por alcance	Despiste	Choque y despiste	Despiste y volcatura	Caida de pasajero	Otros	
Accidentes 2018	No fatales	16	53	2	9	8	0	0	8	5	101
	Fatales	3	9	0	0	1	0	0	1	0	14
	Total	19	62	2	9	9	0	0	9	5	115
	%	16.52%	53.91%	1.74%	7.83%	7.83%	0.00%	0.00%	7.83%	4.35%	100.00%

Fuente: PNP

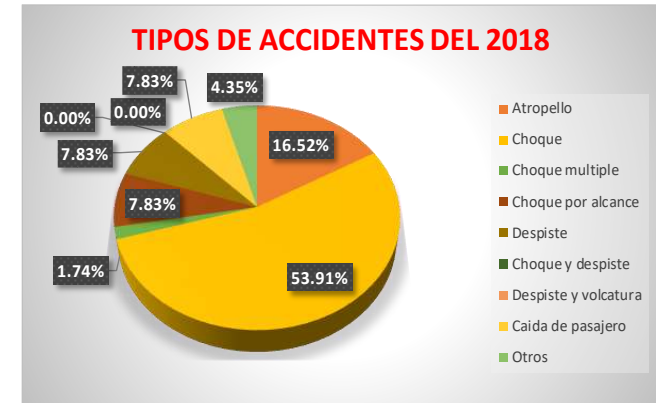


Figura 104 Tipos de accidentes en el año 2016

Fuente: PNP

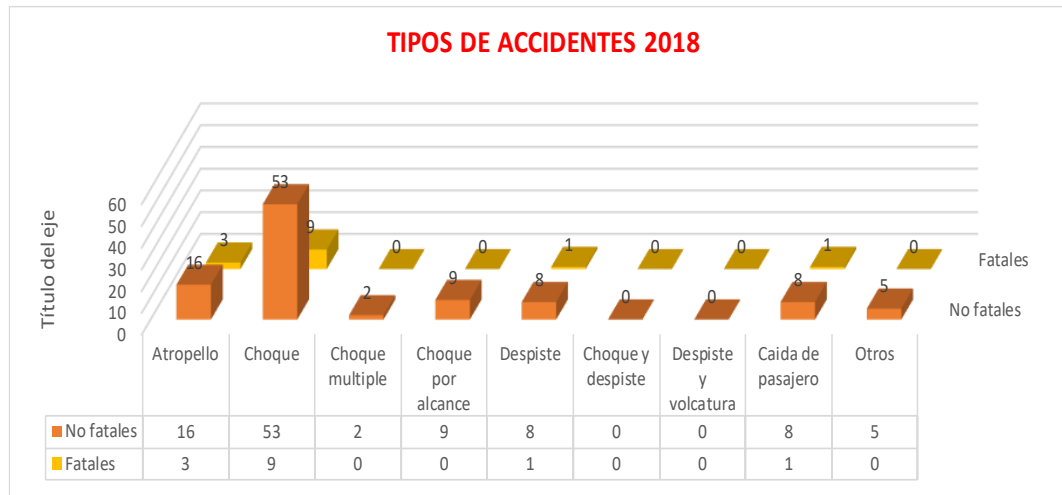


Figura 105 Tipos de accidentes fatales y no fatales en el año 2018

Fuente: PNP

En la tabla N°60 se analiza los tipos de accidentes del año 2018 así como también los accidentes fatales y no fatales que paso en dicho año, de los cuales hubo 53.91% de accidentes tipo atropello como lo indica en la Figura N° 105 y 106, así como también hubo un total de 115 accidentes de los cuales 101 eran no fatales y 14 fatales. De los accidentes no fatales el que hubo, más es el de tipo Choque que tuvo 53 accidentes y en los accidentes fatales hubo en mayor cantidad Choques con 9 accidentes en todo el año.



Tabla 61 Causas de accidentes fatales y no fatales en el año 2018.

Variables		Causas del accidente						Total
		Velocidad	Ebriedad	Imprudencia del conductor	Imprudencia de peaton	No especifica	Otros	
Accidentes 2018	No fatales	23	6	36	1	15	20	101
	Fatales	4	0	5	0	2	3	14
	Total	27	6	41	1	17	23	115
	%	23.48%	5.22%	35.65%	0.87%	14.78%	20.00%	100.00%

Fuente: PNP

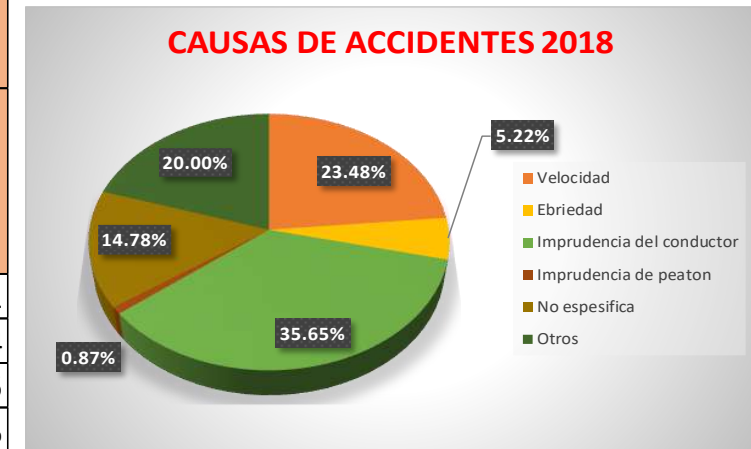


Figura 106 Causas de accidentes en el año 2018

Fuente: PNP

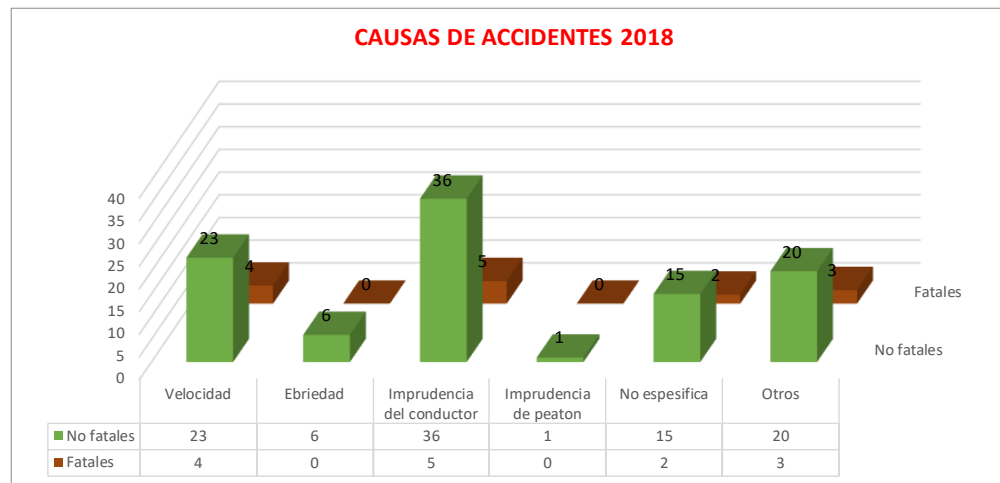


Figura 107 Causas de accidentes fatales y no fatales en el año 2018.

Fuente: PNP

En la tabla N°61 se analiza las causas de los accidentes del año 2018 así como también los accidentes fatales y no fatales que paso en dicho año, de los cuales hubo en su mayoría 35.65% de accidentes por imprudencia del conductor como lo indica en la Figura N° 107 y 108, así como también hubo un total de 115 accidentes de los cuales 101 eran no fatales y 14 fatales. De los accidentes no fatales hubo en mayor cantidad 36 accidentes por imprudencia del conductor y en los accidentes fatales hubo en mayor cantidad 5 accidentes por imprudencia del conductor.



Tabla 62 Incidencia horaria de accidentes fatales y no fatales en el año 2018

INCIDENCIA HORARIA 2018				
Hora	Fatales	No fatales	Total	%
[00:00 - 04:00>	0	7	7	6.09%
[04:00 - 08:00>	2	8	10	8.70%
[08:00 - 12:00>	5	22	27	23.48%
[12:00 - 16:00>	3	34	37	32.17%
[16:00 - 20:00>	2	20	22	19.13%
[20:00 - 00:00>	1	11	12	10.43%
			115	100.00%

Fuente: PNP  
2018



Figura 108 Incidencia horaria de accidentes fatales y no fatales en el año

Fuente: PNP

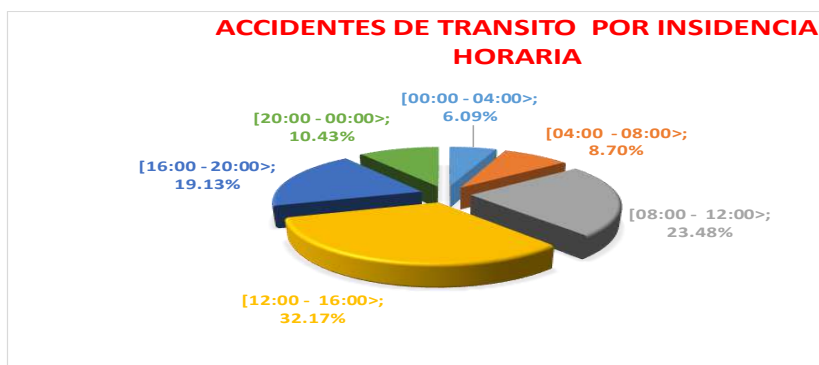


Figura 109 Incidencia horaria en el año 2018

Fuente: PNP

En la tabla N°62 se analiza la incidencia horaria del año 2018 así como también los accidentes fatales y no fatales que paso en dicho año, de los cuales hubo en su mayoría 32.17% en el horario de 12:00 a 16:00 horas como lo indica en la Figura N° 109 y 110 , así como también hubo un total de 115 accidentes de los cuales 101 eran no fatales y 15 fatales. De los accidentes no fatales hubo en mayor cantidad 34 accidentes en el horario de 12:00 a 16:00 horas y en los accidentes fatales hubo en mayor cantidad 5 accidentes en el horario de 08:00 a 12:00 horas.



Tabla 63 Incidencia mensual de accidentes fatales y no fatales del 2018

MESES DE INCIDENCIA DEL 2018				
MES	No fatales	Fatales	Total	%
Enero	15	1	16	13.91%
Febrero	7	1	8	6.96%
Marzo	6	2	8	6.96%
Abril	8	2	10	8.70%
Mayo	9	1	10	8.70%
Junio	4	1	5	4.35%
Julio	5	0	5	4.35%
Agosto	12	2	14	12.17%
Septiembre	10	1	11	9.57%
Octubre	8	1	9	7.83%
Noviembre	9	2	11	9.57%
Diciembre	8	0	8	6.96%
<b>TOTAL</b>	<b>101</b>	<b>14</b>	<b>115</b>	<b>100.00%</b>
<b>%</b>	<b>87.83%</b>	<b>12.17%</b>	<b>100.00%</b>	

Fuente: PNP



Figura 111 Incidencia mensual en el 2018.

Fuente: PNP



Figura 110 Incidencia mensual de accidentes fatales y no fatales del 2018

Fuente: PNP

En la tabla N°63 se analiza la incidencia de los meses del año 2018 así como también los accidentes fatales y no fatales que paso en dicho año, de los cuales hubo en su mayoría 13.91% de accidentes en el mes de enero como lo indica en la Figura N° 111 y 112, así como también hubo un total de 115 accidentes de los cuales 101 eran no fatales y 14 fatales. De los accidentes no fatales hubo en mayor cantidad 15 accidentes en el mes de enero y en los accidentes fatales hubo 2 accidentes en los meses de marzo, abril, agosto y noviembre.



Tabla 64 Incidencia diaria de accidentes fatales y no fatales en el 2018

2018				
DIA	No fatales	Fatales	Total	%
Lunes	20	4	24	20.87%
Martes	27	0	27	23.48%
Miercoles	8	1	9	7.83%
Jueves	11	3	14	12.17%
Viernes	9	3	12	10.43%
Sabado	12	1	13	11.30%
Domingo	14	2	16	13.91%
<b>Total</b>	<b>101</b>	<b>14</b>	<b>115</b>	<b>100.00%</b>
<b>%</b>	<b>87.83%</b>	<b>12.17%</b>	<b>100.00%</b>	

Fuente: PNP



Figura 112 Incidencia diaria en el año 2016

Fuente: PNP



Figura 113 Incidencia diaria de accidentes fatales y no fatales en el 2018

Fuente:

En la tabla N°64 se analiza las causas de los accidentes del año 2018 así como también los accidentes fatales y no fatales que paso en dicho año, de los cuales hubo en su mayoría 23.48% de accidentes en el día de martes como lo indica en la Figura N°113 y 114, así como también hubo un total de 115 accidentes de los cuales 101 eran no fatales y 14 fatales.

De los accidentes no fatales hubo en mayor cantidad hubo 27 accidentes el día Martes y en los accidentes fatales hubo en mayor cantidad 4 accidentes en el día lunes.





**f.5.) Accidente fatales y no fatales en el 2019**

Tabla 65 Tipos de accidentes fatales y no fatales en el año 2019.

Variables		Tipos de accidente									
		Atropello	Choque	Choque multiple	Choque por alcance	Despiste	Choque y despiste	Despiste y volcatura	Caida de pasajero	Otros	Total
Accidentes 2019	No fatales	18	52	2	3	13	1	1	4	3	97
	Fatales	3	14	1	0	3	0	0	0	0	21
	Total	21	66	3	3	16	1	1	4	3	118
	%	17.80%	55.93%	2.54%	2.54%	13.56%	0.85%	0.85%	3.39%	2.54%	100.00%

Fuente: PNP

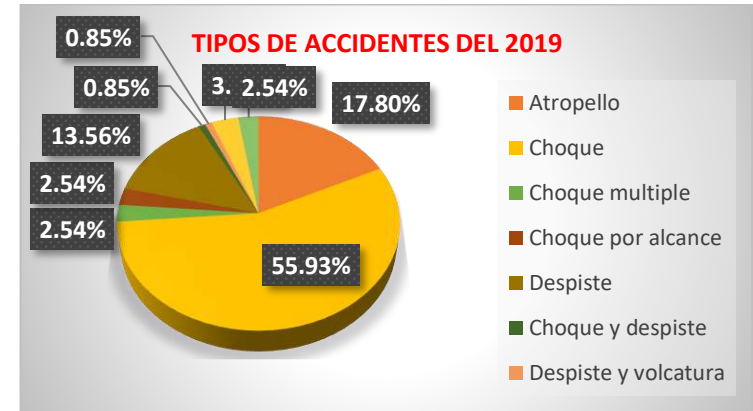


Figura 114 Tipos de accidentes en el año 2016

Fuente: PNP

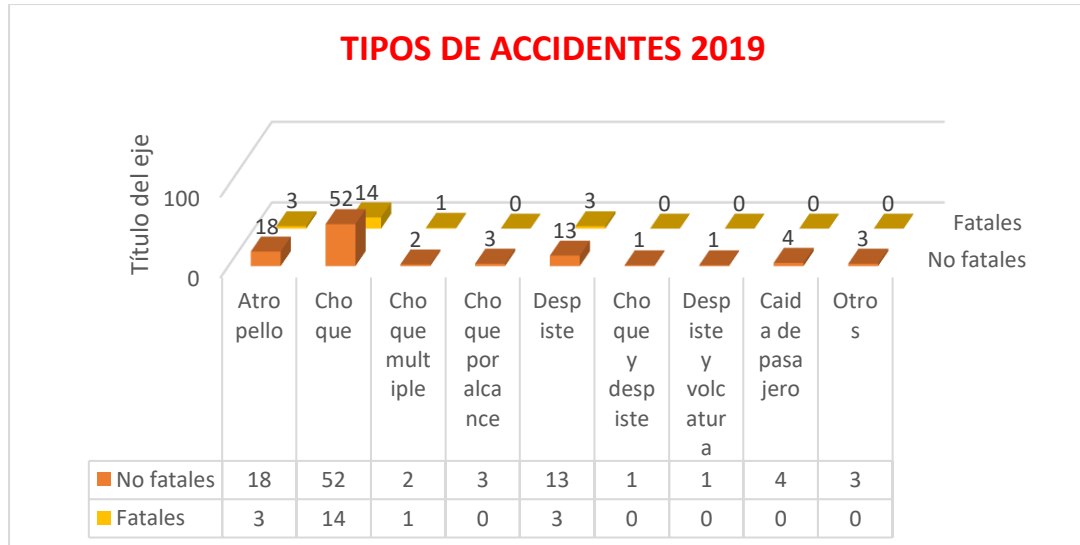


Figura 115 Tipos de accidentes fatales y no fatales en el año 2019

Fuente: PNP

En la tabla N°65 se analiza los tipos de accidentes del año 2019 así como también los accidentes fatales y no fatales que paso en dicho año, de los cuales hubo 55.93% de accidentes tipo choque como lo indica en la Figura N° 115 y 116, así como también hubo un total de 118 accidentes de los cuales 97 eran no fatales y 21 fatales.

De los accidentes no fatales el que hubo, más es el de tipo choque que tuvo 52 accidentes y en los accidentes fatales hubo en mayor cantidad Choques con 14 accidentes en todo el año.



Tabla 66 Causas de accidentes fatales y no fatales en el año 2019

Variables		Causas del accidente						Total
		Velocidad	Ebriedad	Imprudencia del conductor	Imprudencia de peaton	No especifica	Otros	
Accidentes 2019	No fatales	20	4	40	12	13	6	95
	Fatales	6	1	5	7	3	1	23
	Total	26	5	45	19	16	7	118
	%	22.03%	4.24%	38.14%	16.10%	13.56%	5.93%	100.00%

Fuente: PNP

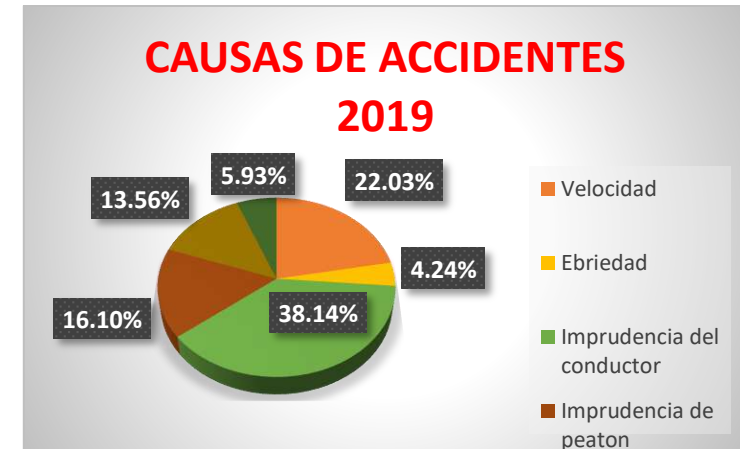


Figura 116 Causas de accidentes en el año 2019

Fuente: PNP

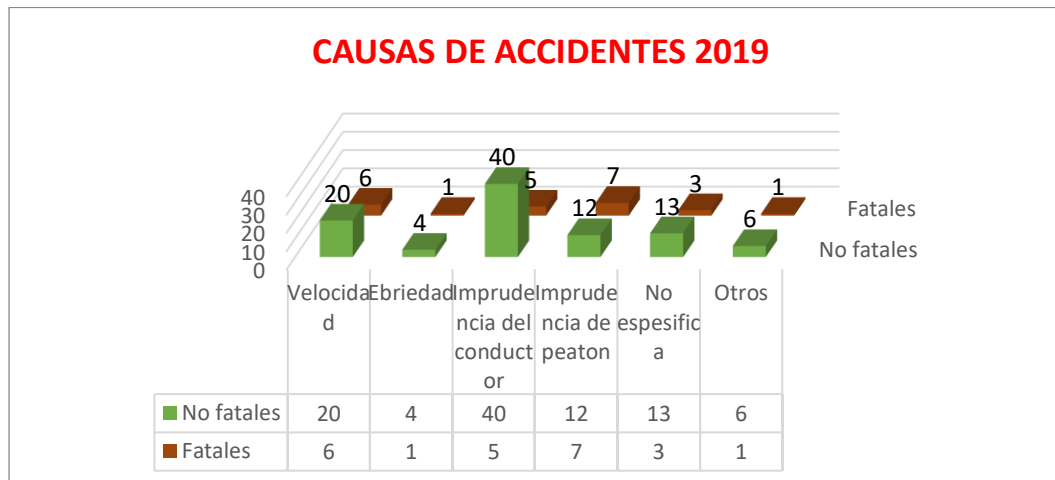


Figura 117 Causas de accidentes fatales y no fatales en el año 2019

Fuente: PNP

En la tabla N°66 se analiza las causas de los accidentes del año 2019 así como también los accidentes fatales y no fatales que paso en dicho año, de los cuales hubo en su mayoría 38.14% de accidentes por imprudencia del conductor como lo indica en la Figura N° 117 y 118, así como también hubo un total de 118 accidentes de los cuales 95 eran no fatales y 23 fatales.

De los accidentes no fatales hubo en mayor cantidad 37 accidentes por imprudencia del conductor y en los accidentes fatales hubo en mayor cantidad 6 accidentes por imprudencia del peatón.



Tabla 67 Incidencia horaria de accidentes fatales y no fatales en el año 2019.

INCIDENCIA HORARIA 2019				
Hora	Fatales	No fatales	Total	%
[00:00 - 04:00>	4	3	7	5.93%
[04:00 - 08:00>	1	14	15	12.71%
[08:00 - 12:00>	3	23	26	22.03%
[12:00 - 16:00>	10	27	37	31.36%
[16:00 - 20:00>	3	20	23	19.49%
[20:00 - 00:00>	2	8	10	8.47%
			118	100.00%

Fuente: PNP

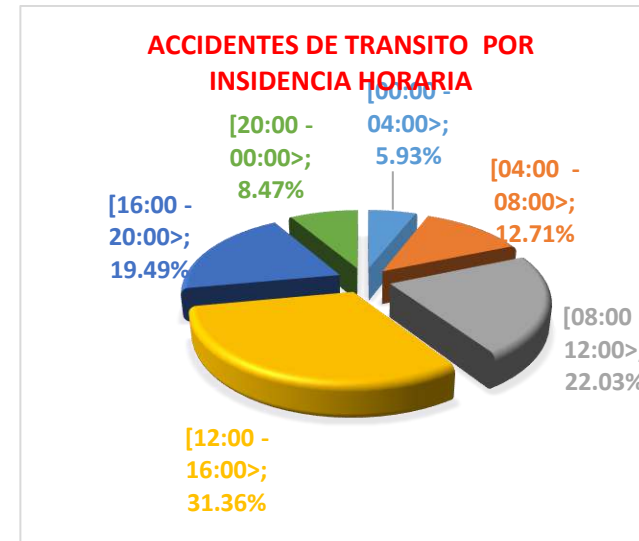
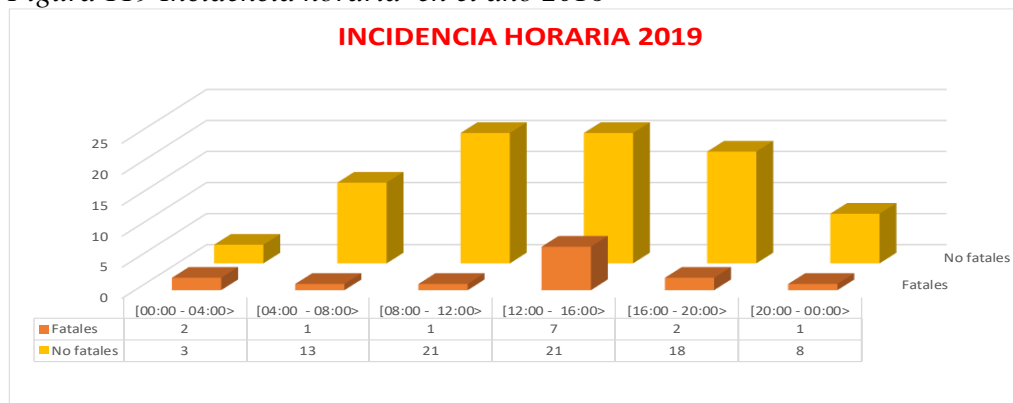


Figura 118 Incidencia horaria de accidentes fatales y no fatales en el año 2019.  
Fuente: PNP

Figura 119 Incidencia horaria en el año 2016



Fuente: PNP

En la tabla N°67 se analiza la incidencia horaria del año 2019 así como también los accidentes fatales y no fatales que paso en dicho año, de los cuales hubo en su mayoría 31.36% en el horario de 12:00 a 16:00 horas como lo indica en la Figura N° 119 y 120, así como también hubo un total de 98 accidentes de los cuales 95 eran no fatales y 23 fatales. De los accidentes no fatales hubo en mayor cantidad en los horarios de 08:00 a 12:00 hubo 23 accidentes y 12:00 a 16:00 con un total de 27 accidentes cada uno y de los accidentes fatales hubo 10 accidentes en el horario de 12:00 a 16:00.



Tabla 68 Incidencia mensual de accidentes fatales y no fatales del 2019.

MESES DE INCIDENCIA DEL 2019				
MES	No fatales	Fatales	Total	%
Enero	10	1	11	9.32%
Febrero	5	1	6	5.08%
Marzo	9	2	11	9.32%
Abril	4	2	6	5.08%
Mayo	8	1	9	7.63%
Junio	15	2	17	14.41%
Julio	11	2	13	11.02%
Agosto	9	2	11	9.32%
Septiembre	10	1	11	9.32%
Octubre	6	2	8	6.78%
Noviembre	5	1	6	5.08%
Diciembre	4	5	9	7.63%
<b>TOTAL</b>	<b>96</b>	<b>22</b>	<b>118</b>	<b>100.00%</b>
<b>%</b>	<b>81.36%</b>	<b>18.64%</b>	<b>100.00%</b>	

Fuente: PNP

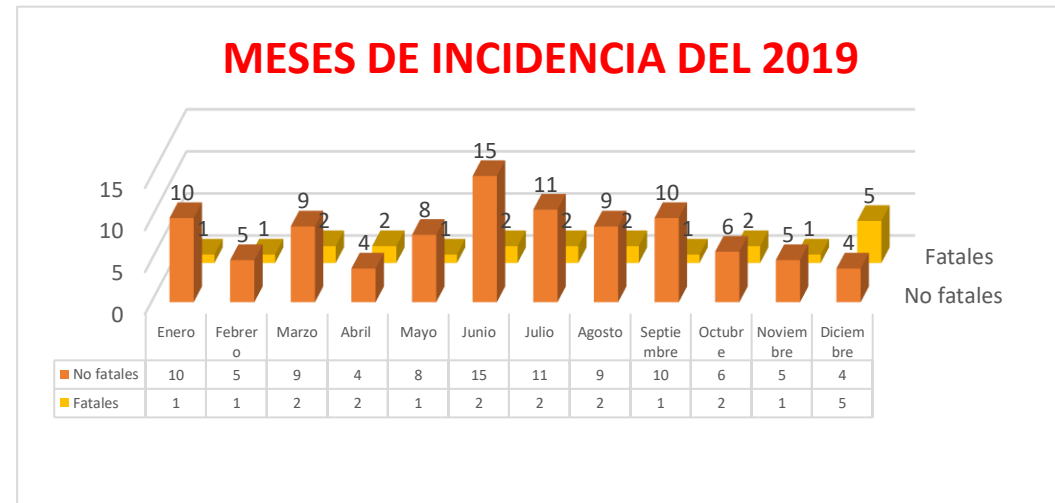


Figura 120 Incidencia mensual de accidentes fatales y no fatales del 2016

Fuente: PNP



Figura 121 Incidencia mensual en el 2019.

Fuente: PNP

En la tabla N°68 se analiza la incidencia de los meses del año 2019 así como también los accidentes fatales y no fatales que paso en dicho año, de los cuales hubo en su mayoría 14.41% de accidentes en el mes de junio como lo indica en la Figura N° 121 y 122, así como también hubo un total de 118 accidentes de los cuales 96 eran no fatales y 22 fatales. De los accidentes no fatales hubo en mayor cantidad hubo 15 accidentes en el mes de junio y en los accidentes fatales hubo en mayor cantidad 5 accidentes en el mes de diciembre.



Tabla 69 Incidencia diaria de accidentes fatales y no fatales en el 2019.

2019				
DIA	No fatales	Fatales	Total	%
Lunes	15	6	21	17.80%
Martes	13	3	16	13.56%
Miercoles	10	2	12	10.17%
Jueves	13	2	15	12.71%
Viernes	16	4	20	16.95%
Sabado	16	2	18	15.25%
Domingo	12	4	16	13.56%
<b>Total</b>	<b>95</b>	<b>23</b>	<b>118</b>	<b>100.00%</b>
<b>%</b>	<b>80.51%</b>	<b>19.49%</b>	<b>100.00%</b>	

Fuente: PNP

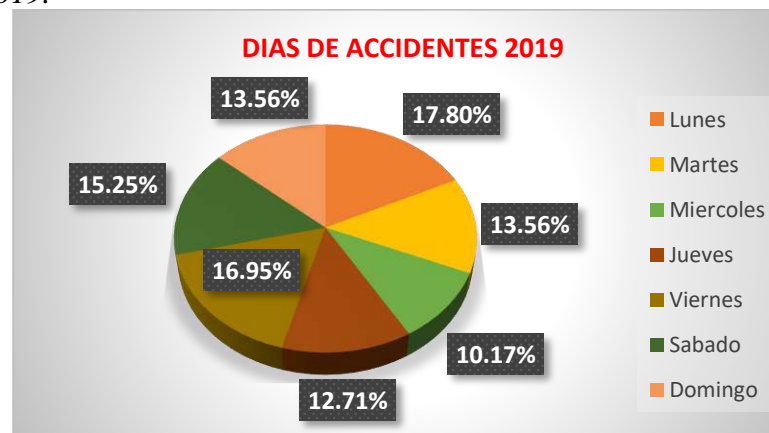


Figura 122 Incidencia diaria en el año 2019

Fuente: PNP



Figura 123 Incidencia diaria de accidentes fatales y no fatales en el 2019.

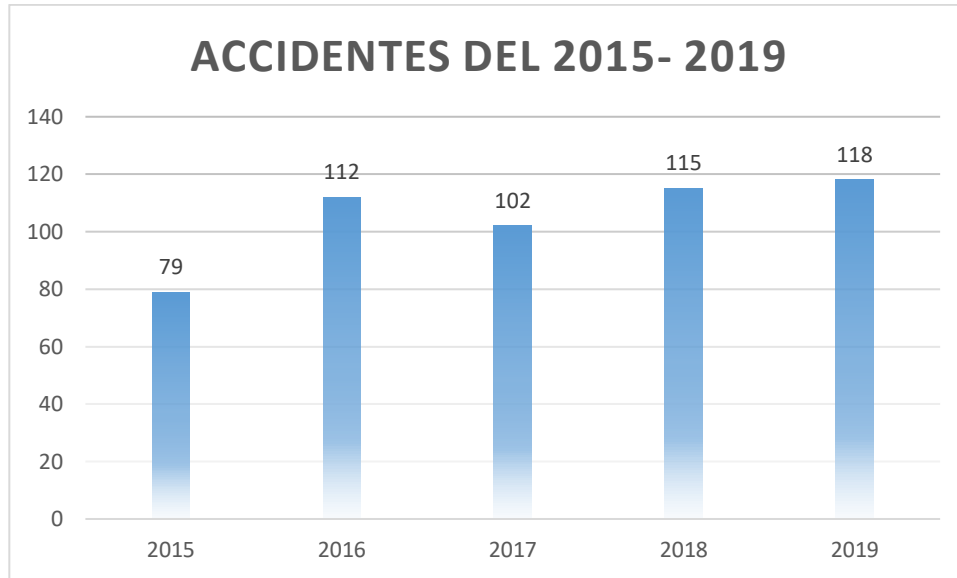
Fuente: PNP

En la tabla N°69 se analiza las causas de los accidentes del año 2019 así como también los accidentes fatales y no fatales que paso en dicho año, de los cuales hubo en su mayoría 17.80% de accidentes en el día de Lunes como lo indica en la Figura N°123 y 124, así como también hubo un total de 118 accidentes de los cuales 95 eran no fatales y 23 fatales. De los accidentes no fatales hubo en mayor cantidad hubo 16 accidentes el día Sábado y Viernes y en los accidentes fatales hubo en mayor cantidad 6 accidentes en el día lunes.



### 3.6.1.2. Análisis de accidentabilidad

La cantidad de accidentes por año del 2015 al 2019, donde se ve que en el año 2019 hay un incremento de accidentes a comparación de los otros años (118 accidentes), Los datos fueron proporcionados por las diferentes comisarias en todo el tramo. (*Observece en la Figura 125*)



*Figura 124. Accidentes del 2015 al 2019*

*Fuente: PNP*

### 3.6.2. Características geométricas.

#### 3.6.2.1. Procesamiento, calculo y diagramas de las características geométricas.

Las características geométricas son resultado de las mediciones y el procedimiento de datos en software en ingeniería (AutoCAD civil 3D).

- Características de la Geometría Horizontal

En la tabla 70 se observan las curvas horizontales presentes en el tramo estudiado, indicando las progresivas de cada una de estas.



Tabla 70. Características geométricas

N° CURVA	PROGRESIVA		RADIO	LONGITUD DE CURVA	PERALTE (%)	Sentido
	PC	PT				
CH-1	981+621.270	981+719.127	3226.37	97.9	2	D
CH-2	982+614.315	982+824.528	1699.68	210	3	D
CH-3	983+098.427	983+143.191	2554.99	44.8	2.2	I
CH-4	983+246.485	983+295.551	321.49	49.1	6	I
CH-5	983+355.981	983+450.138	331.76	94.2	6	I
CH-6	984+090.694	984+279.808	1256.88	189	3.8	D
CH-7	986+689.288	986+913.659	777.70	224	5	I
CH-8	987+437.148	987+584.752	597.00	148	5.6	D
CH-9	988+182.596	988+425.814	1403.56	243	3.4	I
CH-10	990+693.818	990+995.341	465.59	302	6	D
CH-11	991+668.110	991+891.869	553.06	224	5.8	I
CH-12	992+609.753	992+717.985	224.61	108	6	I
CH-13	992+877.385	993+145.168	351.17	268	6	D
CH-14	993+259.878	993+327.566	3205.01	67.7	2	I
CH-15	993+856.719	993+931.109	672.74	74.4	5.4	I
CH-16	994+009.740	994+071.234	330.93	61.5	6	D
CH-17	994+093.524	994+134.908	275.40	41.4	6	I
CH-18	994+827.898	994+952.069	1513.50	124	3.2	I
CH-19	995+045.564	995+140.482	2088.813	94.9	2.4	D
CH-20	995+325.340	995+367.039	256.04	41.7	6	I
CH-21	995+817.444	995+966.520	915.46	149	4.6	D
CH-22	997+089.711	997+236.087	516.54	146	6	D
CH-23	997+587.065	997+813.213	2442.456	226	2.2	I
CH-24	998+297.501	998+385.629	1347.098	88.1	3.6	I
CH-25	998+558.948	998+768.481	214.45	210	6	D
CH-26	999+374.019	999+452.246	63.81	78.2	6	I
CH-27	999+467.258	999+582.436	134.47	115	6	I
CH-28	999+673.834	999+740.137	212.97	66.3	6	D
CH-29	1000+110.409	1000+192.201	414.01	81.8	6	D
CH-30	1000+316.292	1000+361.907	82.86	45.6	6	D
CH-31	1000+447.380	1000+520.211	151.84	72.8	6	I
CH-32	1000+637.961	1000+688.536	338.53	50.6	6	D
CH-33	1001+501.527	1001+599.858	408.59	98.3	6	D
CH-34	1001+771.082	1001+980.627	842.29	210	4.8	D
CH-35	1002+383.059	1002+490.652	98.81	108	6	I
CH-36	1002+804.118	1002+884.225	175.49	80.1	6	D
CH-37	1003+881.630	1004+039.691	216.09	158	6	I
CH-38	1004+154.533	1004+228.119	271.25	73.6	6	D
CH-39	1004+362.670	1004+415.397	103.46	52.7	6	D
CH-40	1004+465.524	1004+556.977	120.50	91.5	6	I
CH-41	1004+590.009	1004+671.754	73.21	81.7	6	I
CH-42	1004+704.933	1004+806.874	66.76	102	6	D
CH-43	1005+217.998	1005+292.564	439.52	74.6	6	D
CH-44	1005+385.673	1005+461.253	241.64	75.6	6	I
CH-45	1005+980.225	1006+054.034	252.71	73.8	6	D





N° CURVA	PROGRESIVA		RADIO	LONGITUD DE CURVA	PERALTE (%)	Sentido
	PC	PT				
CH-46	1006+466.529	1006+560.624	570.34	94.1	5.8	I
CH-47	1006+807.609	1006+954.367	375.55	147	6	I
CH-48	1007+415.209	1007+496.960	378.85	81.8	6	D
CH-49	1007+930.283	1007+987.809	276.07	57.5	6	D
CH-50	1008+245.021	1008+314.043	183.93	69	6	D
CH-51	1008+445.837	1008+512.926	131.83	67.1	6	I
CH-52	1008+630.908	1008+879.440	719.66	249	5.2	D
CH-53	1009+132.920	1009+193.947	569.47	61	5.8	I
CH-54	1009+343.683	1009+402.223	208.72	58.5	6	D
CH-55	1009+445.585	1009+511.676	379.48	66.1	6	I
CH-56	1010+168.032	1010+280.699	343.83	113	6	D
CH-57	1010+554.307	1010+608.559	168.92	54.3	6	I
CH-58	1010+918.315	1011+096.036	172.43	178	6	D
CH-59	1011+227.204	1011+307.438	143.10	80.2	6	I
CH-60	1011+751.390	1011+835.449	131.98	84.1	6	D
CH-61	1011+880.272	1011+930.479	68.33	50.2	6	I
CH-62	1012+179.920	1012+248.264	188.21	68.3	6	I
CH-63	1012+419.316	1012+565.072	348.93	146	6	D
CH-64	1012+725.700	1012+778.956	182.18	53.3	6	I
CH-65	1012+980.483	1013+094.068	202.77	114	6	D
CH-66	1013+138.363	1013+186.887	123.20	48.5	6	I
CH-67	1013+376.153	1013+410.994	188.17	34.8	6	I
CH-68	1013+451.433	1013+486.058	232.23	34.6	6	D
CH-69	1013+956.271	1014+064.374	103.08	108	6	D
CH-70	1014+213.722	1014+257.667	50.02	43.9	6	D
CH-71	1014+368.096	1014+420.861	48.36	52.8	6	I
CH-72	1014+518.627	1014+578.718	52.99	60.1	6	D
CH-73	1014+644.068	1014+696.890	79.23	52.8	6	I
CH-74	1014+851.268	1015+016.847	188.16	166	6	I
CH-75	1015+545.031	1015+646.937	390.89	102	6	I
CH-76	1015+748.879	1015+842.632	44.14	93.8	6	D
CH-77	1016+169.271	1016+225.660	327.28	56.4	6	I
CH-78	1016+434.627	1016+483.747	342.80	49.1	6	D
CH-79	1016+904.551	1016+972.384	235.19	67.8	6	I
CH-80	1017+169.406	1017+457.641	97.73	288	6	I
CH-81	1018+604.109	1018+802.596	257.28	198	6	D

Fuente : propia

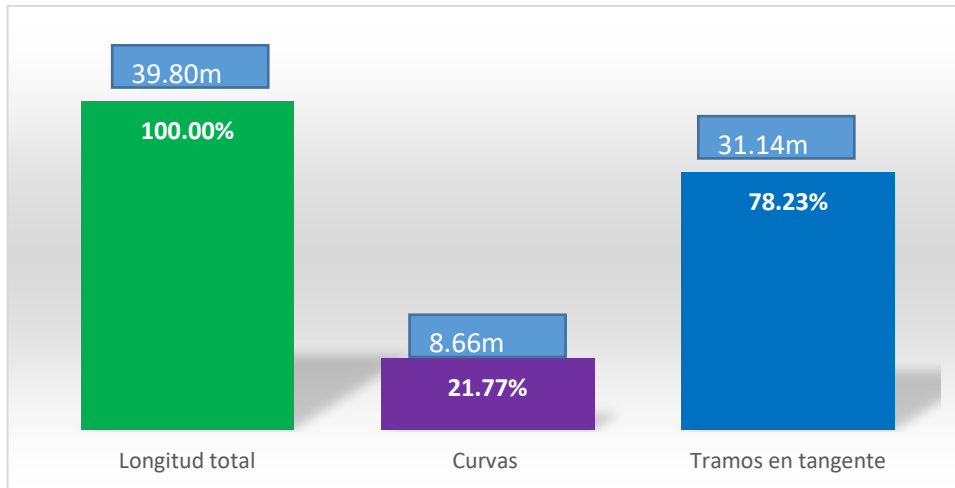


Figura 125. Longitud del tramos Cusco – Urcos

Fuente: Propia

Observamos en la figura 126 que de toda la longitud de la carretera en estudio (39.80 Km) más del 21.77% de la vía está compuesta por curvas (8.66Km) y el 68.22% está compuesta por tramos rectos (30.14 Km).

### 3.6.2.1.1. Características de la geometría vertical

En la tabla 71 se observan los datos de pendiente y longitud de curva correspondientes a las curvas verticales donde la mayor pendiente longitudinal es 8.2% y la menor 0.04%.

Tabla 71.  
Curvas Verticales y Pendientes

PENDIENTES DE CURVA	PROGRESIVA		LONGITUD DE CURVA	PENDIENTE (%)
	INICIO	FIN		
P-1	979+874	979+935.485		-1.026%
C-1	979+892.90	979+978.07	85.17	
P-2	979+935.485	980+113.907		-3.939%
C-2	980+076.529	981+151.286	74.757	
P-3	980+113.907	980+941.170		-0.057%
C-3	980+911.17	980+971.17	60	
P-4	980+941.170	981+515.077		-1.246%
C-4	981+467.15	981+563.00	95.845	
P-5	981+515.077	981+764.050		-3.247%
C-5	981+726.734	981+801.366	74.632	
P-6	981+764.050	982+257.209		-0.884%
C-6	982+228.034	982+286.384	58.35	
P-7	982+257.209	983+091.865		-0.228%
C-7	983+052.560	983+131.170	78.61	
P-8	983+091.865	983+385.715		-0.042%
C-8	983+342.01	983+429.42	87.417	



PENDIENTES DE CURVA	PROGRESIVA		LONGITUD DE CURVA	PENDIENTE (%)
	INICIO	FIN		
P-9	983+385.715	983+591.364		-8.198%
C-9	983+539.261	983+643.467	104.206	
P-10	983+591.364	985+237.517		-0.162%
C-10	985+178.96	985+296.07	117.108	
P-11	985+237.517	985+447.320		-7.933%
C-11	985+402.982	985+491.658	88.676	
P-12	985+447.320	987+383.883		-0.110%
C-12	987+326.91	987+440.85	113.94	
P-13	987+383.883	988+009.839		-3.136%
C-13	987+966.480	988+053.198	86.718	
P-14	988+009.839	988+649.277		-0.178%
C-14	988+612.27	988+686.29	74.02	
P-15	988+649.277	988+893.196		-7.773%
C-15	988+858.691	988+927.701	69.01	
P-16	988+893.196	992+057.980		-0.003%
C-16	992+010.07	992+105.89	95.82	
P-17	992+057.980	992+618.770		-1.720%
C-17	992+573.907	992+663.633	89.725	
P-18	992+618.770	993+380		0.666%
C-18	993+348.17	993+411.83	63.665	
P-19	993+380	993+582.663		-7.550%
C-19	993+547.562	993+617.764	70.202	
P-20	993+582.663	993+893.413		0.014%
C-20	993+856.566	993+930.261	73.695	
P-21	993+893.413	994+280		2.556%
C-21	994+235.87	994+324.13	88.253	
P-22	994+280	994+546.194		-0.605%
C-22	994+504.686	994+587.702	83.017	
P-23	994+546.194	997+092.080		-0.343%
C-23	997+037.68	997+146.48	108.795	
P-24	997+092.080	998+043.239		-1.591%
C-24	998+002.894	998+083.585	80.691	
P-25	998+043.239	998+377.315		2.251%
C-25	998+325.09	998+429.54	104.459	
P-26	998+377.315	999+056.656		1.181%
C-26	999+009.28	999+104.03	94.754	
P-27	999+056.656	999+693.335		-2.237%
C-27	999+668.335	999+718.335	50	
P-28	999+693.335	999+958.411		5.224%
C-28	999+919.15	999+997.67	78.521	
P-29	999+958.411	1000+260		-0.911%
C-29	1000+151.040	1000+368.960	217.92	
P-30	1000+260	1001+127.498		6.062%
C-30	1001+086.55	1001+168.44	81.893	
P-31	1001+127.498	1001+680		5.218%
C-31	1001+646.607	1001+713.393	66.786	



PENDIENTES DE CURVA	PROGRESIVA		LONGITUD DE CURVA	PENDIENTE (%)
	INICIO	FIN		
P-32	1001+680	1001+940.330		7.540%
C-32	1001+889.96	1001+990.70	100.745	
P-33	1001+940.330	1002+463.064		0.395%
C-33	1002+410.70	1002+515.42	104.721	
P-34	1002+463.064	1002+808.453		-11.557%
C-34	1002+654.946	1002+961.960	307.014	
P-35	1002+808.453	1003+355.722		1.812%
C-35	1003+326.04	1003+385.41	59.373	
P-36	1003+355.722	1003+517.179		-3.814%
C-36	1003+480.084	1003+554.273	74.189	
P-37	1003+517.179	1003+940.945		3.171%
C-37	1003+910.94	1003+970.94	60	
P-38	1003+940.945	1004+054.263		-9.777%
C-38	1004+016.8443	1004+091.682	74.837	
P-39	1004+054.263	1004+353.976		-6.190%
C-39	1004+298.734	1004+409.218	110.484	
P-40	1004+353.976	1004+682.764		1.122%
C-40	1004+630.63	1004+734.90	104.285	
P-41	1004+682.764	1005+479.415		-6.130%
C-41	1005+449.415	1005+509.415	60	
P-42	1005+479.415	1006+080		-2.178%
C-42	1006+037.887	1006+080	122.22	
P-43	1006+080	1006+361.143		4.346%
C-43	1006+313.38	1006+408.90	95.517	
P-44	1006+361.143	1007+340		-2.210%
C-44	1007+302.734	1007+377.266	74.531	
P-45	1007+340	1007+900.069		0.000%
C-45	1007+849.729	1007+950.410	100.681	
P-46	1007+900.069	1008+077.168		7.576%
C-46	1008+042.17	1008+112.17	70	
P-47	1008+077.170	1009+303.071		0.882%
C-47	1009+269.98	1009+336.17	66.19	
P-48	1009+303.071	1009+495.154		-2.148%
C-48	1009+462.862	1009+527.445	64.583	
P-49	1009+495.154	1010+204.483		-0.014%
C-49	1010+169.444	1010+239.522	70.078	
P-50	1010+204.483	1011+111.742		1.814%
C-50	1011+079.242	1011+577.196	65	
P-51	1011+111.742	1011+620.15		4.027%
C-51	1011+534.24	1011+620.15	85.906	
P-52	1011+620.15	1011+980		0.069%
C-52	1011+920.579	1012+039.421	118.842	
P-53	1011+980	1012+700		2.701%
C-53	1012+650.569	1012+749.431	98.861	
P-54	1012+700	1013+185.371		2.957%
C-54	1013+141.89	1013+228.86	86.97	



PENDIENTES DE CURVA	PROGRESIVA		LONGITUD DE CURVA	PENDIENTE (%)
	INICIO	FIN		
P-55	1013+185.371	1013+520		0.167%
C-55	1013+480.903	1013+559.097	78.194	
P-56	1013+520	1014+323.850		2.299%
C-56	1014+281.07	1014+366.63	85.569	
P-57	1014+323.850	1015+867.317		0.151%
C-57	1015+792.22	1015+942.41	150.185	
P-58	1015+867.317	1016+336.585		-7.626%
C-58	1016+224.559	1016+448.611	224.052	
P-59	1016+336.585	1017+014.420		-2.526%
C-59	1016+961.72	1017+067.12	105.393	
P-60	1017+014.420	1017+283.037		-7.757%
C-60	1017+258.037	1017+308.037	50	
P-61	1017+283.037	1017+454.869		-5.841%
C-61	1017+399.182	1017+510.557	111.375	
P-62	1017+454.869	1017+700		-1.754%
C-62	1017+632.241	1017+767.759	135.517	
P-63	1017+700	1018+008.790		5.628%
C-63	1017+928.28	1018+089.30	161.017	
P-64	1018+008.790	1018+943.748		0.875%
C-64	1018+878.88	1019+008.61	129.734	
P-65	1018+943.748	1019+080.90		-3.006%

Fuente: Propia

### 3.6.3. Características y volumen de tránsito

#### 3.6.3.1. Procesamiento y cálculos de la prueba.

Para el obtener el volumen de tránsito se a realizado el proceso de los resultados obtenido en campo por un aforo vehicular y luego un conteo en el cual se realizo en 7 días del de noviembre del 2019.

Para la realización del método predictivo del Highway Safety Manual es necesario conocer el IMDA de los años 2015 hasta el 2019, teniendo en cuenta que ya se tiene los datos reales del tráfico vehicular de la empresa Concar (Survial) (*Obsérvese Tabla 73*) ya no existe la necesidad de realizar una interpolación o proyección del IMDA.

##### 3.6.3.1.1. Volumen de tránsito del años 2019

En la tabla N° 89 se observa los factores de corrección de vehículos livianos y pesados.

*Tabla 72: Factor de correccion*

Estacion: Saylla	
Tipo de Vehiculo	
Fc para vehiculos livianos	1.06744
Fc para vehiculos pesados	0.959322

*Fuente: Aplicativo de la guía simplificada, caminos 2010.*

En la tabla 90 y 91 se observa el volumen de tránsito diario y el IMDA corregido para el año 2019 el valor del IMDA, en las estaciones en las que se realizo el aforo vehicular.

El IMDA para el tramo Cusco – Urcos, es el promedio del IMDA de la primera estación y el IMDA de la segunda ecuación.

Tabla 73:Indice medio Diario de la primera estación de aforo

		UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL											
		Conteo vehicular											
Tramo		Cusco-Urcos								Total			
Cod. Estacion		estacion N°1								%			
Volumen		VI+Vma+Vmi+Vj+Vv+Vs+Vd											
Fecha		04/11/2019 - 10/11/2019											
DIAS	Vehiculos livianos			Vehiculos pesados						Total	%		
	Auto movil	Pickup	micro	Omnibus	2E Ligero	>3E	Camion	2E Pesado	3E			Semitrayler	Trayler
Lunes	7811	1832	497	660	140	140	674	260	191	65	12130	14.71	
Martes	7664	1870	408	642	196	196	482	89	187	74	11612	14.08	
Miercoles	7561	1688	472	557	140	140	579	121	350	47	11515	13.97	
Jueves	7529	1695	543	552	155	155	587	136	355	23	11575	14.04	
Viernes	7698	1678	466	647	162	162	537	109	300	49	11646	14.13	
Sabado	7724	1699	345	545	164	164	588	129	341	23	11558	14.02	
Domingo	8459	1792	410	643	157	157	508	97	314	31	12411	15.05	
IDMS	54446	12254	3141	4246	1114	1114	3955	941	2038	312			
	7778	1751	449	607	159	159	565	134	291	45			
Fc	1.06744	1.06744	1.06744	0.959322	0.959322	0.959322	0.959322	0.959322	0.959322	0.959322			
IMDA	8303	1869	479	582	153	153	542	129	279	43			
Total	12379												

Fuente: Propia

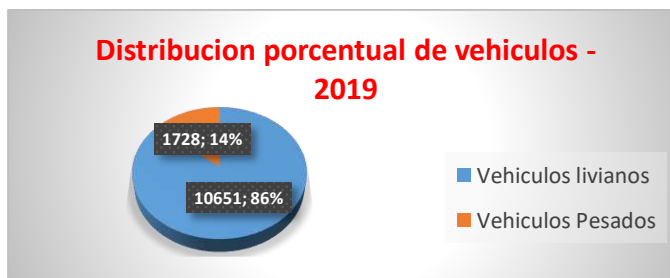


Figura 126. Distribucion porcentual de vehículos de la primera estacion– 2019

Fuente: Propia

En la figura N° 127 se observa que la cantidad de vehículos livianos son 10651 y que representa porcentualmente al 86% y que la cantidad de vehículos pesados son 1728 que representa porcentualmente el 14%.

Tabla 74: Indice medio Diario de la segunda estación de aforo

		UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL										
		Censo vehicular Tramo: Cusco-Urcos Cod. Estacion: estacion N°1 Volumen: VI+Vma+Vmi+Vj+Vv+Vs+Vd Fecha: 04/11/2019 - 10/11/2019										
DIAS	Vehiculos livianos			Vehiculos pesados					Total	%		
	Auto movil	Pickup	micro	Omnibus	>3E	Camion	3E	Semitrayler			Trayler	
				2E Ligero	>3E	2E Pesado	3E	2S3	2T2			
Lunes	5603	1013	206	666	196	482	90	211	47	8514	15.49	
Martes	5280	970	216	653	190	515	107	266	51	8248	15.01	
Miercoles	5114	985	201	519	136	559	118	345	48	8025	14.60	
Jueves	4934	973	213	633	176	524	106	264	54	7877	14.33	
Viernes	4594	801	219	601	156	554	123	304	36	7387	13.44	
Sabado	4642	787	201	570	164	588	121	355	38	7466	13.58	
Domingo	4791	721	227	603	148	507	102	312	40	7450	13.55	
IDMS	34958	6250	1483	4245	1166	3729	766	2057	314			
	4994	893	212	606	167	533	109	294	45			
Fc	1.06744	1.06744	1.06744	0.959322	0.959322	0.959322	0.959322	0.959322	0.959322			
IMDA	5331	953	226	581	160	511	105	282	43			
<b>Total</b>	8192											

Fuente: Propia

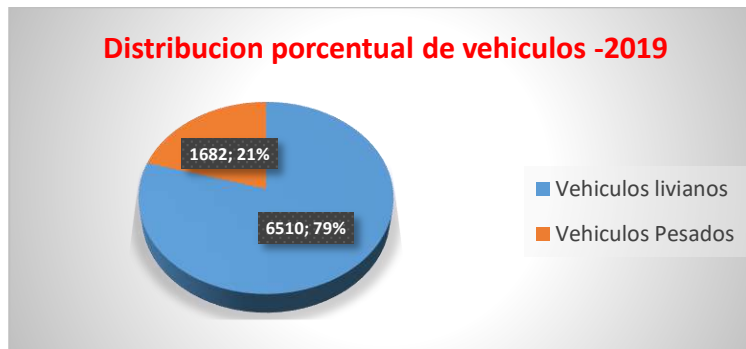


Figura 127. Distribucion porcentual de vehículos – 2019

Fuente: Propia

En la figura N° 128 se observa que la cantidad de vehículos livianos son 6510 y que representa porcentualmente al 79% y que la cantidad de vehículos pesados son 1680 que representa porcentualmente el 21%.

### 3.6.4. Dispositivos de control de tránsito y entorno de vía

#### 3.6.4.1. Procesamiento y cálculos

Los datos recopilados en las Tablas 75 se han ordenado de acuerdo a los segmentos de carretera establecidas para el estudio de la vía, obteniendo la tabla 76 que muestra el tipo de superficie, el estado de transitabilidad, el ancho de plataforma y los accesos que corresponden a cada segmento de carretera.





Tabla 75. Entorno de la via.

progresiva		Longitud (m)	Accesos	Bandas Sonoras	Velocidad Automatizada	Iluminacion		Señal Horizontal		Carril de Giro a Izquierda	
						SI	NO	SI	NO		
S-1	979+874	979+935.485	61.485	3	NO PRESENTA	NO PRESENTA		x	x		No Existe
	979+935.485	980.113.907	178.422	3	NO PRESENTA	NO PRESENTA		x	x		No Existe
S-2	980.113.907	980+941.170	827.263	15	NO PRESENTA	NO PRESENTA		x	x		No Existe
S-3	980+941.170	981+515.077	573.907	4	NO PRESENTA	NO PRESENTA		x	x		No Existe
S-4	981+515.077	981+764.050	248.973	1	NO PRESENTA	NO PRESENTA		x	x		No Existe
S-5	981+764.050	982+257.209	493.159	5	NO PRESENTA	NO PRESENTA		x	x		No Existe
S-6	982+257.209	983+091.865	833.791	4	NO PRESENTA	NO PRESENTA		x	x		No Existe
S-7	983+091.865	983+385.715	293.85	2	NO PRESENTA	NO PRESENTA		x	x		No Existe
S-8	983+385.715	983+591.364	205.649	2	NO PRESENTA	NO PRESENTA		x	x		No Existe
S-9	983+591.364	985+237.517	1646.153	4	NO PRESENTA	NO PRESENTA		x	x		No Existe
S-10	985+237.517	985+447.320	209.803	1	NO PRESENTA	NO PRESENTA		x	x		No Existe
S-11	985+447.320	987+383.883	1936.563	15	NO PRESENTA	NO PRESENTA		x	x		No Existe
S-12	987+383.883	988+009.839	625.956	3	NO PRESENTA	NO PRESENTA		x	x		No Existe
S-13	988+009.839	988+649.277	639.438	5	NO PRESENTA	NO PRESENTA		x	x		No Existe
S-14	988+649.277	988+893.196	243.919	1	NO PRESENTA	NO PRESENTA		x	x		No Existe
S-15	988+893.196	992+057.980	3164.784	14	NO PRESENTA	NO PRESENTA		x	x		No Existe
S-16	992+057.980	992+618.770	560.79	4	NO PRESENTA	NO PRESENTA		x	x		No Existe
S-17	992+618.770	993+380.000	761.23	1	NO PRESENTA	NO PRESENTA		x	x		No Existe
S-18	993+380.000	993+582.663	244.663	1	NO PRESENTA	NO PRESENTA		x	x		No Existe
S-19	993+582.663	993+893.413	310.75	1	NO PRESENTA	NO PRESENTA		x	x		No Existe
S-20	993+893.413	994+280.00	386.587	3	NO PRESENTA	NO PRESENTA		x	x		No Existe
S-21	994+280.00	994+546.194	266.194	3	NO PRESENTA	NO PRESENTA		x	x		No Existe
S-22	994+546.194	997+092.080	2545.886	3	NO PRESENTA	NO PRESENTA		x	x		No Existe



S-23	997+092.080	998+043.239	951.159	2	NO PRESENTA	NO PRESENTA		x	x		No Existe
S-24	998+043.239	998+377.315	334.076	2	NO PRESENTA	NO PRESENTA		x	x		No Existe
S-25	998+377.315	999+056.656	679.341	1	NO PRESENTA	NO PRESENTA		x	x		No Existe
S-26	999+056.656	999+693.335	636.679	2	NO PRESENTA	NO PRESENTA		x	x		No Existe
S-27	999+693.335	999+958.411	265.076	0	NO PRESENTA	NO PRESENTA		x	x		No Existe
S-28	999+958.411	1000+260	301.589	0	NO PRESENTA	NO PRESENTA		x	x		No Existe
S-29	1000+260	1001+127.498	867.498	0	NO PRESENTA	NO PRESENTA		x	x		No Existe
S-30	1001+127.498	1001+680.000	552.502	1	NO PRESENTA	NO PRESENTA		x	x		No Existe
S-31	1001+680.000	1001+940.330	260.33	1	NO PRESENTA	NO PRESENTA		x	x		No Existe
S-32	1001+940.330	1002+463.064	783.064	0	NO PRESENTA	NO PRESENTA		x	x		No Existe
S-33	1002+463.064	1002+808.453	345.389	0	NO PRESENTA	NO PRESENTA		x	x		No Existe
S-34	1002+808.453	1003+355.722	547.269	0	NO PRESENTA	NO PRESENTA		x	x		No Existe
S-35	1003+355.722	1003+517.179	161.457	0	NO PRESENTA	NO PRESENTA		x	x		No Existe
S-36	1003+517.179	1003+940.945	423.766	1	NO PRESENTA	NO PRESENTA		x	x		No Existe
S-37	1003+940.945	1004+054.263	113.318	0	NO PRESENTA	NO PRESENTA		x	x		No Existe
	1004+054.263	1004+353.976	299.713	0	NO PRESENTA	NO PRESENTA		x	x		No Existe
S-38	1004+353.976	1004+682.764	328.788	1	NO PRESENTA	NO PRESENTA		x	x		No Existe
S-39	1004+682.764	1005+479.415	796.651	1	NO PRESENTA	NO PRESENTA		x	x		No Existe
S-40	1005+479.415	1006+080.000	600.585	4	NO PRESENTA	NO PRESENTA		x	x		No Existe
S-41	1006+080.000	1006+361.143	281.143	4	NO PRESENTA	NO PRESENTA		x	x		No Existe
S-42	1006+361.143	1007+340.000	978.857	2	NO PRESENTA	NO PRESENTA		x	x		No Existe
S-43	1007+340.000	1007+900.069	560.069	0	NO PRESENTA	NO PRESENTA		x	x		No Existe
S-44	1007+900.069	1008+077.168	177.099	0	NO PRESENTA	NO PRESENTA		x	x		No Existe
S-45	1008+077.168	1009+303.071	1225.903	8	NO PRESENTA	NO PRESENTA		x	x		No Existe
S-46	1009+303.071	1009+495.154	192.083	2	NO PRESENTA	NO PRESENTA		x	x		No Existe
S-47	1009+495.154	1010+204.483	709.329	0	NO PRESENTA	NO PRESENTA		x	x		No Existe
S-48	1010+204.483	1011+111.742	907.259	4	NO PRESENTA	NO PRESENTA		x	x		No Existe
S-49	1011+111.742	1011+577.196	465.454	0	NO PRESENTA	NO PRESENTA		x	x		No Existe



S-50	1011+577.196	1011+980.000	700	1	NO PRESENTA	NO PRESENTA		x	x		No Existe
S-51	1011+980.000	1012+700.000	720	1	NO PRESENTA	NO PRESENTA		x	x		No Existe
S-52	1012+700.000	1013+185.371	485.371	13	NO PRESENTA	NO PRESENTA		x	x		No Existe
S-53	1013+185.371	1013+520.000	334.629	3	NO PRESENTA	NO PRESENTA		x	x		No Existe
S-54	1013+520.000	1014+323.850	803.85	1	NO PRESENTA	NO PRESENTA		x	x		No Existe
S-55	1014+323.850	1015+867.317	1543.467	1	NO PRESENTA	NO PRESENTA		x	x		No Existe
S-56	1015+867.317	1016+336.585	469.268	0	NO PRESENTA	NO PRESENTA		x	x		No Existe
S-57	1016+336.585	1017+014.420	677.835	0	NO PRESENTA	NO PRESENTA		x	x		No Existe
S-58	1017+014.420	1017+283.037	268.617	3	NO PRESENTA	NO PRESENTA		x	x		No Existe
S-59	1017+283.037	1017+454.869	171.832	0	NO PRESENTA	NO PRESENTA		x	x		No Existe
S-60	1017+454.869	1017+700.000	245.131	1	NO PRESENTA	NO PRESENTA		x	x		No Existe
S-61	1017+700.000	1018+008.790	308.79	2	NO PRESENTA	NO PRESENTA		x	x		No Existe
S-62	1018+008.790	1018+943.748	934.958	1	NO PRESENTA	NO PRESENTA		x	x		No Existe
S-63	1018+943.748	1019+080.900	137.152	0	NO PRESENTA	NO PRESENTA		x	x		No Existe

### 3.6.4.2. Análisis de la prueba

- La plataforma total de la vía tiene un rango de 6.3 hasta 7.8 metros en toda su longitud de carretera.
- La vía en estudio se encuentra en su totalidad es pavimentada y en buen estado para la transitabilidad.
- En algunos tramos la densidad de accesos tiene 15 accesos y en otros segmentos no hay ningún acceso.
- Iluminación, casi en todos los segmentos de la carretera.
- Banda sonora central está representado por los delineadores de piso (tachas reflectivas) debido a que cumplen la misma función de poseer un efecto vibratorio para el conductor; sin embargo en la carretera existe pero se encuentran en mal estado por lo que no cumplen su función y se considera como si no existiera.

### 3.6.5. Inspección de Seguridad Vial

La carretera en su totalidad comprende un estudio del Kilometro 979+874 hasta la 1019+080.900 con un alongitud total de 39806 metros (24.73mi), con una orografía variante y se hace la clasificación por el manual de diseño geométrico DG-2018.


#### 3.6.5.1. Análisis del IMDA

De acuerdo al IMDA Actual la carretera no cumple con las características geométricas necesarias para un IMDA actual de 10244 Veh/día lo que nos indica que la carretera debería estar diseñada para cumplir con las características de una Carretera de primera clase, según el Manual DG - 2018.

##### 3.6.5.1.1. Parámetros Básicos de Evaluación

Los parámetro de evaluación de la carretera Cusco – Urcos, debería ser una carretera de primera clase, terreno ondulado y accidentado. La carretera se realizó para una velocidad mínima de 40 Km/h.

*Tabla 76: Señal de Velocidad máxima permitida*

	En el Km 10 16+641 se observa en una señalización vertical la velocidad mínima restringida de 40 Km/h, se encuentra en buen estado, y con esta velocidad se realizó el estudio de las evaluaciones posteriores.
---	---

Fuente: Propia.



### 3.6.5.2. Análisis del Diseño Geométrico

#### 3.6.5.2.1. Diseño Geométrico Horizontal

- Análisis para tramos tangente

En la tabla 302.01 del DG 2018, se muestran las longitudes de tramos en tangente máximas y mínimas en función a la velocidad de diseño, siendo en este caso  $V=40\text{km/h}$ , usando estos valores establecidos por la normativa peruana y los valores de longitud de tangente obtenidos del levantamiento topográfico verificamos si las tangentes cumplen o no.

Tabla 77: Longitud de tramos en tangente

V (Km/h)	Lmin.s (m)	L min.o (m)	Lmax (m)
40	56	111	668

Fuente: DG-2018 tabla 302.01

Donde:

- Lmin.s: Longitud mínima para trazados en “S” (alineamiento recto entre alineamientos con radios de curvatura de sentido contrario)
- L min.o: Longitud mínima (m) para el resto de casos (alineamiento recto entre alineamiento con radios de curvatura del mismo sentido)
- Lmax: Longitud máxima deseable (m)
- V: Velocidad de diseño (Km/h)



Tabla 78. Comprobacion de la longitud minima de tramos de tangente

N° de tangente	Tangente		Longitud de Tangente(m)	L<56m	L<111m	Trazado en "S"	Condicion
	Principio de Tangente	Principio de Curva					
	PT	PC					
TH-1	981+719.127	981+621.270	48.933	verificar	verificar		cumple
TH-2	982+824.528	982+614.315	105.241	verificar	verificar		cumple
TH-3	983+143.191	983+098.427	22.383	no cumple	no cumple		no cumple
TH-4	983+295.551	983+246.485	24.581	no cumple	no cumple		no cumple
TH-5	983+450.138	983+355.981	47.397	no cumple	no cumple		no cumple
TH-6	984+279.808	984+090.694	94.736	verificar	no cumple		no cumple
TH-7	986+913.659	986+689.288	112.97	verificar	verificar		cumple
TH-8	987+584.752	987+437.148	74.18	verificar	verificar		cumple
TH-9	988+425.814	988+182.596	121.914	no cumple	no cumple		no cumple
TH-10	990+995.341	990+693.818	156.262	verificar	verificar		cumple
TH-11	991+891.869	991+668.110	113.431	no cumple	no cumple		no cumple
TH-12	992+717.985	992+609.753	55.188	no cumple	no cumple		no cumple
TH-13	993+145.168	992+877.385	140.781	verificar	verificar		cumple
TH-14	993+327.566	993+259.878	33.845	no cumple	no cumple		no cumple
TH-15	993+931.109	993+856.719	37.233	no cumple	no cumple		no cumple
TH-16	994+071.234	994+009.740	30.835	no cumple	no cumple		no cumple
TH-17	994+134.908	994+093.524	20.731	no cumple	no cumple		no cumple
TH-18	994+952.069	994+827.898	62.12	verificar	verificar		cumple
TH-19	995+140.482	995+045.564	47.467	no cumple	no cumple		no cumple
TH-20	995+367.039	995+325.340	20.896	verificar	no cumple		no cumple
TH-21	995+966.520	995+817.444	74.703	verificar	verificar		cumple
TH-22	997+236.087	997+089.711	73.682	verificar	verificar		cumple
TH-23	997+813.213	997+587.065	113.155	verificar	verificar		cumple
TH-24	998+385.629	998+297.501	44.08	no cumple	no cumple		no cumple
TH-25	998+768.481	998+558.948	113.982	verificar	verificar		cumple
TH-26	999+452.246	999+374.019	44.908	no cumple	no cumple		no cumple
TH-27	999+582.436	999+467.258	61.389	verificar	verificar		cumple
TH-28	999+740.137	999+673.834	33.422	no cumple	no cumple		no cumple
TH-29	1000+192.201	1000+110.409	41.03	no cumple	no cumple		no cumple
TH-30	1000+361.907	1000+316.292	23.413	no cumple	no cumple		no cumple
TH-31	1000+520.211	1000+447.380	37.13	no cumple	no cumple		no cumple
TH-32	1000+688.536	1000+637.961	25.335	no cumple	no cumple		no cumple
TH-33	1001+599.858	1001+501.527	49.404	no cumple	no cumple		no cumple
TH-34	1001+980.627	1001+771.082	105.317	verificar	verificar		cumple
TH-35	1002+490.652	1002+383.059	59.804	verificar	no cumple		no cumple
TH-36	1002+884.225	1002+804.118	40.764	no cumple	no cumple		no cumple
TH-37	1004+039.691	1003+881.630	82.753	verificar	verificar		cumple
TH-38	1004+228.119	1004+154.533	37.02	no cumple	no cumple		no cumple
TH-39	1004+415.397	1004+362.670	26.95	no cumple	no cumple		no cumple
TH-40	1004+556.977	1004+465.524	48.056	no cumple	no cumple		no cumple
TH-41	1004+671.754	1004+590.009	45.693	no cumple	no cumple		no cumple
TH-42	1004+806.874	1004+704.933	64.146	verificar	verificar		cumple



N° de tangente	Tangente		Longitud de Tangente(m)	L<56m	L<111m	Trazado en "S"	Condicion
	Principio de Tangente	Principio de Curva					
	PT	PC					
TH-43	1005+292.564	1005+217.998	37.372	no cumple	no cumple		no cumple
TH-44	1005+461.253	1005+385.673	38.101	no cumple	no cumple		no cumple
TH-45	1006+054.034	1005+980.225	37.169	no cumple	no cumple		no cumple
TH-46	1006+560.624	1006+466.529	47.155	no cumple	no cumple		no cumple
TH-47	1006+954.367	1006+807.609	74.327	verificar	verificar		cumple
TH-48	1007+496.960	1007+415.209	41.035	no cumple	no cumple		no cumple
TH-49	1007+987.809	1007+930.283	28.867	no cumple	no cumple		no cumple
TH-50	1008+314.043	1008+245.021	34.922	no cumple	no cumple		no cumple
TH-51	1008+512.926	1008+445.837	34.288	no cumple	no cumple		no cumple
TH-52	1008+879.440	1008+630.908	125.516	verificar	verificar		cumple
TH-53	1009+193.947	1009+132.920	30.543	no cumple	no cumple		no cumple
TH-54	1009+402.223	1009+343.683	29.463	no cumple	no cumple		no cumple
TH-55	1009+511.676	1009+445.585	33.129	no cumple	no cumple		no cumple
TH-56	1010+280.699	1010+168.032	56.843	verificar	verificar	cumple	cumple
TH-57	1010+608.559	1010+554.307	27.362	no cumple	no cumple		no cumple
TH-58	1011+096.036	1010+918.315	97.664	verificar	verificar		cumple
TH-59	1011+307.438	1011+227.204	41.202	no cumple	no cumple		no cumple
TH-60	1011+835.449	1011+751.390	43.511	no cumple	no cumple		no cumple
TH-61	1011+930.479	1011+880.272	26.308	no cumple	no cumple		no cumple
TH-62	1012+248.264	1012+179.920	34.553	no cumple	no cumple		no cumple
TH-63	1012+565.072	1012+419.316	73.957	verificar	verificar		cumple
TH-64	1012+778.956	1012+725.700	26.819	no cumple	no cumple		no cumple
TH-65	1013+094.068	1012+980.483	58.326	verificar	verificar		cumple
TH-66	1013+186.887	1013+138.363	24.581	no cumple	no cumple		no cumple
TH-67	1013+410.994	1013+376.153	17.471	no cumple	no cumple		no cumple
TH-68	1013+486.058	1013+451.433	17.345	no cumple	no cumple		no cumple
TH-69	1014+064.374	1013+956.271	59.619	verificar	no cumple		no cumple
TH-70	1014+257.667	1014+213.722	23.479	no cumple	no cumple		no cumple
TH-71	1014+420.861	1014+368.096	29.289	no cumple	no cumple		no cumple
TH-72	1014+578.718	1014+518.627	33.788	no cumple	no cumple		no cumple
TH-73	1014+696.890	1014+644.068	27.422	no cumple	no cumple		no cumple
TH-74	1015+016.847	1014+851.268	88.581	verificar	verificar		cumple
TH-75	1015+646.937	1015+545.031	51.244	verificar	verificar		cumple
TH-76	1015+842.632	1015+748.879	77.656	verificar	verificar		cumple
TH-77	1016+225.660	1016+169.271	28.264	no cumple	no cumple		no cumple
TH-78	1016+483.747	1016+434.627	24.602	no cumple	no cumple		no cumple
TH-79	1016+972.384	1016+904.551	34.153	no cumple	no cumple		no cumple
TH-80	1017+457.641	1017+169.406	1037.444	verificar	verificar		cumple
TH-81	1018+802.596	1018+604.109	104.478	verificar	verificar		cumple

Fuente: Propia

De la tabla 78 se ha determinado que el 32% (26 tramos) de tramos en tangente cumplen con las longitudes mínimas y el 68% (55 tramos) de tramos en tangente exceden la longitud máxima permitida (*Obsérvese figura 132*).





Figura 128. Porcentaje de tangentes que cumplen la longitud minima  
Fuente: Propia

### 3.6.5.2.2. Análisis de las curvas circulares

#### a) Radio mínimo

Respecto al radio mínimo de curvatura horizontal, para una velocidad esperada de 40 Km/h y una vía rural de topografía ondulada, el Manual DG-2014 tabla 95 nos indica un valor mínimo de: 50 m.

Tabla 79. Comprobacion de radio minimo en curvas circulares

N° Curva	Tangente		RADIO	Condicion R>50
	Principio de Tangente	Principio de Curva		
	PC	PT		
C-1	981+621.270	981+719.127	3226.37	cumple
C-2	982+614.315	982+824.528	1699.68	cumple
C-3	983+098.427	983+143.191	2554.99	cumple
C-4	983+246.485	983+295.551	321.49	cumple
C-5	983+355.981	983+450.138	331.76	cumple
C-6	984+090.694	984+279.808	1256.88	cumple
C-7	986+689.288	986+913.659	777.70	cumple
C-8	987+437.148	987+584.752	597.00	cumple
C-9	988+182.596	988+425.814	1403.56	cumple
C-10	990+693.818	990+995.341	465.59	cumple
C-11	991+668.110	991+891.869	553.06	cumple
C-12	992+609.753	992+717.985	224.61	cumple
C-13	992+877.385	993+145.168	351.17	cumple
C-14	993+259.878	993+327.566	3205.01	cumple
C-15	993+856.719	993+931.109	672.74	cumple



N° Curva	Tangente		RADIO	Condicion R>50
	Principio de Tangente	Principio de Curva		
	PC	PT		
C-16	994+009.740	994+071.234	330.93	cumple
C-17	994+093.524	994+134.908	275.40	cumple
C-18	994+827.898	994+952.069	1513.50	cumple
C-19	995+045.564	995+140.482	2088.81	cumple
C-20	995+325.340	995+367.039	256.04	cumple
C-21	995+817.444	995+966.520	915.46	cumple
C-22	997+089.711	997+236.087	516.54	cumple
C-23	997+587.065	997+813.213	2442.46	cumple
C-24	998+297.501	998+385.629	1347.10	cumple
C-25	998+558.948	998+768.481	214.45	cumple
C-26	999+374.019	999+452.246	63.81	cumple
C-27	999+467.258	999+582.436	134.47	cumple
C-28	999+673.834	999+740.137	212.97	cumple
C-29	1000+110.409	1000+192.201	414.01	cumple
C-30	1000+316.292	1000+361.907	82.86	cumple
C-31	1000+447.380	1000+520.211	151.84	cumple
C-32	1000+637.961	1000+688.536	338.53	cumple
C-33	1001+501.527	1001+599.858	408.59	cumple
C-34	1001+771.082	1001+980.627	842.29	cumple
C-35	1002+383.059	1002+490.652	98.81	cumple
C-36	1002+804.118	1002+884.225	175.49	cumple
C-37	1003+881.630	1004+039.691	216.09	cumple
C-38	1004+154.533	1004+228.119	271.25	cumple
C-39	1004+362.670	1004+415.397	103.46	cumple
C-40	1004+465.524	1004+556.977	120.50	cumple
C-41	1004+590.009	1004+671.754	73.21	cumple
C-42	1004+704.933	1004+806.874	66.76	cumple
C-43	1005+217.998	1005+292.564	439.52	cumple
C-44	1005+385.673	1005+461.253	241.64	cumple
C-45	1005+980.225	1006+054.034	252.71	cumple
C-46	1006+466.529	1006+560.624	570.34	cumple
C-47	1006+807.609	1006+954.367	375.55	cumple
C-48	1007+415.209	1007+496.960	378.85	cumple
C-49	1007+930.283	1007+987.809	276.07	cumple
C-50	1008+245.021	1008+314.043	183.93	cumple
C-51	1008+445.837	1008+512.926	131.83	cumple
C-52	1008+630.908	1008+879.440	719.66	cumple
C-53	1009+132.920	1009+193.947	569.47	cumple
C-54	1009+343.683	1009+402.223	208.72	cumple
C-55	1009+445.585	1009+511.676	379.48	cumple
C-56	1010+168.032	1010+280.699	343.83	cumple
C-57	1010+554.307	1010+608.559	168.92	cumple
C-58	1010+918.315	1011+096.036	172.43	cumple



N° Curva	Tangente		RADIO	Condicion R>50
	Principio de Tangente	Principio de Curva		
	PC	PT		
C-59	1011+227.204	1011+307.438	143.10	cumple
C-60	1011+751.390	1011+835.449	131.98	cumple
C-61	1011+880.272	1011+930.479	68.33	cumple
C-62	1012+179.920	1012+248.264	188.21	cumple
C-63	1012+419.316	1012+565.072	348.93	cumple
C-64	1012+725.700	1012+778.956	182.18	cumple
C-65	1012+980.483	1013+094.068	202.77	cumple
C-66	1013+138.363	1013+186.887	123.20	cumple
C-67	1013+376.153	1013+410.994	188.17	cumple
C-68	1013+451.433	1013+486.058	232.23	cumple
C-69	1013+956.271	1014+064.374	103.08	cumple
C-70	1014+213.722	1014+257.667	50.02	cumple
C-71	1014+368.096	1014+420.861	48.36	cumple
C-72	1014+518.627	1014+578.718	52.99	cumple
C-73	1014+644.068	1014+696.890	79.23	cumple
C-74	1014+851.268	1015+016.847	188.16	cumple
C-75	1015+545.031	1015+646.937	390.89	cumple
C-76	1015+748.879	1015+842.632	44.14	cumple
C-77	1016+169.271	1016+225.660	327.28	cumple
C-78	1016+434.627	1016+483.747	342.80	cumple
C-79	1016+904.551	1016+972.384	235.19	cumple
C-80	1017+169.406	1017+457.641	97.73	cumple
C-81	1018+604.109	1018+802.596	257.28	cumple
C-81	1018+604.109	1018+802.596	257.28	cumple

Fuente: Propia



Figura 129. Porcentaje de curvas que cumplen con el radio minimo

Fuente: Propia



En la figura 130 se muestra que el 99% ( 80 curvas) de curvas cumplen con el radio mínimo establecido y el 1% (01 curvas) de curvas no cumplen.

**b) Coordinación entre curvas circulares**

Tomando de referencia la tabla 302.08 (relación de radios consecutivos) del DG 2018 respecto a la coordinación de curvas verticales; se realizó una comparativa entre los datos obtenidos en campo como son radio de entrada y radio de salida, con los valores de radios máximos y mínimos de salida dados por el manual y se verifica curva a curva si cumplen o no. (*Obsérvese tabla 80*).

*Tabla 80.Coordinación entre curvas circulares*

N° de curva	Progresiva		longitud de tangente "LT" (m)	Radio de entrada	Radio de salida	Radio maximo de salida (m)	Radio minimo de salida	Condicion
	Principio de curva	Principio de tangente						
	PC	PT						
C-1	981+621.270	981+719.127	97.857	3226.37	1699.68	>670	503.6	CUMPLE
C-2	982+614.315	982+824.528	210.213	1699.68	2554.99	>670	1135.6	NO CUMPLE
C-3	983+098.427	983+143.191	44.764	2554.99	321.49	>670	280.2	CUMPLE
C-4	983+246.485	983+295.551	49.066	321.49	331.76	>670	358.4	CUMPLE
C-5	983+355.981	983+450.138	94.157	331.76	1256.88	162.5	339.4	NO CUMPLE
C-6	984+090.694	984+279.808	189.114	1256.88	777.70	>670	71.2	CUMPLE
C-7	986+689.288	986+913.659	224.371	777.70	597.00	>670	887.2	NO CUMPLE
C-8	987+437.148	987+584.752	147.604	597.00	1403.56	>670	313.6	CUMPLE
C-9	988+182.596	988+425.814	243.218	1403.56	465.59	>670	1551.4	CUMPLE
C-10	990+693.818	990+995.341	301.523	465.59	553.06	>670	513	CUMPLE
C-11	991+668.110	991+891.869	223.759	553.06	224.61	>670	342	CUMPLE
C-12	992+609.753	992+717.985	108.232	224.61	351.17	>670	362.8	NO CUMPLE
C-13	992+877.385	993+145.168	267.783	351.17	3205.01	465.8	159.4	CUMPLE
C-14	993+259.878	993+327.566	67.688	3205.01	672.74	>670	194.5	CUMPLE
C-15	993+856.719	993+931.109	74.39	672.74	330.93	>670	295	NO CUMPLE
C-16	994+009.740	994+071.234	61.494	330.93	275.40	198	87	NO CUMPLE
C-17	994+093.524	994+134.908	41.384	275.40	1513.50	381	143	NO CUMPLE
C-18	994+827.898	994+952.069	124.171	1513.50	2088.81	>670	265.2	NO CUMPLE
C-19	995+045.564	995+140.482	94.918	2088.81	256.04	220.1	95.1	NO CUMPLE
C-20	995+325.340	995+367.039	41.699	256.04	915.46	428.3	150.5	CUMPLE
C-21	995+817.444	995+966.520	149.076	915.46	516.54	>670	206	NO CUMPLE
C-22	997+089.711	997+236.087	146.376	516.54	2442.46	1.5	50	NO CUMPLE
C-23	997+587.065	997+813.213	226.148	2442.46	1347.10	55	50	NO CUMPLE
C-24	998+297.501	998+385.629	88.128	1347.10	214.45	568	173	CUMPLE
C-25	998+558.948	998+768.481	209.533	214.45	63.81	>670	210	CUMPLE
C-26	999+374.019	999+452.246	78.227	63.81	134.47	496.2	164	NO CUMPLE
C-27	999+467.258	999+582.436	115.178	134.47	212.97	>670	262	CUMPLE
C-28	999+673.834	999+740.137	66.303	212.97	414.01	>670	1022.2	NO CUMPLE
C-29	1000+110.409	1000+192.201	81.792	414.01	82.86	>670	382	NO CUMPLE
C-30	1000+316.292	1000+361.907	45.615	82.86	151.84	499.6	164.5	NO CUMPLE
C-31	1000+447.380	1000+520.211	72.831	151.84	338.53	244.6	104.2	CUMPLE
C-32	1000+637.961	1000+688.536	50.575	338.53	408.59	348.1	135.2	NO CUMPLE
C-33	1001+501.527	1001+599.858	98.331	408.59	842.29	114	51.8	CUMPLE



N° de curva	progresiva		longitud de tangente "LT" (m)	Radio de entrada	Radio de salida	Radio maximo de salida (m)	Radio minimo de salida	Condicion
	Principio de curva	Principio de tangente						
	PC	PT						
C-34	1001+771.082	1001+980.627	209.545	842.29	98.81	58.5	50	NO CUMPLE
C-35	1002+383.059	1002+490.652	107.593	98.81	175.49	570	173.5	CUMPLE
C-36	1002+804.118	1002+884.225	80.107	175.49	216.09	>670	238.6	CUMPLE
C-37	1003+881.630	1004+039.691	158.061	216.09	271.25	>670	777.6	NO CUMPLE
C-38	1004+154.533	1004+228.119	73.586	271.25	103.46	651.2	184	NO CUMPLE
C-39	1004+362.670	1004+415.397	52.727	103.46	120.50	129	57.2	NO CUMPLE
C-40	1004+465.524	1004+556.977	91.453	120.50	73.21	320.5	128	NO CUMPLE
C-41	1004+590.009	1004+671.754	81.745	73.21	66.76	>670	361.6	NO CUMPLE
C-42	1004+704.933	1004+806.874	101.941	66.76	439.52	318.2	127.4	NO CUMPLE
C-43	1005+217.998	1005+292.564	74.566	439.52	241.64	>670	245.8	CUMPLE
C-44	1005+385.673	1005+461.253	75.58	241.64	252.71	>670	247.3	NO CUMPLE
C-45	1005+980.225	1006+054.034	73.809	252.71	570.34	177.2	77.9	CUMPLE
C-46	1006+466.529	1006+560.624	94.095	570.34	375.55	217.9	97.9	NO CUMPLE
C-47	1006+807.609	1006+954.367	146.758	375.55	378.85	120	53	NO CUMPLE
C-48	1007+415.209	1007+496.960	81.751	378.85	276.07	>670	412.6	NO CUMPLE
C-49	1007+930.283	1007+987.809	57.526	276.07	183.93	627.7	181.5	NO CUMPLE
C-50	1008+245.021	1008+314.043	69.022	183.93	131.83	124.5	55.1	CUMPLE
C-51	1008+445.837	1008+512.926	67.089	131.83	719.66	141.4	62.8	NO CUMPLE
C-52	1008+630.908	1008+879.440	248.532	719.66	569.47	>670	217.2	NO CUMPLE
C-53	1009+132.920	1009+193.947	61.027	569.47	208.72	263.3	110.2	CUMPLE
C-54	1009+343.683	1009+402.223	58.54	208.72	379.48	263.3	110.2	NO CUMPLE
C-55	1009+445.585	1009+511.676	66.091	379.48	343.83	130.5	57.9	CUMPLE
C-56	1010+168.032	1010+280.699	112.667	343.83	168.92	152.5	67.6	NO CUMPLE
C-57	1010+554.307	1010+608.559	54.252	168.92	172.43	>670	339.2	CUMPLE
C-58	1010+918.315	1011+096.036	177.721	172.43	143.10	>670	596.6	NO CUMPLE
C-59	1011+227.204	1011+307.438	80.234	143.10	131.98	100.5	50	NO CUMPLE
C-60	1011+751.390	1011+835.449	84.059	131.98	68.33	>670	1393.4	NO CUMPLE
C-61	1011+880.272	1011+930.479	50.207	68.33	188.21	453	157	NO CUMPLE
C-62	1012+179.920	1012+248.264	68.344	188.21	348.93	>670	746.8	NO CUMPLE
C-63	1012+419.316	1012+565.072	145.756	348.93	182.18	257.6	108.4	CUMPLE
C-64	1012+725.700	1012+778.956	53.256	182.18	202.77	311.3	125.6	CUMPLE
C-65	1012+980.483	1013+094.068	113.585	202.77	123.20	597.2	178	CUMPLE
C-66	1013+138.363	1013+186.887	48.524	123.20	188.17	336.6	131.6	CUMPLE
C-67	1013+376.153	1013+410.994	34.841	188.17	232.23	211.6	91.8	NO CUMPLE
C-68	1013+451.433	1013+486.058	34.625	232.23	103.08	>670	239.5	CUMPLE
C-69	1013+956.271	1014+064.374	108.103	103.08	50.02	597.2	179.8	NO CUMPLE
C-70	1014+213.722	1014+257.667	43.945	50.02	48.36	201.4	88.2	NO CUMPLE
C-71	1014+368.096	1014+420.861	52.765	48.36	52.99	118.5	52.3	NO CUMPLE
C-72	1014+518.627	1014+578.718	60.091	52.99	79.23	193.2	84.9	NO CUMPLE
C-73	1014+644.068	1014+696.890	52.822	79.23	188.16	405.3	148.4	CUMPLE
C-74	1014+851.268	1015+016.847	165.579	188.16	390.89	273	113.4	NO CUMPLE
C-75	1015+545.031	1015+646.937	101.906	390.89	44.14	>670	268.8	CUMPLE
C-76	1015+748.879	1015+842.632	93.753	44.14	327.28	>670	189.2	CUMPLE
C-77	1016+169.271	1016+225.660	56.389	327.28	342.80	>670	219.6	CUMPLE



N° de curva	progresiva		longitud de tangente "LT" (m)	Radio de entrada	Radio de salida	Radio maximo de salida (m)	Radio minimo de salida	Condicion
	Principio de curva	Principio de tangente						
	PC	PT						
C-78	1016+434.627	1016+483.747	49.12	342.80	235.19	528.9	169.2	NO CUMPLE
C-79	1016+904.551	1016+972.384	67.833	235.19	97.73	67.5	50	NO CUMPLE
C-80	1017+169.406	1017+457.641	288.235	97.73	257.28	182	80	CUMPLE
C-81	1018+604.109	1018+802.596	198.487	257.28	0.00	293	120.2	CUMPLE

Fuente: Propia

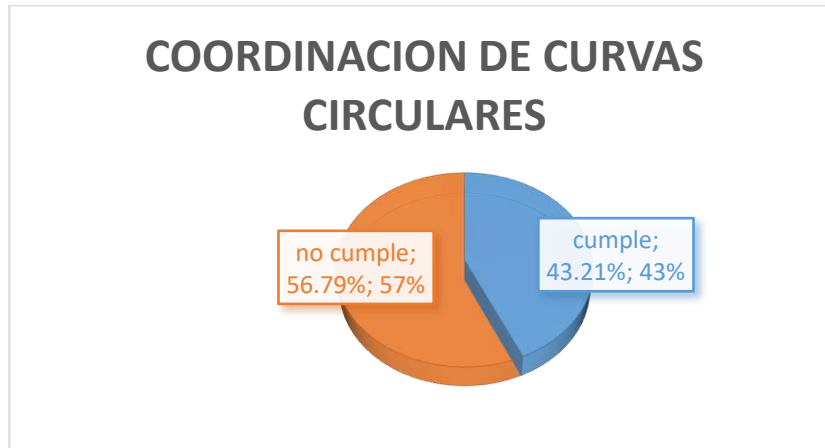


Figura 130. Coordinacion de curvas circulares

Fuente: Propia

En la Figura 131, se observa que el 56.79% ( 46 curvas) no cumplen con la condición de coordinación entre curvas, mientras el 43.21% (35 curvas) cumplen con coordinación de curvas.

### 3.6.5.2.3. Diseño geométrico Vertical

#### Pendiente mínima y máxima

En base al DG-2018 (ítem 303.03.01) la pendiente mínima para asegurar el drenaje de las aguas superficiales y si existen bermas debe ser  $\pm 0.5\%$ . Mientras que la pendiente máxima para una velocidad de 40 Km/h según la tabla (303.01) del DG debe ser de  $\pm 9\%$ . (Obsérvese Tabla 81).



Tabla 81. Pendiente máxima y mínima

tangente vertical	PC	PT	Pendiente	Condicion
T-1	981+621.270	981+719.127	-1.026%	CUMPLE
T-2	982+614.315	982+824.528	-3.939%	NO CUMPLE
T-3	983+098.427	983+143.191	-0.057%	CUMPLE
T-4	983+246.485	983+295.551	-1.246%	CUMPLE
T-5	983+355.981	983+450.138	-3.247%	CUMPLE
T-6	984+090.694	984+279.808	-0.884%	CUMPLE
T-7	986+689.288	986+913.659	-0.228%	CUMPLE
T-8	987+437.148	987+584.752	-0.042%	CUMPLE
T-9	988+182.596	988+425.814	-8.198%	CUMPLE
T-10	990+693.818	990+995.341	-0.162%	CUMPLE
T-11	991+668.110	991+891.869	-7.933%	CUMPLE
T-12	992+609.753	992+717.985	-0.110%	NO CUMPLE
T-13	992+877.385	993+145.168	-3.136%	NO CUMPLE
T-14	993+259.878	993+327.566	-0.178%	NO CUMPLE
T-15	993+856.719	993+931.109	-7.773%	CUMPLE
T-16	994+009.740	994+071.234	-0.003%	CUMPLE
T-17	994+093.524	994+134.908	-1.720%	CUMPLE
T-18	994+827.898	994+952.069	0.666%	CUMPLE
T-19	995+045.564	995+140.482	-7.550%	CUMPLE
T-20	995+325.340	995+367.039	0.014%	NO CUMPLE
T-21	995+817.444	995+966.520	2.556%	CUMPLE
T-22	997+089.711	997+236.087	-0.605%	CUMPLE
T-23	997+587.065	997+813.213	-0.343%	CUMPLE
T-24	998+297.501	998+385.629	-1.591%	CUMPLE
T-25	998+558.948	998+768.481	2.251%	NO CUMPLE
T-26	999+374.019	999+452.246	1.181%	CUMPLE
T-27	999+467.258	999+582.436	-2.237%	CUMPLE
T-28	999+673.834	999+740.137	5.224%	CUMPLE
T-29	1000+110.409	1000+192.201	-0.911%	CUMPLE
T-30	1000+316.292	1000+361.907	6.062%	CUMPLE
T-31	1000+447.380	1000+520.211	5.218%	CUMPLE
T-32	1000+637.961	1000+688.536	7.540%	NO CUMPLE
T-33	1001+501.527	1001+599.858	0.395%	NO CUMPLE
T-34	1001+771.082	1001+980.627	-11.557%	CUMPLE
T-35	1002+383.059	1002+490.652	1.812%	CUMPLE
T-36	1002+804.118	1002+884.225	-3.814%	CUMPLE
T-37	1003+881.630	1004+039.691	3.171%	CUMPLE
T-38	1004+154.533	1004+228.119	-9.777%	CUMPLE
T-39	1004+362.670	1004+415.397	-6.190%	NO CUMPLE
T-40	1004+465.524	1004+556.977	1.122%	NO CUMPLE
T-41	1004+590.009	1004+671.754	-6.130%	CUMPLE
T-42	1004+704.933	1004+806.874	-2.178%	NO CUMPLE
T-43	1005+217.998	1005+292.564	4.346%	CUMPLE





tangente vertical	PC	PT	Pendiente	Condicion
T-44	1005+385.673	1005+461.253	-2.210%	CUMPLE
T-45	1005+980.225	1006+054.034	0.000%	CUMPLE
T-46	1006+466.529	1006+560.624	7.576%	NO CUMPLE
T-47	1006+807.609	1006+954.367	0.882%	NO CUMPLE
T-48	1007+415.209	1007+496.960	-2.148%	CUMPLE
T-49	1007+930.283	1007+987.809	-0.014%	CUMPLE
T-50	1008+245.021	1008+314.043	1.814%	NO CUMPLE
T-51	1008+445.837	1008+512.926	4.027%	CUMPLE
T-52	1008+630.908	1008+879.440	0.069%	NO CUMPLE
T-53	1009+132.920	1009+193.947	2.701%	CUMPLE
T-54	1009+343.683	1009+402.223	2.957%	CUMPLE
T-55	1009+445.585	1009+511.676	0.167%	CUMPLE
T-56	1010+168.032	1010+280.699	2.299%	CUMPLE
T-57	1010+554.307	1010+608.559	0.151%	CUMPLE
T-58	1010+918.315	1011+096.036	-7.626%	CUMPLE
T-59	1011+227.204	1011+307.438	-2.526%	NO CUMPLE
T-60	1011+751.390	1011+835.449	-7.757%	CUMPLE
T-61	1011+880.272	1011+930.479	-5.841%	CUMPLE
T-62	1012+179.920	1012+248.264	-1.754%	CUMPLE
T-63	1012+419.316	1012+565.072	5.628%	CUMPLE
T-64	1012+725.700	1012+778.956	0.875%	CUMPLE
T-65	1012+980.483	1013+094.068	-3.006%	CUMPLE
T-66	1013+138.363	1013+186.887	-4.353%	CUMPLE
T-67	1013+376.153	1013+410.994	0.002%	CUMPLE
T-68	1013+451.433	1013+486.058	4.587%	CUMPLE
T-69	1013+956.271	1014+064.374	1.060%	CUMPLE
T-70	1014+213.722	1014+257.667	3.756%	CUMPLE
T-71	1014+368.096	1014+420.861	0.919%	CUMPLE
T-72	1014+518.627	1014+578.718	4.738%	CUMPLE
T-73	1014+644.068	1014+696.890	-3.570%	CUMPLE
T-74	1014+851.268	1015+016.847	2.335%	CUMPLE
T-75	1015+545.031	1015+646.937	-2.660%	NO CUMPLE
T-76	1015+748.879	1015+842.632	6.429%	CUMPLE
T-77	1016+169.271	1016+225.660	-1.394%	CUMPLE
T-78	1016+434.627	1016+483.747	3.009%	CUMPLE
T-79	1016+904.551	1016+972.384	-4.281%	CUMPLE
T-80	1017+169.406	1017+457.641	-6.477%	NO CUMPLE
T-81	1018+604.109	1018+802.596	-17.504%	NO CUMPLE

Fuente : Propia



Figura 131. Pendiente máxima y mínima  
Fuente: Propia

Se observa en la figura 132 que 76.54% (62 tangentes) cumplen y 23.46% (19 tangentes) como también se observa en la figura N° 135

#### Distancia de visibilidad de parada (Dp)

El siguiente cuadro del DG-2018 ubicado en su ítem 205.01, muestra valores de distancia de visibilidad de parada para velocidades entre 40 km/h, para la presente investigación se trabaja con V=40km/h por lo tanto se verifica que los datos obtenidos en campo cumplan con lo exigido por la normativa peruana (tabla 82 y 83 del manual DG-2018).

Tabla 82. Distancia de parada para diferentes pendientes.

V= 40 KM/H			
Pendiente (%)	Dp (m)	Pendiente (%)	Dp (m)
-10	46	1	39
-9	45	2	39
-8	44	3	39
-7	44	4	38
-6	43	5	38
-5	42	6	38
-4	42	7	37
-3	41	8	37
-2	41	9	37
-1	40	10	36
0	40		

Fuente: Manual de Carretera DG 2018.



Tabla 83: Distancia de visibilidad de parada (Dp)

TANGENTE VERTICAL	PC	PT	Pendiente	L tangente	Dp min	Condicion
T-1	981+621.270	981+719.127	-1.026%	97.857	37.00	CUMPLE
T-2	982+614.315	982+824.528	-3.939%	210.213	40.00	CUMPLE
T-3	983+098.427	983+143.191	-0.057%	44.764	38.00	CUMPLE
T-4	983+246.485	983+295.551	-1.246%	49.066	41.00	NO CUMPLE
T-5	983+355.981	983+450.138	-3.247%	94.157	41.00	CUMPLE
T-6	984+090.694	984+279.808	-0.884%	189.114	38.00	CUMPLE
T-7	986+689.288	986+913.659	-0.228%	224.371	42.00	CUMPLE
T-8	987+437.148	987+584.752	-0.042%	147.604	39.00	CUMPLE
T-9	988+182.596	988+425.814	-8.198%	243.218	39.00	CUMPLE
T-10	990+693.818	990+995.341	-0.162%	301.523	41.00	CUMPLE
T-11	991+668.110	991+891.869	-7.933%	223.759	40.00	CUMPLE
T-12	992+609.753	992+717.985	-0.110%	108.232	40.00	CUMPLE
T-13	992+877.385	993+145.168	-3.136%	267.783	35.00	CUMPLE
T-14	993+259.878	993+327.566	-0.178%	67.688	45.00	CUMPLE
T-15	993+856.719	993+931.109	-7.773%	74.39	41.00	CUMPLE
T-16	994+009.740	994+071.234	-0.003%	61.494	4.00	CUMPLE
T-17	994+093.524	994+134.908	-1.720%	41.384	37.00	CUMPLE
T-18	994+827.898	994+952.069	0.666%	124.171	43.00	CUMPLE
T-19	995+045.564	995+140.482	-7.550%	94.918	4.00	CUMPLE
T-20	995+325.340	995+367.039	0.014%	41.699	40.00	CUMPLE
T-21	995+817.444	995+966.520	2.556%	149.076	39.00	CUMPLE
T-22	997+089.711	997+236.087	-0.605%	146.376	41.00	CUMPLE
T-23	997+587.065	997+813.213	-0.343%	226.148	37.00	CUMPLE
T-24	998+297.501	998+385.629	-1.591%	88.128	44.00	CUMPLE
T-25	998+558.948	998+768.481	2.251%	209.533	40.00	CUMPLE
T-26	999+374.019	999+452.246	1.181%	78.227	37.00	CUMPLE
T-27	999+467.258	999+582.436	-2.237%	115.178	44.00	CUMPLE
T-28	999+673.834	999+740.137	5.224%	66.303	42.00	CUMPLE
T-29	1000+110.409	1000+192.201	-0.911%	81.792	38.00	CUMPLE
T-30	1000+316.292	1000+361.907	6.062%	45.615	39.00	NO CUMPLE
T-31	1000+447.380	1000+520.211	5.218%	72.831	40.00	CUMPLE
T-32	1000+637.961	1000+688.536	7.540%	50.575	40.00	CUMPLE
T-33	1001+501.527	1001+599.858	0.395%	98.331	40.00	NO CUMPLE
T-34	1001+771.082	1001+980.627	-11.557%	209.545	39.00	CUMPLE
T-35	1002+383.059	1002+490.652	1.812%	107.593	41.00	CUMPLE
T-36	1002+804.118	1002+884.225	-3.814%	80.107	40.00	NO CUMPLE
T-37	1003+881.630	1004+039.691	3.171%	158.061	44.00	CUMPLE
T-38	1004+154.533	1004+228.119	-9.777%	73.586	37.00	CUMPLE
T-39	1004+362.670	1004+415.397	-6.190%	52.727	34.00	CUMPLE
T-40	1004+465.524	1004+556.977	1.122%	91.453	50.00	CUMPLE
T-41	1004+590.009	1004+671.754	-6.130%	81.745	40.00	CUMPLE
T-42	1004+704.933	1004+806.874	-2.178%	101.941	20.00	CUMPLE
T-43	1005+217.998	1005+292.564	4.346%	74.566	42.00	CUMPLE
T-44	1005+385.673	1005+461.253	-2.210%	75.58	41.00	CUMPLE



TANGENTE VERTICAL	PC	PT	Pendiente	L tangente	Dp min	Condicion
T-45	1005+980.225	1006+054.034	0.000%	73.809	38.00	CUMPLE
T-46	1006+466.529	1006+560.624	7.576%	94.095	34.00	CUMPLE
T-47	1006+807.609	1006+954.367	0.882%	146.758	48.00	CUMPLE
T-48	1007+415.209	1007+496.960	-2.148%	81.751	40.00	CUMPLE
T-49	1007+930.283	1007+987.809	-0.014%	57.526	42.00	CUMPLE
T-50	1008+245.021	1008+314.043	1.814%	69.022	36.00	CUMPLE
T-51	1008+445.837	1008+512.926	4.027%	67.089	42.00	CUMPLE
T-52	1008+630.908	1008+879.440	0.069%	248.532	37.00	CUMPLE
T-53	1009+132.920	1009+193.947	2.701%	61.027	42.00	CUMPLE
T-54	1009+343.683	1009+402.223	2.957%	58.54	43.00	CUMPLE
T-55	1009+445.585	1009+511.676	0.167%	66.091	39.00	CUMPLE
T-56	1010+168.032	1010+280.699	2.299%	112.667	38.00	CUMPLE
T-57	1010+554.307	1010+608.559	0.151%	54.252	42.00	CUMPLE
T-58	1010+918.315	1011+096.036	-7.626%	177.721	38.00	CUMPLE
T-59	1011+227.204	1011+307.438	-2.526%	80.234	45.00	CUMPLE
T-60	1011+751.390	1011+835.449	-7.757%	84.059	38.00	CUMPLE
T-61	1011+880.272	1011+930.479	-5.841%	50.207	40.00	CUMPLE
T-62	1012+179.920	1012+248.264	-1.754%	68.344	40.00	CUMPLE
T-63	1012+419.316	1012+565.072	5.628%	145.756	41.00	CUMPLE
T-64	1012+725.700	1012+778.956	0.875%	53.256	38.00	CUMPLE
T-65	1012+980.483	1013+094.068	-3.006%	113.585	39.00	CUMPLE
T-66	1013+138.363	1013+186.887	-4.353%	48.524	42.00	CUMPLE
T-67	1013+376.153	1013+410.994	0.002%	34.841	42.00	CUMPLE
T-68	1013+451.433	1013+486.058	4.587%	34.625	39.00	CUMPLE
T-69	1013+956.271	1014+064.374	1.060%	108.103	41.00	CUMPLE
T-70	1014+213.722	1014+257.667	3.756%	43.945	39.00	CUMPLE
T-71	1014+368.096	1014+420.861	0.919%	52.765	41.00	CUMPLE
T-72	1014+518.627	1014+578.718	4.738%	60.091	37.00	CUMPLE
T-73	1014+644.068	1014+696.890	-3.570%	52.822	42.00	CUMPLE
T-74	1014+851.268	1015+016.847	2.335%	165.579	38.00	CUMPLE
T-75	1015+545.031	1015+646.937	-2.660%	101.906	45.00	CUMPLE
T-76	1015+748.879	1015+842.632	6.429%	93.753	37.00	CUMPLE
T-77	1016+169.271	1016+225.660	-1.394%	56.389	42.00	CUMPLE
T-78	1016+434.627	1016+483.747	3.009%	49.12	37.00	CUMPLE
T-79	1016+904.551	1016+972.384	-4.281%	67.833	39.00	NO CUMPLE
T-80	1017+169.406	1017+457.641	-6.477%	288.235	36.00	CUMPLE
T-81	1018+604.109	1018+802.596	-17.504%	198.487	51.00	CUMPLE

Fuente: Propia

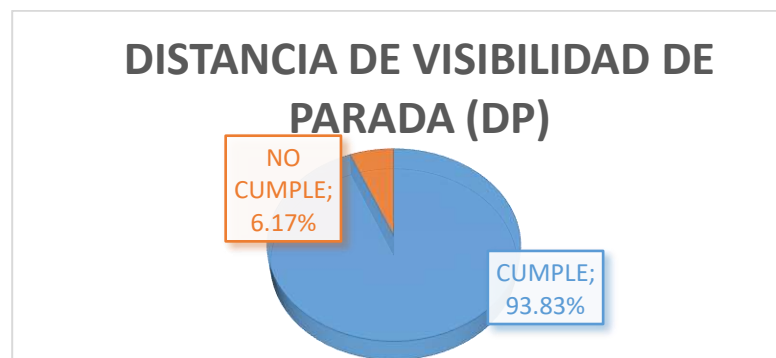


Figura 132. Distancia de visibilidad de parada (Dp)

Fuente: Propia



Se tiene un 93.83% (76 tangentes verticales) que cumplan con la distancia de visibilidad de parada mínima y 6.17% (5 tangentes verticales) que no cumplen.

c) Distancia de visibilidad de paso o adelantamiento (Da)

Tabla 84: Distancia de visibilidad de adelantamiento

N° de curva	progresiva		longitud de tangente "LT" (m)	Longitud mínima (m)	Condicion
	Principio de curva	Principio de tangente			
	PC	PT			
C-1	981+621.270	981+719.127	48.933	170	NO PERMITE ADELANTAR
C-2	982+614.315	982+824.528	105.241	170	NO PERMITE ADELANTAR
C-3	983+098.427	983+143.191	22.383	170	NO PERMITE ADELANTAR
C-4	983+246.485	983+295.551	24.581	170	NO PERMITE ADELANTAR
C-5	983+355.981	983+450.138	47.397	170	NO PERMITE ADELANTAR
C-6	984+090.694	984+279.808	94.736	170	NO PERMITE ADELANTAR
C-7	986+689.288	986+913.659	112.97	170	NO PERMITE ADELANTAR
C-8	987+437.148	987+584.752	74.18	170	NO PERMITE ADELANTAR
C-9	988+182.596	988+425.814	121.914	170	NO PERMITE ADELANTAR
C-10	990+693.818	990+995.341	156.262	170	NO PERMITE ADELANTAR
C-11	991+668.110	991+891.869	113.431	170	NO PERMITE ADELANTAR
C-12	992+609.753	992+717.985	55.188	170	NO PERMITE ADELANTAR
C-13	992+877.385	993+145.168	140.781	170	NO PERMITE ADELANTAR
C-14	993+259.878	993+327.566	33.845	170	NO PERMITE ADELANTAR
C-15	993+856.719	993+931.109	37.233	170	NO PERMITE ADELANTAR
C-16	994+009.740	994+071.234	30.835	170	NO PERMITE ADELANTAR
C-17	994+093.524	994+134.908	20.731	170	NO PERMITE ADELANTAR
C-18	994+827.898	994+952.069	62.12	170	PERMITE ADELANTAMIENTO
C-19	995+045.564	995+140.482	47.467	170	NO PERMITE ADELANTAR
C-20	995+325.340	995+367.039	20.896	170	NO PERMITE ADELANTAR
C-21	995+817.444	995+966.520	74.703	170	NO PERMITE ADELANTAR
C-22	997+089.711	997+236.087	73.682	170	NO PERMITE ADELANTAR
C-23	997+587.065	997+813.213	113.155	170	NO PERMITE ADELANTAR
C-24	998+297.501	998+385.629	44.08	170	NO PERMITE ADELANTAR
C-25	998+558.948	998+768.481	113.982	170	NO PERMITE ADELANTAR
C-26	999+374.019	999+452.246	44.908	170	NO PERMITE ADELANTAR
C-27	999+467.258	999+582.436	61.389	170	NO PERMITE ADELANTAR
C-28	999+673.834	999+740.137	33.422	170	NO PERMITE ADELANTAR
C-29	1000+110.409	1000+192.201	41.03	170	NO PERMITE ADELANTAR
C-30	1000+316.292	1000+361.907	23.413	170	NO PERMITE ADELANTAR
C-31	1000+447.380	1000+520.211	37.13	170	NO PERMITE ADELANTAR
C-32	1000+637.961	1000+688.536	25.335	170	NO PERMITE ADELANTAR
C-33	1001+501.527	1001+599.858	49.404	170	NO PERMITE ADELANTAR
C-34	1001+771.082	1001+980.627	105.317	170	NO PERMITE ADELANTAR
C-35	1002+383.059	1002+490.652	59.804	170	NO PERMITE ADELANTAR
C-36	1002+804.118	1002+884.225	40.764	170	NO PERMITE ADELANTAR
C-37	1003+881.630	1004+039.691	82.753	170	NO PERMITE ADELANTAR
C-38	1004+154.533	1004+228.119	37.02	170	NO PERMITE ADELANTAR
C-39	1004+362.670	1004+415.397	26.95	170	NO PERMITE ADELANTAR
C-40	1004+465.524	1004+556.977	48.056	170	NO PERMITE ADELANTAR
C-41	1004+590.009	1004+671.754	45.693	170	NO PERMITE ADELANTAR
C-42	1004+704.933	1004+806.874	64.146	170	NO PERMITE ADELANTAR
C-43	1005+217.998	1005+292.564	37.372	170	NO PERMITE ADELANTAR



N° de curva	progresiva		longitud de tangente "LT" (m)	Longitud minima (m)	Condicion
	Principio de curva	Principio de tangente			
	PC	PT			
C-44	1005+385.673	1005+461.253	38.101	170	NO PERMITE ADELANTAR
C-45	1005+980.225	1006+054.034	37.169	170	NO PERMITE ADELANTAR
C-46	1006+466.529	1006+560.624	47.155	170	NO PERMITE ADELANTAR
C-47	1006+807.609	1006+954.367	74.327	170	NO PERMITE ADELANTAR
C-48	1007+415.209	1007+496.960	41.035	170	NO PERMITE ADELANTAR
C-49	1007+930.283	1007+987.809	28.867	170	NO PERMITE ADELANTAR
C-50	1008+245.021	1008+314.043	34.922	170	NO PERMITE ADELANTAR
C-51	1008+445.837	1008+512.926	34.288	170	NO PERMITE ADELANTAR
C-52	1008+630.908	1008+879.440	125.516	170	NO PERMITE ADELANTAR
C-53	1009+132.920	1009+193.947	30.543	170	NO PERMITE ADELANTAR
C-54	1009+343.683	1009+402.223	29.463	170	NO PERMITE ADELANTAR
C-55	1009+445.585	1009+511.676	33.129	170	NO PERMITE ADELANTAR
C-56	1010+168.032	1010+280.699	56.843	170	NO PERMITE ADELANTAR
C-57	1010+554.307	1010+608.559	27.362	170	NO PERMITE ADELANTAR
C-58	1010+918.315	1011+096.036	97.664	170	NO PERMITE ADELANTAR
C-59	1011+227.204	1011+307.438	41.202	170	NO PERMITE ADELANTAR
C-60	1011+751.390	1011+835.449	43.511	170	NO PERMITE ADELANTAR
C-61	1011+880.272	1011+930.479	26.308	170	NO PERMITE ADELANTAR
C-62	1012+179.920	1012+248.264	34.553	170	NO PERMITE ADELANTAR
C-63	1012+419.316	1012+565.072	73.957	170	NO PERMITE ADELANTAR
C-64	1012+725.700	1012+778.956	26.819	170	NO PERMITE ADELANTAR
C-65	1012+980.483	1013+094.068	58.326	170	NO PERMITE ADELANTAR
C-66	1013+138.363	1013+186.887	24.581	170	NO PERMITE ADELANTAR
C-67	1013+376.153	1013+410.994	17.471	170	NO PERMITE ADELANTAR
C-68	1013+451.433	1013+486.058	17.345	170	NO PERMITE ADELANTAR
C-69	1013+956.271	1014+064.374	59.619	170	NO PERMITE ADELANTAR
C-70	1014+213.722	1014+257.667	23.479	170	NO PERMITE ADELANTAR
C-71	1014+368.096	1014+420.861	29.289	170	NO PERMITE ADELANTAR
C-72	1014+518.627	1014+578.718	33.788	170	NO PERMITE ADELANTAR
C-73	1014+644.068	1014+696.890	27.422	170	NO PERMITE ADELANTAR
C-74	1014+851.268	1015+016.847	88.581	170	NO PERMITE ADELANTAR
C-75	1015+545.031	1015+646.937	51.244	170	NO PERMITE ADELANTAR
C-76	1015+748.879	1015+842.632	77.656	170	NO PERMITE ADELANTAR
C-77	1016+169.271	1016+225.660	28.264	170	NO PERMITE ADELANTAR
C-78	1016+434.627	1016+483.747	24.602	170	NO PERMITE ADELANTAR
C-79	1016+904.551	1016+972.384	34.153	170	NO PERMITE ADELANTAR
C-80	1017+169.406	1017+457.641	1037.444	170	NO PERMITE ADELANTAR
C-81	1018+604.109	1018+802.596	104.478	170	NO PERMITE ADELANTAR

Fuente: Propia

El 98.77% del tramos no permite adelantar, mientras que el 1.23% restante la visibilidad adecuada para adelantar






### 3.6.5.3. Análisis de los dispositivos de control y Características de la Vía

#### 3.6.5.3.1. Señales de Tránsito

g) Señales verticales






Se inventariaron 389 señales informativas, preventivas y reglamentarias Como se observa en la Tabla 85.

Tabla 85: ISV – Señales Verticales (eje derecho)

Progresiva	Descripcion	Este	Oeste	Imagen
0981+160km	EL tipo de señalización es semafórica, se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°32.795´	71°53,392´	
0981+250km	El tipo de señalización es reglamentaria, paradero (R-47), se encuentra en buenas condiciones y dematerial de acero	13°32.827´	71°53,198´	
0982+396km	El tipo de señalización es reglamentaria, Señal de prohibido estacionar (R-27), se encuentra en buenas condiciones y dematerial de acero	13°32.840´	71°53,157´	
0982+425km	El tipo de señalización es reglamentaria , cruce peatonal (P-48B), se encuentra en buenas condiciones y dematerial de acero. El dibujo de la señal esta muy mal ubicada ya que adelante hay un cruce peatonal.	13°32.842´	71°53,147´	
0982+615km	EL tipo de señalización es semafórica, se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°32.844´	71°53,136´	





Pogresiva	Señalización	Coordenadas		DESCRPCION	FOTOGRAFIA
		Este	Oeste		
979+900.000	Lineas de cruce peatonal	13°32.795'	71°53,392'	las líneas de cruceo peatonal ,no tienen buena visibilidad, falta pintarlas, se encuentran en mal estado y es de material pavimento	
979+950.000	Lineas de cruce peatonal	13°32.827'	71°53,198'	las líneas de cruceo peatonal ,no tienen buena visibilidad, falta pintarlas, se encuentran en mal estado y es de material pavimento	
979+980.000	Lineas de cruce peatonal	13°32.840'	71°53,157'	las líneas de cruceo peatonal ,no tienen buena visibilidad, falta pintarlas, se encuentran en mal estado y es de material pavimento	
980+150.000	Lineas de cruce peatonal	13°32.842'	71°53,147'	las líneas de cruceo peatonal ,no tienen buena visibilidad, falta pintarlas, se encuentran en mal estado y es de material pavimento	
980+500.000	Lineas de cruce peatonal	13°32.844'	71°53,136'	las líneas de cruceo peatonal ,no tienen buena visibilidad, falta pintarlas, se encuentran en mal estado y es de material pavimento	

Fuente: Propia



### 3.6.5.4. Analisis de la inspección de seguridad vial.

Una vez realizado la evaluación de la carretera a la cual se esta estudiando, se tiene un visión general sobre la seguridad vial PE-, Cusco-Urcos, del análisis qu sacamos podemos decir que el diseño geometrico horizontal y vertical no cumplen los parámetros minimos establecidos en algunos de los segmentos. En algunos de los segmentos los dispositivos de control le falta mantenimiento y en otros le falta la señalización. Como se observa en la Tabla 86.

Tabla 86. Analisis de inspeccion de seguridad vial.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO				
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA				
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA				
LISTA DE CHEQUEO, INSPECCION DE SEGURIDAD VIAL				
CARRETERA: CUSCO - URCOS				
1. SEÑALES VERTICALES		SI	NO	COMENTARIOS
1.1.	Generalidades de las señales verticales			
1	¿Son visibles y entendibles con solo una mirada todas las señales verticales, incluyendo la señales variables?		x	En el KM 982+905,981+623,981+697,982+051,982+097 se encuentran en mal estado y no presentan buena visibilidad.
2	¿Existen señales verticales que puedan confundir?		x	En el KM 982+051,981+623,982+194,982+051,993+528 se encuentran en mal estado golpeadas y falta de mantenimiento, no presentan buena visibilidad.
3	¿Entregan mensajes claros y sencillos a los usuarios? Ej. Iconos en vez de textos	x		
4	¿Existen señales verticales son las necesarias?		x	Existen zonas donde se propone la instalacion de las señales verticales, se puede verificar en el plano de propuesta de mejora.
5	¿Existe concordancia entre las señales verticales y las señales horizontales?	x		
6	¿Existen obstaculos (arboles, luminarias, señales,paraderos,etc.), que impidan la vision de las señales verticales?		x	En el KM 981+697 en la ubicación de la señal vertical , exiten obstaculos como arbustos lo que impide la buena visibilidad.
8	¿Hay necesidad de colocar señalizacion vertical para ciclistas, motociclistas u otros?	x		Es necesario , mejorar las señalizaciones , para los ciclistas , ya que en el tramo estudiado no existe.
1.2	Presencia y efectividad de las señales verticales complementarias			
11	¿Se encuentran y son visibles todas las señales reglamentarias requeridas?		x	En el KM 982+905,981+623,981+697,982+051,982+097 se encuentran en mal estado y no presentan buena visibilidad.



12	¿Están ubicadas correctamente? (Altura, distancia de la berma y en el lugar apropiado).		x	En el KM 982+315,993+528,981+697,997+6451, no se encuentran ubicadas correctamente de acuerdo a reglamento de Dispositivos de Control.
<b>1.5</b>	<b>Soporte de la Señalización Vertical</b>			
31	¿Son relativamente frágiles los sistemas de soporte de todas las señales verticales?	x		En el KM 993+528,981+697,997+6451, el soporte de la señale verticale son de madera, y estan expuestas a la interperie , lo que genera con el tiempo desgaste y fragilidad.
<b>2. SEÑALES HORIZONTALES</b>				
<b>2.1.</b>	<b>Generalidades de las señales horizontales</b>			
1	¿Proporcionan las marcas viales el más alto grado de seguridad a todos los grupos de usuarios de la vía?		x	Existen tramos en las que las señales horizontales , no son visibles , por falta de mantenimiento
2	¿Se asegura una continuidad en la señalización entre las secciones nuevas y antiguas de la carretera, o al menos una transición adecuada?		x	Desde el KM 995+000 a KM 1019+000, se observa la discontinuidad en la ubicación de los hitos kilometricos entre secciones nuevas y antiguas.
4	¿Es adecuado el contraste de la marca vial con el pavimento?	x		
<b>2.2.</b>	<b>Demarcaciones Longitudinales Planas</b>			
9	¿Es la demarcación longitudinal plana consistente y adecuada?	x		Solo que en algunos casos no presentan buena visibilidad
10	¿Son visibles de día las demarcaciones longitudinales? (Central, borde y pistas de la vía)	x		
11	¿Son visibles de noche las demarcaciones longitudinales? (Central, borde y pistas de la vía)	x		
12	Las dimensiones de las demarcaciones horizontales, ¿son adecuadas para la velocidad y tránsito previstos?	x		
13	¿Están adecuadamente indicadas las zonas de "No Adelantar"?		x	En el KM 984+768,986+165, Falta acondicionar las zonas de NO ADELANTAR
16	¿Existen posibilidades de adelantar a vehículos pesados donde hay altos volúmenes de tránsito?	x		
<b>2.3.</b>	<b>Demarcaciones Elevadas</b>			



17	¿Son visibles de noche las Tachas y/o Tachones? (Casi toda vía requiere de tachas)		x	En el KM 989+500,991+900,992+700,995+000, no son visibles , estan desgastadas a falta de mantenimiento en la vía.
19	¿Existe concordancia de color entre las demarcaciones planas y las demarcaciones elevadas?	x		
<b>2.4</b>	<b>Eliminación de demarcaciones obsoletas</b>			
20	¿Existen demarcaciones que deban ser removidas?		x	
<b>2.5</b>	<b>Demarcación de otros elementos</b>			
21	¿Son claramente visibles los reductores de velocidad y a una distancia adecuada?		x	
<b>5. ILUMINACION</b>				
<b>5.1.</b>	<b>Efectividad de la iluminación</b>			
1	¿Está la carretera adecuadamente iluminada?	x		Existen tramos donde no hay una buena visibilidad e iluminacion
<b>6. PAVIMENTO</b>				
<b>6.1</b>	<b>Defectos en el pavimento</b>			
1	¿Está el pavimento relativamente libre de defectos, surcos, ondulaciones y/o similares, que podrían generar situaciones de riesgo?	x		En el KM 995+000,992+900,992+500,992+700,995+000,el pavimento presenta desgaste, grietas y ondulaciones.
2	¿Se percibe condiciones de deformación, ahuellamiento o similar?	x		En el KM 995+000,992+900,992+500,992+700,995+000,el pavimento presenta desgaste, grietas y ondulaciones.
<b>6.3</b>	<b>Drenaje de la superficie</b>			
5	¿El pavimento está libre de zonas de estancamiento o capas de agua?	x		
6	¿Es adecuado el peralte y bombeo de la calzada?	x		
<b>6.4</b>	<b>Irregularidades de la superficie</b>			
8	¿Está el pavimento libre de piedras u otro material suelto?	x		
9	¿Podrían generar riesgos los reductores de velocidad por ser demasiados agresivos en su conformación?	x		En el KM 990+150,982+000,982+052,si ya que no estan en buenas condiciones.
<b>7. BERMAS</b>				
<b>7.1</b>	<b>Berma, (dimensiones y condición)</b>			
1	¿Es el ancho de la berma suficiente para detener un vehículo con averías?		x	Desde el KM 1017+000 A KM 1019+000, el ancho de la berma no es el adecuado.



3	¿Las bermas se encuentran pavimentadas?		x	Desde el KM 984+350 A KM 986+650, las bermas no están pavimentadas.
5	¿Las bermas son transitables para todos los vehículos y usuarios de la vía?		x	Desde el KM 984+350 A KM 986+650, las bermas no están pavimentadas, y no presentan el ancho adecuado para una buena transitabilidad.
<b>7.2 Berma (sección lateral)</b>				
8	¿Existen desniveles entre el pavimento y la berma?	x		
9	¿Existen desniveles al costado exterior de las bermas?	x		
11	¿Se incluye un sobre ancho en la parte interior de las curvas?		x	Desde el KM 999+400 A KM 999+650, no presenta un sobreesfuerzo.
<b>10. BARRERAS</b>				
<b>10.1 Zona despejada</b>				
2	¿Están todos los postes de energía eléctrica, árboles, etc., a una distancia segura del tránsito vehicular?	x		
5	¿Las barreras de contención están instaladas donde son necesarias?	x		
6	¿Es suficiente la longitud de las barreras?	x		
7	¿Son visibles las barreras de contención tanto de día como de noche mediante reflectores, captafaros o similar?	x		Falta el mantenimiento de algunas barreras.
<b>11. VISIBILIDAD Y VELOCIDAD</b>				
<b>11.1 Visibilidad y distancia de visibilidad</b>				
1	¿La distancia de visibilidad es adecuada para la velocidad de tránsito que está usando la ruta?			Desde el KM 981+621.270 a KM 994+134.908 la dist. De visibilidad no es la adecuada, no permite el adelantamiento
2	¿Son visibles a una distancia adecuada las intersecciones?	x		
5	¿Existen taludes de corte que limitan la distancia de visibilidad?		x	
<b>11.2 velocidad</b>				
14	¿Es el alineamiento vertical y horizontal coherente con la velocidad de operación de la vía?	x		
15	¿Está indicado a lo largo de la vía, la velocidad máxima permitida?	x		
21	El diseño geométrico de la vía, ¿es adecuado de acuerdo	x		cumple con todas las condiciones, de acuerdo al levantamiento realizado en el tramo.



	a la función de la carretera y la velocidad de diseño?			
<b>11.3</b>	<b>Legibilidad de la vía</b>			
22	¿La vía está libre de elementos que puedan causar alguna confusión? Por ejemplo, líneas de árboles, postes, o similar.	x		
23	¿La vía está libre de curvas engañosas o combinaciones de curva (horizontal y vertical)?	x		
<b>12.ALINEAMIENTO Y SECCION TRANSVERSAL</b>				
<b>12.1</b>	<b>Control de Acceso</b>			
2	¿Es apropiada la ubicación de los accesos?	x		
<b>12.2</b>	<b>Cambios entre sector rural y sector urbano</b>			
4	¿Queda claro la reducción y el aumento de velocidad máxima permitida?	x		
<b>12.3</b>	<b>Anchos</b>			
6	¿Los anchos de las pistas y de las calzadas son adecuadas para el volumen y composición del tránsito?		x	Desde el KM 1017+000 A KM 1019+000, el ancho de la berma no es el adecuado.
7	Cuando la vía tiene dos o más pistas por sentido ¿están los sentidos de tránsito separados por medio de una barrera en la mediana?	x		Falta mantenimiento en todo el tramo de la vía.
<b>12.4</b>	<b>Pendiente transversal</b>			
9	¿Es adecuado el peralte existente en las curvas?	x		
11	¿La pendiente transversal (calzada y berma) permite adecuado drenaje de la superficie?	x		
<b>12.5</b>	<b>Pendiente longitudinal</b>			
12	¿Existen carriles auxiliares para vehículos lentos tales como, camiones, buses de contar con pendientes importantes?		x	No existe carriles auxiliares en l tramo
<b>12.6</b>	<b>Curvas</b>			
15	¿Existen suficientes oportunidades de adelantamiento?		x	
19	¿Son adecuados el radio de giro según la velocidad de aproximación?	x		



<b>12.7</b>	<b>Drenaje</b>			
20	¿Los canales de drenaje al borde de la vía y las paredes de las alcantarillas pueden ser atravesados en forma segura por los vehículos?	x		
<b>14. USUARIOS VULNERABLES</b>				
<b>14.1</b>	<b>Alcances generales</b>			
1	¿Las rutas y cruces peatonales son adecuados para peatones y ciclistas?		x	En el KM 982+905,981+623,981+697,982+051,982+097 se encuentran en mal estado y no presentan buena visibilidad a falta de mantenimiento.
4	¿Están claramente definidas las zonas de flujo peatonal y/o ciclista?	x		
<b>14.2</b>	<b>Usuarios vulnerables, a lo largo de la vía</b>			
7	¿Es suficiente ancho el espacio para los usuarios vulnerables, o se ven obligados a transitar en el pavimento?	x		
<b>14.3</b>	<b>Usuarios vulnerables, cruzando la vía</b>			
9	¿Hay un adecuado número de pasos peatonales a lo largo de la ruta?		x	hay zonas donde no existen pasos peatonales
10	En el caso de vías anchas y dobles calzadas, ¿existen refugios a mitad del cruce?		x	
14	¿La señalización alrededor de escuelas es adecuada?		x	Existen zonas donde se propone la instalacion de las señales verticales, se puede verificar en el plano de propuesta de mejora.
16	¿La distancia de visibilidad de parada es suficiente para detectar los usuarios del cruce?	x		
17	¿Está desfasada la iluminación del cruce? Es decir, no centrada.		x	
<b>14.5</b>	<b>Transporte Público y paraderos de buses</b>			
22	¿Los paraderos de buses son localizados en forma segura, con la visibilidad adecuada y con una correcta segregación de la pista de circulación?			
24	¿Las paradas de buses en áreas rurales son señalizadas con anticipación?	x		
27	¿Están los paraderos de buses cerca de las pasarelas peatonales?		x	





31	¿Están debidamente señalizados los paraderos?		x	De acuerdo a la propuesta de mejora se indica la instalacionde señales de paradero.
<b>15. ESTACIONAMIENTO</b>				
<b>15.1</b>	<b>Estacionamiento formal</b>			
1	Los lugares de estacionamiento formal, ¿permiten una segura entrada y salida?		x	Existen zonas donde no se tiene una buen ubicación de los paraderos , asimismo no presenta las señales de acuerdo a la reglamentacion de dispositivo de control de transito.
<b>15.2</b>	<b>Estacionamiento informal</b>			
6	¿Existen lugares donde el estacionamiento informal en las bermas puede generar dificultades con el movimiento seguro del flujo vehicular?		x	
<b>16.VARIOS</b>				
15	¿Se forman bancos de neblina en algún tramo de la ruta?		x	no se presenta banco de neblina en el tramo
18	De existir telefono de emergencia, ¿Están adecuadamente señalizados?	x		

### 3.6.6. Highway Safety Manual HSM 2010

En base a las características geométricas de la via, y el IMDA obtenidos, se a evaluado todo el tramos de la carretera y ademaas de utilizar el manual de seguridad vial también se utiliza el HSM los cuales te dan un análisis completo predictivo de la via, los cuales al final se hará una comparación de los dos

#### 3.6.6.1. Procedimiento y diagramas del HSM

La metodología del HSM proporciona instrumentos para el análisis de un estudio cuantitativo con respecto a la seguridad vial que presenta una carretera, se considera el modelo predictivo presentando e el manual para viaas rurales de dos carriles, es presiso decir que las unidades que se utilizan las Unidades del Sistema Ingles, todas las medidas deben ser expresados en pies o en millas para el procedimiento de los cálculos.

Primeramente se realiza la aplicación de las ecuaciones de FDS y el calculo de los FAMs al primer segmento de la carreta en el año 2015.

##### a) Funcion de Performance de seguridad – FDS

El FDS estima la frecuencia de accidentes promedio de un determinado sitio, ya dterminado la longitud del primer segmento y el IMDA para el año 2015, (*Observe la ecuación 11*), finalmente se procede con la suma de todos los segmentos definidos.



- Aplicando FDS ( *Observece en la tabla 109*)

Para el segmento seleccionado, se aplica el FDS utilizando la ecuación 11, indicando la longitud del segmento tangente de 239.91m o 0.149 millas

$$N_{FDS} = IMDA * L * 365 * 10^{(-6)} * e^{(-0.312)}$$

$$N_{FDS} = 12379 * 0.149 * 365 * 10^{(-6)} * e^{(-0.312)}$$

$$N_{FDS} = 0.4935$$

#### b) Factores de modificación – FMAs

Los FMAs se usan para adaptar la estimación de FDS tomando en cuenta las características geométricas y control de tránsito de la vía. Los FMAs en condiciones base presente un valor de 1.00. Los valores inferiores a 1.00 indican la reducción promedio de accidentes dispuesta en relación a la condición base. Así mismo, los valores superiores a 1.00 determinan el aumento de la frecuencia de accidentes predisputa. Para vías rurales de dos carriles, se distinguen doce FMAs.

- Aplicando Factores modificación de accidentes – FMAs ( Para la tabla N°103)

a)  $FMA_1$  : Ancho de carril, el  $FMA_1$  se estima usando la ecuación 13, mediante la tabla 19 se puede obtener los valores  $FMA_{ra}$  interpolando el valor exacto de ancho de carril. Para  $P_{ra}$  es 0.574 (57.4%) basado en la distribución por defecto.

$$FMA_1 = (FMA_{ra} - 1.0) * P_{ra} + 1$$

$$FMA_1 = 1.287$$

#### b) $FMA_2$ : Ancho y tipo de berma

Debido a que la berma posee diferentes anchos se realiza el promedio de ambos se realiza el promedio de ambos lados obteniendo 1.10 metros o 3.609 pies; con tipo de pavimento para el primer segmento; el  $FMA_2$  se obtiene a partir de la ecuación 14, la cual esta en base a los valores de  $FMA_{wra}$  y  $FMA_{tra}$  que se obtiene mediante las tablas 20 y 21 respectivamente, interpolando el valor exacto para el ancho y tipo de berma, en cuanto al valor de  $P_{ra}$  es 0.574 por defecto.

$$FMA_2 = (FMA_{wra} * FMA_{tra} - 1) * P_{ra} + 1$$

$$FMA_2 = 1.172$$

#### c) $FMA_3$ : **Curvas Horizontales**



El  $FMA_3$  se calcula con la ecuación 15, el segmento elegido tiene un radio: 3226.37 metros o 10585.07 pies con un longitud de curva: 97.86 o metros= 0.06 millas, no presenta transición en espiral.

$$FMA_3 = \frac{(1.55 \times L_c) + \left(\frac{80.2}{R}\right) - (0.012 \times S)}{(1.55 \times L_c)}$$

$$FMA_3 = 1.00$$

**d)  $FMA_4$  : Peralte**

El segmento 1 tiene un peralte de 8% SV 0.02 se, calcula mediante las ecuacione 16.

$$FMA_4 = 1.00 + 3 \times (SV - 0.02)$$

$$FMA_4 = 1.00$$

**e)  $FMA_5$  : Pendiente longitudinal**

El segmento legido tiene una pendiente de -2.48% , de acuerdo a la tabla 22 el segmento es un terreno llano debido a que presenta una pendiente longitudinal menor al 3% dando un  $FMA_5$  de 1.00.

**f)  $FMA_6$ : Densidad de Accesos**

El  $FMA_6$  depende de la ecuación 17, el segmento 1 tiene un acceso en ambos sentidos de la carretera.

$$FMA_6 = \frac{0.322 + DDx[0.05 - 0.005 \times \ln(IMDA)]}{0.322 + 5x[0.05 - 0.005 \times \ln(IMDA)]}$$

$$FMA_6 = 1.184$$

**g)  $FMA_7$  : Banda sonora central**

En el segmento elegido no se observa la presencia de banda sonora central señalando la semejanza a los delineadores de piso o tachones debido a que estos cumplen la misma función.

Por lo tanto se tiene el valor 1 para el  $FMA_7$

**h)  $FMA_8$ : Carril de adelantamiento**

El segmento de ejemplo carece de carril de adelantameinto en toda su longitud por lo que el  $FMA_8$  es igual a 1.

**i)  $FMA_9$ : Carril para giro a la izquierda**



La carretera estudiada no posee carril a la izquierda en toda su trayectoria por lo que el valor de  $FMA_9$  es de 1.00 para este segmento.

**j)  $FMA_{10}$ : Índice de riesgo**

El índice de riesgo (RHR) se obtuvo mediante la verificación hecha en campo, este valor se reemplaza en la ecuación 20 para el cálculo del  $FMA_{10}$

$$FMA_{10} = \frac{e^{(-0.6869+0.0668 \times RHR)}}{e^{(-0.4865)}}$$

$$FMA_{10} = 1.306$$

**k)  $FMA_{11}$ : Iluminación**

En el segmento 1 se observa la presencia de postes de iluminación en toda su longitud por lo que se aplica la ecuación 21, que está en función de valores predeterminados de  $P_{inr}$  y  $P_{pnr}$  que se muestran en la Tabla 23.

$$FMA_{11} = 1.00 - [(1.0 - 0.72 \times P_{inr} - 0.83 \times P_{pnr}) \times P_{nr}]$$

$$FMA_{11} = 0.922$$

**l)  $FMA_{12}$  Velocidad Automotizada**

El segmento 1 no posee un sistema de velocidad automatizada por lo que se aplica un  $FMA_{12}$  de 1.00.

Con los datos tomados en campo, se realiza el trabajo de gabinete, con los datos procesados se obtiene la tabla 105 se obtiene la  $FMA_s$ .



### 3.6.6.1.1. Datos de entrada para el primer analisis

Tabla 87. Cuadro general de datos para el HSM

SEGMENTOS					CURVA				SV	PENDIENTE (%)	ANCHO DE CARRIL		ANCHO DE BERMA		TIPO DE BERMA	Accesos	DENSIDAD DE ACCESOS (DD)	BANDA SONORA	RHR	Iluminación
Nº Segmento	Inicio	Fin	Longitud segmento		R		LC				Izquierda/Derecha		Izquierda							
			m	mi	m	ft	m	mi			m	ft	m	ft						
s-1	979+874	979+935.485	61.485	0.04	0	0.00	0.00	0.00000	0.000	-1.03%	2.70	8.86	1.10	3.61	PAVIMENTO	3	20.12	No existe	7	si existe
	979+935.485	980.113.907	178.422	0.11	0	0.00	0.00	0.00000		-3.94%	2.70	8.86	0.70	2.30	PAVIMENTO					si existe
s-2	980.113.907	980+941.170	827.263	0.51	0	0.00	0.00	0.00000	0.000	-0.06%	2.70	8.86	1.50	4.92	GRAVA	15	29.18	No existe	7	si existe
s-3	980+941.170	981+515.077	573.907	0.36	0	0.00	0.00	0.00000	0.000	-1.25%	2.70	8.86	1.20	3.94	GRAVA	4	11.22	No existe	7	si existe
s-4	981+515.077	981+764.050	248.973	0.15	3226.37	10585.07	97.86	0.06081	0.020	-3.25%	2.70	8.86	1.20	3.94	GRAVA	1	6.46	No existe	7	si existe
s-5	981+764.050	982+257.209	493.159	0.31	0	0.00	0.00	0.00000	0.000	-0.88%	2.70	8.86	1.20	3.94	GRAVA	5	16.32	No existe	7	si existe
s-6	982+257.209	983+091.865	833.791	0.52	1699.68	5576.31	210.21	0.13062	0.030	-0.23%	2.70	8.86	1.20	3.94	GRAVA	4	7.72	No existe	7	si existe
s-7	983+091.865	983+385.715	293.85	0.18	2554.99	8382.41	44.76	0.02782	0.022	-0.04%	3.70	12.14	1.50	4.92	PAVIMENTO	2	10.95	No existe	7	si existe
s-8	983+385.715	983+591.364	205.649	0.13	331.76	1088.44	94.16	0.05851	0.060	-8.20%	3.70	12.14	1.50	4.92	PAVIMENTO	2	15.65	No existe	7	si existe
s-9	983+591.364	985+237.517	1646.15	1.02	0	0.00	0.00	0.00000	0.000	-0.16%	3.70	12.14	1.50	4.92	PAVIMENTO	4	3.91	No existe	7	si existe
s-10	985+237.517	985+447.320	209.803	0.13	0	0.00	0.00	0.00000	0.000	-7.93%	3.70	12.14	1.50	4.92	PAVIMENTO	1	7.67	No existe	7	si existe
s-11	985+447.320	987+383.883	1936.56	1.20	777.7	2551.48	224.37	0.13942	0.050	-0.11%	3.70	12.14	1.50	4.92	PAVIMENTO	15	12.47	No existe	7	si existe
s-12	987+383.883	988+009.839	625.956	0.39	597	1958.64	147.60	0.09172	0.056	-3.14%	2.50	8.20	1.50	4.92	PAVIMENTO	3	7.71	No existe	7	si existe
s-13	988+009.839	988+649.277	639.438	0.40	1403.56	4604.80	243.22	0.15113	0.034	-0.18%	2.50	8.20	1.50	4.92	PAVIMENTO	5	12.58	No existe	7	si existe
s-14	988+649.277	988+893.196	243.919	0.15	0	0.00	0.00	0.00000	0.000	-7.77%	2.50	8.20	1.50	4.92	PAVIMENTO	1	6.60	No existe	7	si existe
s-15	988+893.196	992+057.980	3164.78	1.97	465.59	1527.51	301.52	0.18736	0.060	-0.03%	2.50	8.20	1.50	4.92	PAVIMENTO	14	7.12	No existe	7	si existe
s-16	992+057.980	992+618.770	560.79	0.35	224.61	736.90	108.23	0.06725	0.060	-1.72%	3.70	12.14	1.00	3.28	PAVIMENTO	4	11.48	No existe	7	si existe
s-17	992+618.770	993+380.000	761.23	0.47	351.17	1152.12	267.78	0.16639	0.060	0.67%	3.70	12.14	1.00	3.28	PAVIMENTO	1	2.11	No existe	7	si existe
s-18	993+380.000	993+582.663	244.663	0.15	3205.01	10515.00	67.69	0.04206	0.020	-7.55%	3.70	12.14	1.00	3.28	PAVIMENTO	1	6.58	No existe	7	si existe
s-19	993+582.663	993+893.413	310.75	0.19	672.74	2207.13	74.39	0.04622	0.054	0.01%	3.70	12.14	1.00	3.28	PAVIMENTO	1	5.18	No existe	7	si existe
s-20	993+893.413	994+280.00	386.587	0.24	330.93	1085.72	61.49	0.03821	0.060	2.56%	3.70	12.14	1.00	3.28	PAVIMENTO	3	12.49	No existe	7	si existe
s-21	994+280.00	994+546.194	266.194	0.17	0	0.00	0.00	0.00000	0.000	-0.61%	3.70	12.14	1.00	3.28	PAVIMENTO	3	18.14	No existe	7	si existe
s-22	994+546.194	997+092.080	2545.89	1.58	1513.5	4965.49	124.17	0.07716	0.032	-0.34%	3.60	11.81	1.00	3.28	PAVIMENTO	3	1.90	No existe	7	si existe
s-23	997+092.080	998+043.239	951.159	0.59	516.54	1694.66	516.54	0.32096	0.060	-1.59%	3.60	11.81	1.00	3.28	PAVIMENTO	2	3.38	No existe	7	si existe
s-24	998+043.239	998+377.315	334.076	0.21	1347.1	4419.56	88.13	0.05476	0.036	2.25%	3.60	11.81	1.00	3.28	PAVIMENTO	2	9.63	No existe	7	si existe
s-25	998+377.315	999+056.656	679.341	0.42	214.45	703.57	209.53	0.13020	0.060	1.18%	3.60	11.81	1.00	3.28	PAVIMENTO	1	2.37	No existe	7	si existe
s-26	999+056.656	999+693.335	636.679	0.40	63.81	209.35	78.23	0.04861	0.060	-2.24%	3.60	11.81	1.00	3.28	PAVIMENTO	2	5.06	No existe	7	si existe
s-27	999+693.335	999+958.411	265.076	0.16	0	0.00	0.00	0.00000	0.000	5.22%	3.60	11.81	1.00	3.28	PAVIMENTO	0	0.00	No existe	7	si existe
s-28	999+958.411	1000+260	301.589	0.19	414.01	1358.28	81.79	0.05082	0.060	-0.91%	3.60	11.81	1.00	3.28	PAVIMENTO	0	0.00	No existe	7	si existe
s-29	1000+260	1001+127.498	867.498	0.54	82.86	271.85	45.61	0.02834	0.060	6.06%	3.60	11.81	1.00	3.28	PAVIMENTO	0	0.00	No existe	7	si existe
s-30	1001+127.498	1001+680.000	552.502	0.34	0	0.00	0.00	0.00000	0.000	5.22%	3.60	11.81	1.20	3.94	PAVIMENTO	1	2.91	No existe	7	si existe
s-31	1001+680.000	1001+940.330	260.33	0.16	842.29	2763.39	209.55	0.13021	0.048	7.54%	3.60	11.81	1.20	3.94	PAVIMENTO	1	6.18	No existe	7	si existe



SEGMENTOS					CURVA				SV	PENDIENTE (%)	ANCHO DE CARRIL		ANCHO DE BERMA		TIPO DE BERMA	Accesos	DENSIDAD DE ACCESOS (DD)	BANDA SONORA	RHR	Iluminación
N° Segmento	Inicio	Fin	Longitud segmento		R		LC				Izquierda/Derecha		Izquierda		Izq/Der					
			m	mi	m	ft	m	mi					m	ft						
s-32	1001+940.330	1002+463.064	783.064	0.49	98.81	324.18	107.59	0.06686	0.060	0.40%	3.60	11.81	1.20	3.94	PAVIMENTO	0	0.00	No existe	7	si existe
s-33	1002+463.064	1002+808.453	345.389	0.21	175.49	575.75	80.11	0.04978	0.060	-11.56%	3.60	11.81	1.20	3.94	PAVIMENTO	0	0.00	No existe	7	si existe
s-34	1002+808.453	1003+355.722	547.269	0.34	0	0.00	0.00	0.00000	0.000	1.81%	3.60	11.81	1.20	3.94	PAVIMENTO	0	0.00	No existe	7	si existe
	1003+355.722	1003+517.179	161.457	0.10	0	0.00	0.00	0.00000		-3.81%	3.60	11.81	1.20	3.94	PAVIMENTO	0				si existe
s-35	1003+517.179	1003+940.945	423.766	0.26	0	0.00	0.00	0.00000	0.000	3.17%	3.60	11.81	1.20	3.94	PAVIMENTO	1	3.80	No existe	6	si existe
s-36	1003+940.945	1004+054.263	113.318	0.07	216.09	708.95	158.06	0.09821	0.060	-9.78%	3.60	11.81	1.20	3.94	PAVIMENTO	0	0.00	No existe	6	si existe
s-37	1004+054.263	1004+353.976	299.713	0.19	271.25	889.92	73.59	0.04572	0.060	-6.19%	3.60	11.81	1.20	3.94	PAVIMENTO	0	0.00	No existe	6	si existe
s-38	1004+353.976	1004+682.764	328.788	0.20	103.46	339.43	52.73	0.03276	0.060	1.12%	3.60	11.81	1.20	3.94	PAVIMENTO	1	4.89	No existe	6	si existe
s-39	1004+682.764	1005+479.415	796.651	0.50	66.76	219.03	101.94	0.06334	0.060	-6.13%	3.70	12.14	1.20	3.94	PAVIMENTO	1	2.02	No existe	6	si existe
s-40	1005+479.415	1006+080.000	600.585	0.37	570.34	1871.17	94.10	0.05847	0.058	-2.18%	3.70	12.14	1.20	3.94	PAVIMENTO	4	10.72	No existe	6	si existe
s-41	1006+080.000	1006+361.143	281.143	0.17	0	0.00	0.00	0.00000	0.000	4.35%	3.70	12.14	1.20	3.94	PAVIMENTO	4	22.90	No existe	7	si existe
s-42	1006+361.143	1007+340.000	978.857	0.61	375.55	1232.10	146.76	0.09119	0.060	-2.21%	3.70	12.14	1.20	3.94	PAVIMENTO	2	3.29	No existe	7	si existe
s-43	1007+340.000	1007+900.069	560.069	0.35	276.07	905.73	57.53	0.03574	0.060	0.00%	3.70	12.14	1.20	3.94	PAVIMENTO	0	0.00	No existe	7	si existe
s-44	1007+900.069	1008+077.168	177.099	0.11	183.93	603.44	69.02	0.04289	0.060	7.58%	3.70	12.14	1.20	3.94	PAVIMENTO	0	0.00	No existe	7	si existe
s-45	1008+077.168	1009+303.071	1225.9	0.76	131.83	432.51	67.09	0.04169	0.060	0.88%	3.70	12.14	1.20	3.94	PAVIMENTO	8	10.50	No existe	7	si existe
s-46	1009+303.071	1009+495.154	192.083	0.12	208.72	684.77	58.54	0.03637	0.060	-2.15%	3.70	12.14	1.20	3.94	PAVIMENTO	2	16.76	No existe	7	si existe
s-47	1009+495.154	1010+204.483	709.329	0.44	379.48	1245.00	66.09	0.04107	0.060	-0.01%	3.70	12.14	1.20	3.94	PAVIMENTO	0	0.00	No existe	7	si existe
s-48	1010+204.483	1011+111.742	907.259	0.56	343.83	1128.04	112.67	0.07001	0.060	1.81%	3.70	12.14	1.20	3.94	PAVIMENTO	4	7.10	No existe	7	No existe
s-49	1011+111.742	1011+577.196	465.454	0.29	143.1	469.48	80.23	0.04985	0.060	4.03%	3.70	12.14	1.20	3.94	PAVIMENTO	0	0.00	No existe	7	No existe
s-50	1011+577.196	1011+980.000	#####	0.43	131.98	433.00	84.06	0.05223	0.060	0.07%	3.70	12.14	1.20	3.94	PAVIMENTO	1	2.30	No existe	7	No existe
s-51	1011+980.000	1012+700.000	#####	0.45	68.33	224.18	50.21	0.03120	0.060	2.70%	3.70	12.14	1.20	3.94	PAVIMENTO	1	2.24	No existe	7	No existe
s-52	1012+700.000	1013+185.371	485.371	0.30	188.21	617.48	68.34	0.04247	0.060	2.96%	3.80	12.47	1.20	3.94	PAVIMENTO	13	43.10	No existe	7	No existe
s-53	1013+185.371	1013+520.000	334.629	0.21	232.23	761.90	34.63	0.02151	0.060	0.17%	3.80	12.47	1.20	3.94	PAVIMENTO	3	14.43	No existe	7	si existe
s-54	1013+520.000	1014+323.850	803.85	0.50	103.08	338.18	108.10	0.06717	0.060	2.30%	3.80	12.47	1.20	3.94	PAVIMENTO	1	2.00	No existe	7	si existe
s-55	1014+323.850	1015+867.317	1543.47	0.96	52.99	173.85	60.09	0.03734	0.060	0.15%	3.80	12.47	1.20	3.94	PAVIMENTO	1	1.04	No existe	4	si existe
s-56	1015+867.317	1016+336.585	469.268	0.29	327.28	1073.74	56.39	0.03504	0.060	-7.63%	3.80	12.47	1.20	3.94	PAVIMENTO	0	0.00	No existe	4	si existe
s-57	1016+336.585	1017+014.420	677.835	0.42	342.8	1124.66	49.12	0.03052	0.060	-2.53%	3.70	12.14	1.20	3.94	PAVIMENTO	0	0.00	No existe	4	si existe
s-58	1017+014.420	1017+283.037	268.617	0.17	97.73	320.63	288.24	0.17910	0.060	-7.76%	3.70	12.14	0.80	2.62	PAVIMENTO	3	17.97	No existe	4	si existe
s-59	1017+283.037	1017+454.869	171.832	0.11	0	0.00	0.00	0.00000	0.000	-5.84%	3.70	12.14	0.80	2.62	PAVIMENTO	0	0.00	No existe	7	si existe
s-60	1017+454.869	1017+700.000	245.131	0.15	0	0.00	0.00	0.00000	0.000	-1.75%	3.70	12.14	0.80	2.62	PAVIMENTO	1	6.57	No existe	7	si existe
s-61	1017+700.000	1018+008.790	308.79	0.19	0	0.00	0.00	0.00000	0.000	5.63%	3.70	12.14	0.80	2.62	PAVIMENTO	2	10.42	No existe	7	si existe
s-62	1018+008.790	1018+943.748	934.958	0.58	257.28	844.08	104.48	0.06492	0.060	0.88%	3.70	12.14	0.80	2.62	PAVIMENTO	1	1.72	No existe	7	si existe
s-63	1018+943.748	1019+080.900	137.152	0.09	0	0.00	0.00	0.00000	0.000	-3.01%	3.70	12.14	0.80	2.62	PAVIMENTO	0	0.00	No existe	7	si existe

Fuente: Propia



### 3.6.6.1.2. Calculo del Factor de Desempeño de Seguridad (FDS) del 2015 al 2019

Tabla 88. Factor de Desempeño de Seguridad (FDS), 2015-2019

Segmento	Longitud de Segmento (mi)	NFDS				
		2015	2016	2017	2018	2019
S-1	0.149	0.3818	0.3850	0.3889	0.3950	0.4935
S-2	0.514	1.3165	1.3277	1.3409	1.3622	1.7017
S-3	0.357	0.9133	0.9211	0.9302	0.9450	1.1805
S-4	0.155	0.3962	0.3996	0.4035	0.4100	0.5121
S-5	0.306	0.7848	0.7915	0.7993	0.8120	1.0144
S-6	0.518	1.3269	1.3381	1.3514	1.3729	1.7151
S-7	0.183	0.4676	0.4716	0.4763	0.4839	0.6045
S-8	0.128	0.3273	0.3300	0.3333	0.3386	0.4230
S-9	1.023	2.6197	2.6419	2.6681	2.7105	3.3862
S-10	0.130	0.3339	0.3367	0.3401	0.3455	0.4316
S-11	1.203	3.0819	3.1080	3.1389	3.1887	3.9836
S-12	0.389	0.9962	1.0046	1.0146	1.0307	1.2876
S-13	0.397	1.0176	1.0262	1.0364	1.0529	1.3153
S-14	0.152	0.3882	0.3915	0.3954	0.4016	0.5018
S-15	1.967	5.0365	5.0791	5.1296	5.2111	6.5101
S-16	0.348	0.8925	0.9000	0.9089	0.9234	1.1536
S-17	0.473	1.2114	1.2217	1.2338	1.2534	1.5659
S-18	0.152	0.3894	0.3927	0.3966	0.4029	0.5033
S-19	0.193	0.4945	0.4987	0.5037	0.5117	0.6392
S-20	0.240	0.6152	0.6204	0.6266	0.6366	0.7952
S-21	0.165	0.4236	0.4272	0.4315	0.4383	0.5476
S-22	1.582	4.0516	4.0859	4.1265	4.1920	5.2370
S-23	0.591	1.5137	1.5265	1.5417	1.5662	1.9566
S-24	0.208	0.5317	0.5362	0.5415	0.5501	0.6872
S-25	0.422	1.0811	1.0903	1.1011	1.1186	1.3974
S-26	0.396	1.0132	1.0218	1.0320	1.0484	0.8579
S-27	0.165	0.4218	0.4254	0.4296	0.4365	0.3572
S-28	0.187	0.4800	0.4840	0.4888	0.4966	0.4064
S-29	0.539	1.3806	1.3922	1.4061	1.4284	1.1689
S-30	0.343	0.8793	0.8867	0.8955	0.9097	0.7445
S-31	0.162	0.4143	0.4178	0.4220	0.4287	0.3508
S-32	0.487	1.2462	1.2567	1.2692	1.2894	1.0552
S-33	0.215	0.5497	0.5543	0.5598	0.5687	0.4654
S-34	0.440	1.1279	1.1374	1.1487	1.1670	0.9550
S-35	0.263	0.6744	0.6801	0.6869	0.6978	0.5710
S-36	0.070	0.1803	0.1819	0.1837	0.1866	0.1527
S-37	0.186	0.4770	0.4810	0.4858	0.4935	0.4039
S-38	0.204	0.5232	0.5277	0.5329	0.5414	0.4430
S-39	0.495	1.2678	1.2785	1.2912	1.3118	1.0735
S-40	0.373	0.9558	0.9639	0.9735	0.9889	0.8093
S-41	0.175	0.4474	0.4512	0.4557	0.4629	0.3788
S-42	0.608	1.5578	1.5710	1.5866	1.6118	1.3190
S-43	0.348	0.8913	0.8988	0.9078	0.9222	0.7547
S-44	0.110	0.2818	0.2842	0.2870	0.2916	0.2386
S-45	0.762	1.9509	1.9674	1.9870	2.0186	1.6519





Segmento	Longitud de Segmento (mi)	NFDS				
		2015	2016	2017	2018	2019
S-46	0.119	0.3057	0.3083	0.3113	0.3163	0.2588
S-47	0.441	1.1288	1.1384	1.1497	1.1680	0.9558
S-48	0.564	1.4438	1.4560	1.4705	1.4939	1.2225
S-49	0.289	0.7407	0.7470	0.7544	0.7664	0.6272
S-50	0.435	1.1140	1.1234	1.1346	1.1526	0.9432
S-51	0.447	1.1458	1.1555	1.1670	1.1855	0.9702
S-52	0.302	0.7724	0.7790	0.7867	0.7992	0.6540
S-53	0.208	0.5325	0.5370	0.5424	0.5510	0.4509
S-54	0.499	1.2793	1.2901	1.3029	1.3236	1.0832
S-55	0.959	2.4563	2.4771	2.5017	2.5415	2.0798
S-56	0.292	0.7468	0.7531	0.7606	0.7727	0.6323
S-57	0.421	1.0787	1.0878	1.0987	1.1161	0.9134
S-58	0.167	0.4275	0.4311	0.4354	0.4423	0.3620
S-59	0.107	0.2735	0.2758	0.2785	0.2829	0.2315
S-60	0.152	0.3901	0.3934	0.3973	0.4036	0.3303
S-61	0.192	0.4914	0.4956	0.5005	0.5085	0.4161
S-62	0.581	1.4879	1.5005	1.5154	1.5395	1.2598
S-63	0.085	0.2183	0.2201	0.2223	0.2258	0.1848
TOTAL		63.3476	63.8833	64.5183	65.5436	67.2777

Fuente: Propia.



### 3.6.6.1.3. Analisis del año 2015 con el HSM.

a) Factores de modificación de accidentes FMA para el año 2015

Tabla 89: FMA para el año 2015

N° de Segmento	Ancho de Carril	Ancho y Tipo de berma	Curvas horizontales	Peralte	Pendiente longitudinal	Densidad de accesos	Banda sonora	Carril de adelantamiento	Carril de giro a la izquierda	Índice de riesgo	Iluminacion	Velocidad Automatizada	Combinacion de FMAs
	FMA <sub>1</sub>	FMA <sub>2</sub>	FMA <sub>3</sub>	FMA <sub>4</sub>	FMA <sub>5</sub>	FMA <sub>6</sub>	FMA <sub>7</sub>	FMA <sub>8</sub>	FMA <sub>9</sub>	FMA <sub>10</sub>	FMA <sub>11</sub>	FMA <sub>12</sub>	
S-1	1.287	1.172	1.000	1.000	1.000	1.184	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	2.150
S-2	1.287	1.172	1.000	1.000	1.000	1.294	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	2.350
S-3	1.287	1.093	1.000	1.000	1.100	1.076	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	2.003
S-4	1.287	1.180	1.080	1.060	1.100	1.018	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	2.343
S-5	1.287	1.180	1.000	1.000	1.000	1.137	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	2.079
S-6	1.287	1.180	1.071	1.090	1.100	1.033	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	2.425
S-7	1.287	1.180	1.222	1.066	1.100	1.072	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	2.808
S-8	1.000	1.086	1.813	1.180	1.160	1.129	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	3.664
S-9	1.000	1.086	1.000	1.000	1.100	0.987	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	1.419
S-10	1.000	1.086	1.000	1.000	1.160	1.032	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	1.566
S-11	1.000	1.086	1.145	1.150	1.100	1.091	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	2.066
S-12	1.000	1.086	1.288	1.168	1.100	1.033	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	2.235
S-13	1.287	1.086	1.074	1.102	1.100	1.092	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	2.393
S-14	1.287	1.086	1.000	1.000	1.160	1.019	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	1.990
S-15	1.287	1.086	1.181	1.180	1.100	1.026	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	2.645
S-16	1.287	1.086	2.044	1.000	1.100	1.079	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	4.081
S-17	1.000	1.172	1.270	1.180	1.100	0.965	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	2.244
S-18	1.000	1.172	1.117	1.060	1.160	1.019	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	1.975
S-19	1.000	1.172	1.507	1.162	1.100	1.002	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	2.724
S-20	1.000	1.172	2.247	1.180	1.100	1.091	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	4.491
S-21	1.000	1.172	1.000	1.000	1.100	1.160	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	1.800
S-22	1.000	1.172	1.135	1.096	1.100	0.962	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	1.858
S-23	1.029	1.172	1.095	1.180	1.100	0.980	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	2.023
S-24	1.029	1.172	1.214	1.108	1.100	1.056	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	2.268
S-25	1.029	1.172	1.565	1.180	1.100	0.968	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	2.854
S-26	1.029	1.172	6.085	1.180	1.100	1.001	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	11.473
S-27	1.029	1.172	1.000	0.940	1.100	0.939	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	1.410
S-28	1.029	1.172	1.750	1.180	1.100	0.939	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	3.096
S-29	1.029	1.172	7.715	1.180	1.160	0.939	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	14.399
S-30	1.029	1.172	1.000	1.000	1.100	0.975	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	1.556



N° de Segmento	Ancho de Carril	Ancho y Tipo de berma	Curvas horizontales	Peralte	Pendiente longitudinal	Densidad de accesos	Banda sonora	Carril de adelantamiento	Carril de giro a la izquierda	Índice de riesgo	Iluminacion	Velocidad Automatizada	Combinacion de FMAs
	FMA <sub>1</sub>	FMA <sub>2</sub>	FMA <sub>3</sub>	FMA <sub>4</sub>	FMA <sub>5</sub>	FMA <sub>6</sub>	FMA <sub>7</sub>	FMA <sub>8</sub>	FMA <sub>9</sub>	FMA <sub>10</sub>	FMA <sub>11</sub>	FMA <sub>12</sub>	
S-31	1.029	1.172	1.144	1.144	1.160	1.014	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	2.235
S-32	1.029	1.172	3.387	1.180	1.100	0.939	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	5.995
S-33	1.029	1.172	2.805	1.000	1.160	0.939	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	4.437
S-34	1.029	1.172	1.000	1.000	1.100	0.939	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	1.500
S-35	1.029	1.172	1.000	0.940	1.100	0.985	1.00	1.000	1.000	1.222	0.922	1	1.383
S-36	1.029	1.172	1.743	1.180	1.160	0.939	1.00	1.000	1.000	1.222	0.922	1	3.043
S-37	1.029	1.172	2.272	1.180	1.160	0.939	1.00	1.000	1.000	1.222	0.922	1	3.966
S-38	1.029	1.172	5.653	1.180	1.100	0.999	1.00	1.000	1.000	1.222	0.922	1	4.230
S-39	1.029	1.172	4.729	1.180	1.160	0.964	1.00	1.000	1.000	1.222	0.922	1	8.472
S-40	1.029	1.172	1.473	1.174	1.100	1.069	1.00	1.000	1.000	1.222	0.922	1	2.762
S-41	1.000	1.172	1.000	1.000	1.100	1.217	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	1.890
S-42	1.000	1.172	1.461	1.180	1.100	0.979	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	2.619
S-43	1.000	1.172	2.598	1.180	1.100	0.939	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	4.470
S-44	1.000	1.172	2.999	1.180	1.160	0.939	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	5.441
S-45	1.000	1.172	3.870	1.000	1.100	1.067	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	6.408
S-46	1.000	1.172	3.077	1.180	1.100	1.143	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	6.441
S-47	1.000	1.172	2.012	1.180	1.100	0.939	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	3.461
S-48	1.000	1.172	1.655	1.180	1.100	1.025	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	3.109
S-49	1.000	1.172	3.211	1.180	1.100	0.939	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	5.524
S-50	1.000	1.172	3.288	1.180	1.100	0.967	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	5.824
S-51	1.000	1.172	8.398	1.180	1.100	0.966	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	14.866
S-52	1.000	1.172	2.973	1.180	1.100	1.463	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	7.966
S-53	1.000	1.172	4.156	1.180	1.100	1.115	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	8.485
S-54	1.000	1.172	3.278	1.180	1.100	0.964	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	5.785
S-55	1.000	1.172	8.971	1.180	1.100	0.952	1.00	1.000	1.000	1.069	0.922	1	12.801
S-56	1.000	1.172	2.375	1.180	1.100	0.939	1.00	1.000	1.000	1.069	0.922	1	3.344
S-57	1.000	1.172	2.507	1.180	1.100	0.939	1.00	1.000	1.000	1.069	0.922	1	3.530
S-58	1.000	1.172	1.901	1.300	1.100	1.158	1.00	1.000	1.000	1.069	0.922	1	3.634
S-59	1.000	1.172	1.000	1.000	1.100	0.939	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	1.458
S-60	1.000	1.172	1.000	1.000	1.100	1.019	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	1.582
S-61	1.000	1.172	1.000	1.000	1.000	1.066	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	1.504
S-62	1.000	1.172	1.944	1.180	1.100	0.960	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	3.419
S-63	1.000	1.172	1.000	1.000	1.000	0.939	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	1.325

Fuente: Propio



b) Frecuencia promedio de accidentes predichos (Npredichos) 2015

Tabla 90: Npredichos 2015

Segmento	Nivel de Severidad del Accidente	Nfds	Parámetro de sobredispersión	Distribución de severidad de accidente	Nspf por distribución de severidad	FMAs combinados	Factor de calibración	Frecuencia promedio de accidentes predichos
			K				Cc	
S-1	TOTAL	0.382	1.583	1.00	0.382	2.147	1	0.820
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.123			0.263
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.259			0.556
S-2	TOTAL	1.317	0.459	1.00	1.317	2.344	1	3.087
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.423			0.991
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.894			2.096
S-3	TOTAL	0.913	0.662	1.00	0.913	2.002	1	1.828
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.293			0.587
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.620			1.241
S-4	TOTAL	0.396	1.525	1.00	0.396	2.343	1	0.928
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.127			0.298
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.269			0.630
S-5	TOTAL	0.785	0.770	1.00	0.785	2.077	1	1.630
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.252			0.523
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.533			1.107
S-6	TOTAL	1.327	0.456	1.00	1.327	2.424	1	3.216
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.426			1.032
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.901			2.184
S-7	TOTAL	0.468	1.293	1.00	0.468	2.806	1	1.312
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.150			0.421
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.318			0.891
S-8	TOTAL	0.327	1.847	1.00	0.327	4.466	1	1.462
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.105			0.469
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.222			0.992
S-9	TOTAL	2.620	0.231	1.00	2.620	1.827	1	4.785
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.841			1.536
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	1.779			3.249
S-10	TOTAL	0.334	1.810	1.00	0.334	2.015	1	0.673
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.107			0.216
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.227			0.457
S-11	TOTAL	3.082	0.196	1.00	3.082	2.657	1	8.189
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.989			2.629
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	2.093			5.561
S-12	TOTAL	0.996	0.607	1.00	0.996	2.876	1	2.865
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.320			0.920
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.676			1.945
S-13	TOTAL	1.018	0.594	1.00	1.018	2.522	1	2.566
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.327			0.824
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.691			1.743
S-14	TOTAL	0.388	0.990	1.00	0.388	1.989	1	0.772
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.125			0.248
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.264			0.524



Segmento	Nivel de Severidad del Accidente	Nfds	Parámetro de sobredispersión	Distribución de severidad de accidente	Nspf por distribución de severidad	FMAs combinados	Factor de calibración	Frecuencia promedio de accidentes predichos
			K				Cc	
S-15	TOTAL	5.037	0.120	1.00	5.037	2.645	1	13.321
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	1.617			4.276
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	3.420			9.045
S-16	TOTAL	0.892	0.677	1.00	0.892	4.078	1	3.640
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.286			1.168
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.606			2.471
S-17	TOTAL	1.211	0.499	1.00	1.211	3.047	1	3.692
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.389			1.185
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.823			2.507
S-18	TOTAL	0.389	1.552	1.00	0.389	2.410	1	0.938
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.125			0.301
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.264			0.637
S-19	TOTAL	0.495	1.222	1.00	0.495	3.697	1	1.829
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.159			0.587
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.336			1.242
S-20	TOTAL	0.615	0.982	1.00	0.615	5.775	1	3.553
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.197			1.140
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.418			2.412
S-21	TOTAL	0.424	1.427	1.00	0.424	2.440	1	1.034
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.136			0.332
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.288			0.702
S-22	TOTAL	4.052	0.149	1.00	4.052	2.392	1	9.693
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	1.301			3.111
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	2.751			6.582
S-23	TOTAL	1.514	0.399	1.00	1.514	2.669	1	4.041
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.486			1.297
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	1.028			2.744
S-24	TOTAL	0.532	1.137	1.00	0.532	2.837	1	1.508
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.171			0.484
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.361			1.024
S-25	TOTAL	1.081	0.559	1.00	1.081	3.572	1	3.862
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.347			1.240
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.734			2.622
S-26	TOTAL	1.013	0.597	1.00	1.013	15.136	1	15.336
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.325			4.923
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.688			10.413
S-27	TOTAL	0.422	1.433	1.00	0.422	1.765	1	0.745
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.135			0.239
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.286			0.506
S-28	TOTAL	0.480	1.259	1.00	0.480	4.087	1	1.962
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.154			0.630
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.326			1.332
S-29	TOTAL	1.381	0.438	1.00	1.381	17.093	1	23.598
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.443			7.575
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.937			16.023
S-30	TOTAL	0.879	0.687	1.00	0.879	1.642	1	1.443
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.282			0.463
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.597			0.980



Segmento	Nivel de Severidad del Accidente	Nfds	Parámetro de sobredispersión	Distribución de severidad de accidente	Nspf por distribución de severidad	FMAs combinados	Factor de calibración	Frecuencia promedio de accidentes predichos
			K				Cc	
S-31	TOTAL	0.414	1.459	1.00	0.414	2.119	1	0.878
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.133			0.282
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.281			0.596
S-32	TOTAL	1.246	0.485	1.00	1.246	5.999	1	7.475
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.400			2.400
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.846			5.076
S-33	TOTAL	0.550	1.100	1.00	0.550	4.440	1	2.440
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.176			0.783
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.373			1.657
S-34	TOTAL	1.128	0.536	1.00	1.128	1.501	1	1.693
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.362			0.543
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.766			1.149
S-35	TOTAL	0.674	0.896	1.00	0.674	1.384	1	0.933
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.216			0.300
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.458			0.634
S-36	TOTAL	0.180	3.352	1.00	0.180	2.887	1	0.521
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.058			0.167
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.122			0.354
S-37	TOTAL	0.477	1.267	1.00	0.477	3.763	1	1.795
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.153			0.576
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.324			1.219
S-38	TOTAL	0.523	1.155	1.00	0.523	9.950	1	5.206
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.168			1.671
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.355			3.535
S-39	TOTAL	1.268	0.477	1.00	1.268	8.037	1	10.189
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.407			3.271
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.861			6.918
S-40	TOTAL	0.956	0.632	1.00	0.956	2.911	1	2.782
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.307			0.893
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.649			1.889
S-41	TOTAL	0.447	1.351	1.00	0.447	1.886	1	0.844
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.144			0.271
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.304			0.573
S-42	TOTAL	1.558	0.388	1.00	1.558	2.620	1	4.081
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.500			1.310
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	1.058			2.771
S-43	TOTAL	0.891	0.678	1.00	0.891	4.473	1	3.986
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.286			1.280
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.605			2.707
S-44	TOTAL	0.282	2.145	1.00	0.282	5.163	1	1.455
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.090			0.467
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.191			0.988



Segmento	Nivel de Severidad del Accidente	Nfds	Parámetro de sobredispersión	Distribución de severidad de accidente	Nspf por distribución de severidad	FMAs combinados	Factor de calibración	Frecuencia promedio de accidentes predichos
			K				Cc	
S-45	TOTAL	1.951	0.310	1.00	1.951	6.404	1	12.495
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.626			4.011
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	1.325			8.484
S-46	TOTAL	0.306	1.977	1.00	0.306	6.434	1	1.967
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.098			0.631
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.208			1.335
S-47	TOTAL	1.129	0.535	1.00	1.129	3.464	1	3.910
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.362			1.255
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.766			2.655
S-48	TOTAL	1.444	0.419	1.00	1.444	3.108	1	4.488
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.463			1.441
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.980			3.047
S-49	TOTAL	0.741	0.816	1.00	0.741	5.527	1	4.094
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.238			1.314
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.503			2.780
S-50	TOTAL	1.114	0.543	1.00	1.114	5.826	1	6.491
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.358			2.083
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.756			4.407
S-51	TOTAL	1.146	0.528	1.00	1.146	4.850	1	5.557
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.368			1.784
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.778			3.773
S-52	TOTAL	0.772	0.783	1.00	0.772	7.942	1	6.135
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.248			1.969
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.524			4.166
S-53	TOTAL	0.533	1.135	1.00	0.533	3.240	1	1.725
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.171			0.554
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.362			1.172
S-54	TOTAL	1.279	0.472	1.00	1.279	5.787	1	7.403
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.411			2.376
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.869			5.027
S-55	TOTAL	2.456	0.246	1.00	2.456	12.807	1	31.459
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.788			10.098
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	1.668			21.361
S-56	TOTAL	0.747	0.809	1.00	0.747	3.346	1	2.499
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.240			0.802
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.507			1.697
S-57	TOTAL	1.079	0.560	1.00	1.079	3.532	1	3.811
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.346			1.223
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.732			2.587
S-58	TOTAL	0.427	1.414	1.00	0.427	3.630	1	1.552
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.137			0.498
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.290			1.054
S-59	TOTAL	0.273	2.210	1.00	0.273	1.459	1	0.399
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.088			0.128
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.186			0.271
S-60	TOTAL	0.390	1.549	1.00	0.390	1.581	1	0.617
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.125			0.198
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.265			0.419





Segmento	Nivel de Severidad del Accidente	Nfds	Parámetro de sobredispersión	Distribución de severidad de accidente	Nspf por distribución de severidad	FMAs combinados	Factor de calibración	Frecuencia promedio de accidentes predichos
			K				Cc	
S-61	TOTAL	0.491	1.230	1.00	0.491	1.503	1	0.739
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.158			0.237
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.334			0.502
S-62	TOTAL	1.488	0.406	1.00	1.488	3.421	1	5.090
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.478			1.634
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	1.010			3.456
S-63	TOTAL	0.218	2.769	1.00	0.218	1.326	1	0.289
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.070			0.093
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.148			0.197
TOTAL				1.00				269.323
Fatal y lesiones (FL)				0.321				86.453
Solo Daños a la propiedad (SDP)				0.679				182.871

Fuente: Propia

c) Accidentes predichos por el Nivel de severidad para el año 2015

Tabla 91. N predichos por el nivel de severidad, 2015

Número de Vehículos	Tipo de Accidentes	Proporción de Tipo de Colisión (TOTAL)	Npredicho sc (TOTAL) (accidentes/año)	Proporción de Tipo de Colisión (FL)	Npredicho sc (FL) (accidentes/año)	Proporción de Tipo de Colisión (SDP)	Npredicho se (SDP) (accidentes por año)
	Total	1.00	269.32	1.00	86.45	1.00	182.87
Un solo vehículo	Colisión con animales	0.121	32.59	0.038	3.29	0.184	33.648
	Colisión con bicicleta	0.002	0.54	0.004	0.35	0.001	0.183
	Colisión con apeatones	0.003	0.81	0.007	0.61	0.001	0.183
	Volcadura	0.025	6.73	0.037	3.20	0.015	2.743
	Despiste	0.521	140.32	0.545	47.12	0.505	92.350
	Otros	0.021	5.66	0.007	0.61	0.029	5.303
	Accidentes totales de un solo vehículo	0.693	186.64	0.64	55.16	0.74	134.410
Múltiples vehículos	Colisión en angulo	0.085	22.89	0.100	8.65	0.072	13.167
	Colision frontal	0.016	4.31	0.034	2.94	0.003	0.549
	Colision posterior	0.142	38.24	0.164	14.18	0.122	22.310
	Colision lateral	0.037	9.96	0.038	3.29	0.038	6.949
	Otros	0.027	7.27	0.026	2.25	0.030	5.486
	Accidentes totales de multiples vehículos	0.307	82.68	0.36	31.30	0.27	48.461

Fuente: Propia



d) Accidentes esperados (Nesperado) por Metodo de Bayes EB para el año 2015

Tabla 92: Nesperados 2015

Segmento	Frecuencia promedio de accidentes predichos (accidentes/año)			Accidentes observados	Longitud	Parametro de sobredispersión	Parametro de sobredispersión	N <sub>predicho w0</sub>	N <sub>predicho w1</sub>	W <sub>0</sub>	N <sub>0</sub>	W <sub>1</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>esperado/comb</sub>
	N <sub>predicho (TOTAL)</sub>	N <sub>predicho (FL)</sub>	N <sub>predicho (SDP)</sub>	N <sub>observado</sub>		K	K							
S-1	0.820	0.263	0.556	-	0.149	1.583	0.236	0.159	0.440	-	-	-	-	-
S-2	3.087	0.991	2.096	-	0.514	0.459	0.236	2.248	0.853	-	-	-	-	-
S-3	1.828	0.587	2.096	-	0.357	0.662	0.236	0.789	0.657	-	-	-	-	-
S-4	0.928	0.298	0.630	-	0.155	1.525	0.236	0.203	0.468	-	-	-	-	-
S-5	1.630	0.523	1.107	-	0.306	0.770	0.236	0.627	0.620	-	-	-	-	-
S-6	3.216	1.032	2.184	-	0.518	0.456	0.236	2.441	0.871	-	-	-	-	-
S-7	1.312	0.421	0.891	-	0.183	1.293	0.236	0.406	0.557	-	-	-	-	-
S-8	1.462	0.469	0.992	-	0.128	1.847	0.236	0.504	0.587	-	-	-	-	-
S-9	4.785	1.536	3.249	-	1.023	0.231	0.236	5.405	1.063	-	-	-	-	-
S-10	0.673	0.216	0.457	-	0.130	1.810	0.236	0.107	0.398	-	-	-	-	-
S-11	8.189	2.629	5.561	-	1.203	0.196	0.236	15.828	1.390	-	-	-	-	-
S-12	2.865	0.920	1.945	-	0.389	0.607	0.236	1.936	0.822	-	-	-	-	-
S-13	2.566	0.824	1.743	-	0.397	0.594	0.236	1.554	0.778	-	-	-	-	-
S-14	0.772	0.248	0.524	-	0.152	1.557	0.236	0.141	0.427	-	-	-	-	-
S-15	13.321	4.276	9.045	-	1.967	0.120	0.236	41.875	1.773	-	-	-	-	-
S-16	3.640	1.168	2.471	-	0.348	0.677	0.236	3.127	0.927	-	-	-	-	-
S-17	3.692	1.185	2.507	-	0.473	0.499	0.236	3.216	0.933	-	-	-	-	-
S-18	0.938	0.301	0.637	-	0.152	1.552	0.236	0.208	0.471	-	-	-	-	-
S-19	1.829	0.587	1.242	-	0.193	1.222	0.236	0.789	0.657	-	-	-	-	-
S-20	3.553	1.140	2.412	-	0.240	0.982	0.236	2.979	0.916	-	-	-	-	-
S-21	1.034	0.332	0.702	-	0.165	1.427	0.236	0.252	0.494	-	-	-	-	-
S-22	9.693	3.111	6.582	-	1.582	0.149	0.236	22.173	1.512	-	-	-	-	-
S-23	4.041	1.297	2.744	-	0.591	0.399	0.236	3.853	0.977	-	-	-	-	-
S-24	1.508	0.484	1.024	-	0.208	1.137	0.236	0.537	0.597	-	-	-	-	-
S-25	3.862	1.240	2.622	-	0.422	0.559	0.236	3.520	0.955	-	-	-	-	-
S-26	15.336	4.923	10.413	-	0.396	0.597	0.236	55.507	1.902	-	-	-	-	-
S-27	0.745	0.239	0.506	-	0.165	1.433	0.236	0.131	0.419	-	-	-	-	-
S-28	1.962	0.630	1.332	-	0.187	1.259	0.236	0.908	0.680	-	-	-	-	-
S-29	23.598	7.575	16.023	-	0.539	0.438	0.236	131.423	2.360	-	-	-	-	-
S-30	1.443	0.463	0.980	-	0.343	0.687	0.236	0.492	0.584	-	-	-	-	-
S-31	0.878	0.282	0.596	-	0.162	1.459	0.236	0.182	0.455	-	-	-	-	-
S-32	7.475	2.400	5.076	-	0.487	0.485	0.236	13.188	1.328	-	-	-	-	-
S-33	2.440	0.783	1.657	-	0.215	1.100	0.236	1.406	0.759	-	-	-	-	-
S-34	1.693	0.543	1.149	-	0.440	0.536	0.236	0.676	0.632	-	-	-	-	-
S-35	0.933	0.300	0.634	-	0.263	0.896	0.236	0.205	0.469	-	-	-	-	-
S-36	0.521	0.167	0.354	-	0.070	3.352	0.236	0.064	0.351	-	-	-	-	-
S-37	1.795	0.576	1.219	-	0.186	1.267	0.236	0.760	0.651	-	-	-	-	-
S-38	5.206	1.671	3.535	-	0.204	1.155	0.236	6.397	1.108	-	-	-	-	-
S-39	10.189	3.271	6.918	-	0.495	0.477	0.236	24.500	1.551	-	-	-	-	-
S-40	2.782	0.893	1.889	-	0.373	0.632	0.236	1.827	0.810	-	-	-	-	-
S-41	0.844	0.271	0.573	-	0.175	1.351	0.236	0.168	0.446	-	-	-	-	-
S-42	4.081	1.310	2.771	-	0.608	0.388	0.236	3.931	0.981	-	-	-	-	-
S-43	3.986	1.280	2.707	-	0.348	0.678	0.236	3.751	0.970	-	-	-	-	-



Segmento	Frecuencia promedio de accidentes predichos (accidentes/año)			Accidentes observados	Longitud	Parametro de sobredispersio n	Parametro de sobredispersio n	Npredicho w0	Npredicho w1	W <sub>0</sub>	N <sub>0</sub>	W <sub>1</sub>	N <sub>1</sub>	Nesperado/comb
	Npredicho (TOTAL)	Npredicho (FL)	Npredicho (SDP)	Nobservado		K	K							
S-44	1.455	0.467	0.988	-	0.110	2.145	0.236	0.500	0.586	-	-	-	-	-
S-45	12.495	4.011	8.484	-	0.762	0.310	0.236	36.843	1.717	-	-	-	-	-
S-46	1.967	0.631	1.335	-	0.119	1.977	0.236	0.913	0.681	-	-	-	-	-
S-47	3.910	1.255	2.655	-	0.441	0.535	0.236	3.608	0.961	-	-	-	-	-
S-48	4.488	1.441	3.047	-	0.564	0.419	0.236	4.753	1.029	-	-	-	-	-
S-49	4.094	1.314	2.780	-	0.289	0.816	0.236	3.956	0.983	-	-	-	-	-
S-50	6.491	2.083	4.407	-	0.435	0.543	0.236	9.942	1.238	-	-	-	-	-
S-51	5.557	1.784	3.773	-	0.447	0.528	0.236	7.288	1.145	-	-	-	-	-
S-52	6.135	1.969	4.166	-	0.302	0.783	0.236	8.883	1.203	-	-	-	-	-
S-53	1.725	0.554	1.172	-	0.208	1.135	0.236	0.703	0.638	-	-	-	-	-
S-54	7.403	2.376	5.027	-	0.499	0.472	0.236	12.934	1.322	-	-	-	-	-
S-55	31.459	10.098	21.361	-	0.959	0.246	0.236	233.564	2.725	-	-	-	-	-
S-56	2.499	0.802	1.697	-	0.292	0.809	0.236	1.474	0.768	-	-	-	-	-
S-57	3.811	1.223	2.587	-	0.421	0.560	0.236	3.427	0.948	-	-	-	-	-
S-58	1.552	0.498	1.054	-	0.167	1.414	0.236	0.568	0.605	-	-	-	-	-
S-59	0.399	0.128	0.271	-	0.107	2.210	0.236	0.038	0.307	-	-	-	-	-
S-60	0.617	0.198	0.419	-	0.152	1.549	0.236	0.090	0.382	-	-	-	-	-
S-61	0.739	0.237	0.502	-	0.192	1.230	0.236	0.129	0.418	-	-	-	-	-
S-62	5.090	1.634	3.456	-	0.581	0.406	0.236	6.113	1.096	-	-	-	-	-
S-63	0.289	0.093	0.197	-	0.085	2.769	0.236	0.020	0.261	-	-	-	-	-
<b>COMB</b>	<b>269.323</b>	<b>86.453</b>	<b>183.725</b>	<b>79.000</b>	<b>24.734</b>	-	-	<b>696.136</b>	<b>55.613</b>	<b>0.279</b>	<b>132.092</b>	<b>0.829</b>	<b>236.750</b>	<b>184.421</b>

Fuente: Propia



### 3.6.6.1.4. Analisis del año 2016 con el HSM

a) Factores de modificación de Accidentes (FMA) para el año 2016

Tabla 93. FMAs para el año 2016

N° de Segmento	Ancho de Carril	Ancho y Tipo de berma	Curvas horizontales	Peralte	Pendiente longitudinal	Densidad de accesos	Banda sonora	Carril de adelantamiento	Carril de giro a la izquierda	Índice de riesgo	Iluminacion	Velocidad Automatizada	Combinacion de FMAs
	FMA <sub>1</sub>	FMA <sub>2</sub>	FMA <sub>3</sub>	FMA <sub>4</sub>	FMA <sub>5</sub>	FMA <sub>6</sub>	FMA <sub>7</sub>	FMA <sub>8</sub>	FMA <sub>9</sub>	FMA <sub>10</sub>	FMA <sub>11</sub>	FMA <sub>12</sub>	
S-1	1.287	1.172	1.000	1.000	1.000	1.182	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	2.147
S-2	1.287	1.172	1.000	1.000	1.000	1.291	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	2.344
S-3	1.287	1.093	1.000	1.000	1.100	1.075	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	2.002
S-4	1.287	1.180	1.080	1.060	1.100	1.018	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	2.343
S-5	1.287	1.180	1.000	1.000	1.000	1.136	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	2.077
S-6	1.287	1.180	1.071	1.090	1.100	1.033	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	2.424
S-7	1.287	1.180	1.222	1.066	1.100	1.072	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	2.806
S-8	1.287	1.086	1.813	1.180	1.100	1.128	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	4.466
S-9	1.287	1.086	1.000	1.000	1.100	0.987	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	1.827
S-10	1.287	1.086	1.000	1.000	1.160	1.032	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	2.015
S-11	1.287	1.086	1.145	1.150	1.100	1.090	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	2.657
S-12	1.287	1.086	1.288	1.168	1.100	1.033	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	2.876
S-13	1.287	1.086	1.074	1.102	1.160	1.091	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	2.522
S-14	1.287	1.086	1.000	1.000	1.160	1.019	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	1.989
S-15	1.287	1.086	1.181	1.180	1.100	1.025	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	2.645
S-16	1.287	1.086	2.044	1.000	1.100	1.078	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	4.078
S-17	1.287	1.172	1.270	1.180	1.160	0.965	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	3.047
S-18	1.287	1.172	1.117	1.060	1.100	1.019	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	2.410
S-19	1.287	1.172	1.507	1.162	1.160	1.002	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	3.697
S-20	1.287	1.172	2.247	1.180	1.100	1.090	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	5.775
S-21	1.287	1.172	1.000	1.000	1.160	1.158	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	2.440
S-22	1.287	1.172	1.135	1.096	1.100	0.963	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	2.392
S-23	1.287	1.172	1.095	1.180	1.160	0.981	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	2.669
S-24	1.287	1.172	1.214	1.108	1.100	1.056	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	2.837
S-25	1.287	1.172	1.565	1.180	1.100	0.968	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	3.572
S-26	1.287	1.172	6.085	1.180	1.160	1.001	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	15.136
S-27	1.287	1.172	1.000	0.940	1.100	0.940	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	1.765
S-28	1.287	1.172	1.750	1.180	1.160	0.940	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	4.087
S-29	1.287	1.172	7.715	1.180	1.100	0.940	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	17.093



N° de Segmento	Ancho de Carril	Ancho y Tipo de berma	Curvas horizontales	Peralte	Pendiente longitudinal	Densidad de accesos	Banda sonora	Carril de adelantamiento	Carril de giro a la izquierda	Índice de riesgo	Iluminacion	Velocidad Automatizada	Combinacion de FMAs
	FMA <sub>1</sub>	FMA <sub>2</sub>	FMA <sub>3</sub>	FMA <sub>4</sub>	FMA <sub>5</sub>	FMA <sub>6</sub>	FMA <sub>7</sub>	FMA <sub>8</sub>	FMA <sub>9</sub>	FMA <sub>10</sub>	FMA <sub>11</sub>	FMA <sub>12</sub>	
S-30	1.029	1.172	1.000	1.000	1.160	0.975	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	1.642
S-31	1.029	1.172	1.144	1.144	1.100	1.014	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	2.119
S-32	1.029	1.172	3.387	1.180	1.100	0.940	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	5.999
S-33	1.029	1.172	2.805	1.000	1.160	0.940	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	4.440
S-34	1.029	1.172	1.000	1.000	1.100	0.940	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	1.501
S-35	1.029	1.172	1.000	0.940	1.100	0.986	1.00	1.000	1.000	1.222	0.922	1	1.384
S-36	1.029	1.172	1.743	1.180	1.100	0.940	1.00	1.000	1.000	1.222	0.922	1	2.887
S-37	1.029	1.172	2.272	1.180	1.100	0.940	1.00	1.000	1.000	1.222	0.922	1	3.763
S-38	1.029	1.172	5.653	1.180	1.100	0.999	1.00	1.000	1.000	1.222	0.922	1	9.950
S-39	1.029	1.172	4.729	1.180	1.100	0.964	1.00	1.000	1.000	1.222	0.922	1	8.037
S-40	1.029	1.172	1.473	1.174	1.160	1.069	1.00	1.000	1.000	1.222	0.922	1	2.911
S-41	1.000	1.172	1.000	1.000	1.100	1.215	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	1.886
S-42	1.000	1.172	1.461	1.180	1.100	0.979	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	2.620
S-43	1.000	1.172	2.598	1.180	1.100	0.940	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	4.473
S-44	1.000	1.172	2.999	1.180	1.100	0.940	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	5.163
S-45	1.000	1.172	3.870	1.000	1.100	1.066	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	6.404
S-46	1.000	1.172	3.077	1.180	1.100	1.141	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	6.434
S-47	1.000	1.172	2.012	1.180	1.100	0.940	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	3.464
S-48	1.000	1.172	1.655	1.180	1.100	1.025	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	3.108
S-49	1.000	1.172	3.211	1.180	1.100	0.940	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	5.527
S-50	1.000	1.172	3.288	1.180	1.100	0.968	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	5.826
S-51	1.000	1.172	8.398	1.180	1.100	0.967	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	4.850
S-52	1.000	1.172	2.973	1.180	1.100	1.458	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	7.942
S-53	1.000	1.172	4.156	1.180	1.100	1.113	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	3.240
S-54	1.000	1.172	3.278	1.180	1.100	0.964	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	5.787
S-55	1.000	1.172	8.971	1.180	1.100	0.952	1.00	1.000	1.000	1.069	0.922	1	12.807
S-56	1.000	1.172	2.375	1.180	1.100	0.940	1.00	1.000	1.000	1.069	0.922	1	3.346
S-57	1.000	1.172	2.507	1.180	1.100	0.940	1.00	1.000	1.000	1.069	0.922	1	3.532
S-58	1.000	1.172	1.901	1.300	1.100	1.156	1.00	1.000	1.000	1.069	0.922	1	3.630
S-59	1.000	1.172	1.000	1.000	1.100	0.940	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	1.459
S-60	1.000	1.172	1.000	1.000	1.100	1.019	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	1.581
S-61	1.000	1.172	1.000	1.000	1.000	1.065	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	1.503
S-62	1.000	1.172	1.944	1.180	1.100	0.961	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	3.421
S-63	1.000	1.172	1.000	1.000	1.000	0.940	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	1.326

Fuente: Propia



b) Frecuencia promedio de accidentes predichos (Npredichos) 2016

Tabla 94: Npredicho 2016

Segmento	Nivel de Severidad del Accidente	Nfds	Distribución de severidad de accidente	Nspf por distribución de severidad	FMAs combinados	Factor de calibracion	Frecuencia promedio de accidentes predichos
						Cc	
S-1	TOTAL	0.385	1.00	0.385	2.147	1	0.826
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.124			0.265
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.261			0.561
S-2	TOTAL	1.328	1.00	1.328	2.344	1	3.113
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.426			0.999
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.901			2.114
S-3	TOTAL	0.921	1.00	0.921	2.002	1	1.844
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.296			0.592
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.625			1.252
S-4	TOTAL	0.400	1.00	0.400	2.343	1	0.936
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.128			0.301
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.271			0.636
S-5	TOTAL	0.791	1.00	0.791	2.077	1	1.643
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.254			0.528
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.537			1.116
S-6	TOTAL	1.338	1.00	1.338	2.424	1	3.243
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.430			1.041
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.909			2.202
S-7	TOTAL	0.472	1.00	0.472	2.806	1	1.323
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.151			0.425
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.320			0.899
S-8	TOTAL	0.330	1.00	0.330	4.466	1	1.474
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.106			0.473
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.224			1.001
S-9	TOTAL	2.642	1.00	2.642	1.827	1	4.826
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.848			1.549
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	1.794			3.277
S-10	TOTAL	0.337	1.00	0.337	2.015	1	0.678
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.108			0.218
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.229			0.461
S-11	TOTAL	3.108	1.00	3.108	2.657	1	8.259
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.998			2.651
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	2.110			5.608
S-12	TOTAL	1.005	1.00	1.005	2.876	1	2.889
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.322			0.927
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.682			1.961
S-13	TOTAL	1.026	1.00	1.026	2.522	1	2.588
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.329			0.831
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.697			1.757
S-14	TOTAL	0.391	1.00	0.391	1.989	1	0.779
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.126			0.250
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.266			0.529
S-15	TOTAL	5.079	1.00	5.079	2.645	1	13.433
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	1.630			4.312
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	3.449			9.121
S-16	TOTAL	0.900	1.00	0.900	4.078	1	3.671
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.289			1.178
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.611			2.492
S-17	TOTAL	1.222	1.00	1.222	3.047	1	3.723
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.392			1.195
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.830			2.528
S-18	TOTAL	0.393	1.00	0.393	2.410	1	0.946
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.126			0.304
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.267			0.643



Segmento	Nivel de Severidad del Accidente	Nfds	Distribución de severidad de accidente	Nspf por distribución de severidad	FMAs combinados	Factor de calibracion	Frecuencia promedio de accidentes predichos
						Cc	
S-19	TOTAL	0.499	1.00	0.499	3.697	1	1.844
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.160			0.592
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.339			1.252
S-20	TOTAL	0.620	1.00	0.620	5.775	1	3.583
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.199			1.150
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.421			2.433
S-21	TOTAL	0.427	1.00	0.427	2.440	1	1.042
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.137			0.335
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.290			0.708
S-22	TOTAL	4.086	1.00	4.086	2.392	1	9.775
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	1.312			3.138
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	2.774			6.637
S-23	TOTAL	1.527	1.00	1.527	2.669	1	4.075
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.490			1.308
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	1.036			2.767
S-24	TOTAL	0.536	1.00	0.536	2.837	1	1.521
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.172			0.488
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.364			1.033
S-25	TOTAL	1.090	1.00	1.090	3.572	1	3.894
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.350			1.250
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.740			2.644
S-26	TOTAL	1.022	1.00	1.022	15.136	1	15.466
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.328			4.965
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.694			10.501
S-27	TOTAL	0.425	1.00	0.425	1.765	1	0.751
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.137			0.241
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.289			0.510
S-28	TOTAL	0.484	1.00	0.484	4.087	1	1.978
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.155			0.635
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.329			1.343
S-29	TOTAL	1.392	1.00	1.392	17.093	1	23.798
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.447			7.639
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.945			16.159
S-30	TOTAL	0.887	1.00	0.887	1.642	1	1.456
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.285			0.467
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.602			0.988
S-31	TOTAL	0.418	1.00	0.418	2.119	1	0.885
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.134			0.284
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.284			0.601
S-32	TOTAL	1.257	1.00	1.257	5.999	1	7.539
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.403			2.420
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.853			5.119
S-33	TOTAL	0.554	1.00	0.554	4.440	1	2.461
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.178			0.790
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.376			1.671
S-34	TOTAL	1.137	1.00	1.137	1.501	1	1.707
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.365			0.548
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.772			1.159
S-35	TOTAL	0.680	1.00	0.680	1.384	1	0.941
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.218			0.302
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.462			0.639
S-36	TOTAL	0.182	1.00	0.182	2.887	1	0.525
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.058			0.169
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.123			0.357
S-37	TOTAL	0.481	1.00	0.481	3.763	1	1.810
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.154			0.581
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.327			1.229
S-38	TOTAL	0.528	1.00	0.528	9.950	1	5.250
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.169			1.685
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.358			3.565





Segmento	Nivel de Severidad del Accidente	Nfds	Distribución de severidad de accidente	Nspf por distribución de severidad	FMAs combinados	Factor de calibración	Frecuencia promedio de accidentes predichos
						Cc	
S-39	TOTAL	1.279	1.00	1.279	8.037	1	10.275
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.410			3.298
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.868			6.977
S-40	TOTAL	0.964	1.00	0.964	2.911	1	2.806
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.309			0.901
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.654			1.905
S-41	TOTAL	0.451	1.00	0.451	1.886	1	0.851
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.145			0.273
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.306			0.578
S-42	TOTAL	1.571	1.00	1.571	2.620	1	4.116
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.504			1.321
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	1.067			2.795
S-43	TOTAL	0.899	1.00	0.899	4.473	1	4.020
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.289			1.290
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.610			2.730
S-44	TOTAL	0.284	1.00	0.284	5.163	1	1.467
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.091			0.471
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.193			0.996
S-45	TOTAL	1.967	1.00	1.967	6.404	1	12.600
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.632			4.045
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	1.336			8.556
S-46	TOTAL	0.308	1.00	0.308	6.434	1	1.983
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.099			0.637
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.209			1.347
S-47	TOTAL	1.138	1.00	1.138	3.464	1	3.943
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.365			1.266
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.773			2.677
S-48	TOTAL	1.456	1.00	1.456	3.108	1	4.526
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.467			1.453
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.989			3.073
S-49	TOTAL	0.747	1.00	0.747	5.527	1	4.129
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.240			1.325
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.507			2.803
S-50	TOTAL	1.123	1.00	1.123	5.826	1	6.545
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.361			2.101
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.763			4.444
S-51	TOTAL	1.156	1.00	1.156	4.850	1	5.604
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.371			1.799
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.785			3.805
S-52	TOTAL	0.779	1.00	0.779	7.942	1	6.187
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.250			1.986
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.529			4.201
S-53	TOTAL	0.537	1.00	0.537	3.240	1	1.740
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.172			0.559
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.365			1.181
S-54	TOTAL	1.290	1.00	1.290	5.787	1	7.466
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.414			2.396
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.876			5.069
S-55	TOTAL	2.477	1.00	2.477	12.807	1	31.725
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.795			10.184
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	1.682			21.541
S-56	TOTAL	0.753	1.00	0.753	3.346	1	2.520
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.242			0.809
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.511			1.711
S-57	TOTAL	1.088	1.00	1.088	3.532	1	3.843
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.349			1.234
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.739			2.609
S-58	TOTAL	0.431	1.00	0.431	3.630	1	1.565
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.138			0.502
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.293			1.062



Segmento	Nivel de Severidad del Accidente	Nfds	Distribución de severidad de accidente	Nspf por distribución de severidad	FMAs combinados	Factor de calibración	Frecuencia promedio de accidentes predichos
						Cc	
S-59	TOTAL	0.276	1.00	0.276	1.459	1	0.402
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.089			0.129
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.187			0.273
S-60	TOTAL	0.393	1.00	0.393	1.581	1	0.622
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.126			0.200
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.267			0.422
S-61	TOTAL	0.496	1.00	0.496	1.503	1	0.745
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.159			0.239
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.336			0.506
S-62	TOTAL	1.501	1.00	1.501	3.421	1	5.133
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.482			1.648
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	1.019			3.485
S-63	TOTAL	0.220	1.00	0.220	1.326	1	0.292
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.071			0.094
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.149			0.198
TOTAL			1.00				271.601
Fatal y lesiones (FL)			0.321				87.184
Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679				184.417

Fuente: Propia

c) Accidentes predichos por el nivel de severidad para el años 2016

Tabla 95. Npredicho por nivel de severidad 2016

Número de Vehículos	Tipo de Accidentes	Proporción de Tipo de Colisión (TOTAL)	Npredicho sc (TOTAL) (accidentes/año)	Proporción de Tipo de Colisión (FL)	Npredicho sc (FL) (accidentes/año)	Proporción de Tipo de Colisión (SDP)	Npredicho sc (SDP) (accidentes por año)
Un solo vehículo	Colisión con animales	0.121	32.86	0.038	3.31	0.18	33.933
	Colisión con bicicleta	0.002	0.54	0.004	0.35	0.00	0.184
	Colisión con apeatones	0.003	0.81	0.007	0.61	0.00	0.184
	Volcadura	0.025	6.79	0.037	3.23	0.02	2.766
	Despiste	0.521	141.50	0.545	47.52	0.51	93.131
	Otros	0.021	5.70	0.007	0.61	0.03	5.348
	Accidentes totales de un solo vehículo	0.69	188.22	0.64	55.62	0.74	135.547
Múltiples vehículos	Colisión en angulo	0.085	23.09	0.100	8.72	0.07	13.278
	Colision frontal	0.016	4.35	0.034	2.96	0.00	0.553
	Colision posterior	0.142	38.57	0.164	14.30	0.12	22.499
	Colision lateral	0.037	10.05	0.038	3.31	0.04	7.008
	Otros	0.027	7.33	0.026	2.27	0.03	5.533
	Accidentes totales de multiples vehiculos	0.31	83.38	0.36	31.56	0.27	48.871

Fuente Propia



d) Accidentes esperados (Nesperado) por Metodo de Bayes EB para el año 2016

Tabla 96. Nesperado 2016

Segmento	Frecuencia promedio de accidentes predichos (accidentes/año)			Accidentes observados N <sub>observado</sub>	Longitud	Parametro de sobredispersión K	Parametro de sobredispersión K	N <sub>predicho w0</sub>	N <sub>predicho w1</sub>	W <sub>0</sub>	N <sub>0</sub>	W <sub>1</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>esperado/co mb</sub>
	N <sub>predicho (TOTAL)</sub>	N <sub>predicho (FL)</sub>	N <sub>predicho (SDP)</sub>											
S-1	0.826	0.265	0.561	-	0.149	1.583	0.236	0.161	0.442	-	-	-	-	-
S-2	3.113	0.999	2.114	-	0.514	0.459	0.236	2.287	0.857	-	-	-	-	-
S-3	1.844	0.592	1.252	-	0.357	0.662	0.236	0.802	0.660	-	-	-	-	-
S-4	0.936	0.301	0.636	-	0.155	1.525	0.236	0.207	0.470	-	-	-	-	-
S-5	1.497	0.528	0.969	-	0.306	0.770	0.236	0.529	0.594	-	-	-	-	-
S-6	3.243	1.041	2.202	-	0.518	0.456	0.236	2.483	0.875	-	-	-	-	-
S-7	1.323	0.425	0.899	-	0.183	1.293	0.236	0.413	0.559	-	-	-	-	-
S-8	1.474	0.473	1.001	-	0.128	1.847	0.236	0.513	0.590	-	-	-	-	-
S-9	4.826	1.549	3.277	-	1.023	0.231	0.236	5.496	1.067	-	-	-	-	-
S-10	0.678	0.218	0.461	-	0.130	1.810	0.236	0.109	0.400	-	-	-	-	-
S-11	8.259	2.651	5.608	-	1.203	0.196	0.236	16.097	1.396	-	-	-	-	-
S-12	2.889	0.927	1.961	-	0.389	0.607	0.236	1.969	0.826	-	-	-	-	-
S-13	2.588	0.831	1.757	-	0.397	0.594	0.236	1.581	0.782	-	-	-	-	-
S-14	0.779	0.250	0.529	-	0.152	1.557	0.236	0.143	0.429	-	-	-	-	-
S-15	13.433	4.312	9.121	-	1.967	0.120	0.236	42.587	1.781	-	-	-	-	-
S-16	3.671	1.178	2.492	-	0.348	0.677	0.236	3.180	0.931	-	-	-	-	-
S-17	3.723	1.195	2.528	-	0.473	0.499	0.236	3.271	0.937	-	-	-	-	-
S-18	0.946	0.304	0.643	-	0.152	1.552	0.236	0.211	0.473	-	-	-	-	-
S-19	1.844	0.592	1.252	-	0.193	1.222	0.236	0.802	0.660	-	-	-	-	-
S-20	3.583	1.150	2.433	-	0.240	0.982	0.236	3.029	0.920	-	-	-	-	-
S-21	1.042	0.335	0.708	-	0.165	1.427	0.236	0.256	0.496	-	-	-	-	-
S-22	9.775	3.138	6.637	-	1.582	0.149	0.236	22.550	1.519	-	-	-	-	-
S-23	4.075	1.308	2.767	-	0.591	0.399	0.236	3.919	0.981	-	-	-	-	-
S-24	1.521	0.488	1.033	-	0.208	1.137	0.236	0.546	0.599	-	-	-	-	-
S-25	3.894	1.250	2.644	-	0.422	0.559	0.236	3.579	0.959	-	-	-	-	-
S-26	15.466	4.965	10.501	-	0.396	0.597	0.236	56.450	1.910	-	-	-	-	-
S-27	0.751	0.241	0.510	-	0.165	1.433	0.236	0.133	0.421	-	-	-	-	-
S-28	1.978	0.635	1.343	-	0.187	1.259	0.236	0.924	0.683	-	-	-	-	-
S-29	23.798	7.639	16.159	-	0.539	0.438	0.236	133.656	2.370	-	-	-	-	-
S-30	1.456	0.467	0.988	-	0.343	0.687	0.236	0.500	0.586	-	-	-	-	-
S-31	0.885	0.284	0.601	-	0.162	1.459	0.236	0.185	0.457	-	-	-	-	-
S-32	7.539	2.420	5.119	-	0.487	0.485	0.236	13.412	1.334	-	-	-	-	-
S-33	2.461	0.790	1.671	-	0.215	1.100	0.236	1.429	0.762	-	-	-	-	-
S-34	1.707	0.548	1.159	-	0.440	0.536	0.236	0.688	0.635	-	-	-	-	-
S-35	0.941	0.302	0.639	-	0.263	0.896	0.236	0.209	0.471	-	-	-	-	-
S-36	0.525	0.169	0.357	-	0.070	3.352	0.236	0.065	0.352	-	-	-	-	-
S-37	1.810	0.581	1.229	-	0.186	1.267	0.236	0.773	0.654	-	-	-	-	-
S-38	5.250	1.685	3.565	-	0.204	1.155	0.236	6.505	1.113	-	-	-	-	-
S-39	10.275	3.298	6.977	-	0.495	0.477	0.236	24.916	1.557	-	-	-	-	-
S-40	2.806	0.901	1.905	-	0.373	0.632	0.236	1.858	0.814	-	-	-	-	-
S-41	0.851	0.273	0.578	-	0.175	1.351	0.236	0.171	0.448	-	-	-	-	-
S-42	4.116	1.321	2.795	-	0.608	0.388	0.236	3.998	0.986	-	-	-	-	-
S-43	4.020	1.290	2.730	-	0.348	0.678	0.236	3.814	0.974	-	-	-	-	-
S-44	1.467	0.471	0.996	-	0.110	2.145	0.236	0.508	0.588	-	-	-	-	-
S-45	12.600	4.045	8.556	-	0.762	0.310	0.236	37.469	1.724	-	-	-	-	-
S-46	1.983	0.637	1.347	-	0.119	1.977	0.236	0.928	0.684	-	-	-	-	-
S-47	3.943	1.266	2.677	-	0.441	0.535	0.236	3.669	0.965	-	-	-	-	-
S-48	4.526	1.453	3.073	-	0.564	0.419	0.236	4.834	1.033	-	-	-	-	-
S-49	4.129	1.325	2.803	-	0.289	0.816	0.236	4.023	0.987	-	-	-	-	-
S-50	6.545	2.101	4.444	-	0.435	0.543	0.236	10.111	1.243	-	-	-	-	-
S-51	5.604	1.799	3.805	-	0.447	0.528	0.236	7.412	1.150	-	-	-	-	-
S-52	6.187	1.986	4.201	-	0.302	0.783	0.236	9.034	1.208	-	-	-	-	-
S-53	1.740	0.559	1.181	-	0.208	1.135	0.236	0.715	0.641	-	-	-	-	-
S-54	7.466	2.396	5.069	-	0.499	0.472	0.236	13.154	1.327	-	-	-	-	-
S-55	31.725	10.184	21.541	-	0.959	0.246	0.236	237.532	2.736	-	-	-	-	-
S-56	2.520	0.809	1.711	-	0.292	0.809	0.236	1.499	0.771	-	-	-	-	-
S-57	3.843	1.234	2.609	-	0.421	0.560	0.236	3.485	0.952	-	-	-	-	-



Segmento	Frecuencia promedio de accidentes predichos (accidentes/año)			Accidentes observados	Longitud	Parametro de subdispersion	Parametro de sobredispersion	predicho w0	predicho w1	W <sub>0</sub>	N <sub>0</sub>	W <sub>1</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>esperado/comb</sub>
	N <sub>predicho TOTAL</sub>	N <sub>predicho (FL)</sub>	predicho (SDP)	N <sub>observado</sub>		K	K							
S-58	1.565	0.502	1.062	-	0.167	1.414	0.236	0.578	0.608	-	-	-	-	-
S-59	0.402	0.129	0.273	-	0.107	2.210	0.236	0.038	0.308	-	-	-	-	-
S-60	0.622	0.200	0.422	-	0.152	1.549	0.236	0.091	0.383	-	-	-	-	-
S-61	0.745	0.239	0.506	-	0.192	1.230	0.236	0.131	0.419	-	-	-	-	-
S-62	5.133	1.648	3.485	-	0.581	0.406	0.236	6.217	1.101	-	-	-	-	-
S-63	0.292	0.094	0.198	-	0.085	2.769	0.236	0.020	0.262	-	-	-	-	-
<b>COMB</b>	<b>71.455</b>	<b>87.184</b>	<b>184.271</b>	<b>112.000</b>	<b>24.734</b>		-	<b>707.853</b>	<b>55.819</b>	<b>0.277</b>	<b>156.199</b>	<b>0.829</b>	<b>244.258</b>	<b>200.229</b>

Fuente : Propia



### 3.6.6.1.5. Analisis del año 2017 con el HSM

a) Factores de Modificacion de Accidentes (FMA) para el año 2017

Tabla 97: FMA para el año 2017

N° de Segmento	Ancho de Carril	Ancho y Tipo de berma	Curvas horizontales	Peralte	Pendiente longitudinal	Densidad de accesos	Banda sonora	Carril de adelantamiento	Carril de giro a la izquierda	Índice de riesgo	Iluminacion	Velocidad Automatizada	Combinacion de FMAs
	FMA <sub>1</sub>	FMA <sub>2</sub>	FMA <sub>3</sub>	FMA <sub>4</sub>	FMA <sub>5</sub>	FMA <sub>6</sub>	FMA <sub>7</sub>	FMA <sub>8</sub>	FMA <sub>9</sub>	FMA <sub>10</sub>	FMA <sub>11</sub>	FMA <sub>12</sub>	
S-1	1.287	1.172	1.000	1.000	1.000	1.180	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	2.143
S-2	1.287	1.172	1.000	1.000	1.000	1.288	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	2.339
S-3	1.287	1.093	1.000	1.000	1.100	1.074	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	2.000
S-4	1.287	1.180	1.080	1.060	1.100	1.017	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	2.342
S-5	1.287	1.180	1.000	1.000	1.000	1.135	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	2.074
S-6	1.287	1.180	1.071	1.090	1.100	1.032	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	2.423
S-7	1.287	1.180	1.222	1.066	1.100	1.071	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	2.804
S-8	1.000	1.086	1.813	1.180	1.100	1.127	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	3.466
S-9	1.000	1.086	1.000	1.000	1.100	0.987	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	1.420
S-10	1.000	1.086	1.000	1.000	1.160	1.032	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	1.565
S-11	1.000	1.086	1.145	1.150	1.100	1.089	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	2.063
S-12	1.000	1.086	1.288	1.168	1.100	1.032	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	2.234
S-13	1.287	1.086	1.074	1.102	1.160	1.090	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	2.519
S-14	1.287	1.086	1.000	1.000	1.160	1.019	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	1.989
S-15	1.287	1.086	1.181	1.180	1.100	1.025	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	2.644
S-16	1.287	1.086	2.044	1.000	1.100	1.077	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	4.075
S-17	1.000	1.172	1.270	1.180	1.160	0.966	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	2.369
S-18	1.000	1.172	1.117	1.060	1.100	1.019	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	1.872
S-19	1.000	1.172	1.507	1.162	1.160	1.002	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	2.873
S-20	1.000	1.172	2.247	1.180	1.100	1.089	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	4.483
S-21	1.000	1.172	1.000	1.000	1.160	1.156	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	1.893
S-22	1.000	1.172	1.135	1.096	1.100	0.963	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	1.860
S-23	1.029	1.172	1.095	1.180	1.160	0.981	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	2.134
S-24	1.029	1.172	1.214	1.108	1.100	1.055	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	2.266
S-25	1.029	1.172	1.565	1.180	1.100	0.969	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	2.856
S-26	1.029	1.172	6.085	1.180	1.160	1.001	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	12.098
S-27	1.029	1.172	1.000	0.940	1.100	0.941	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	1.412
S-28	1.029	1.172	1.750	1.180	1.160	0.941	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	3.269



N° de Segmento	Ancho de Carril	Ancho y Tipo de berma	Curvas horizontales	Peralte	Pendiente longitudinal	Densidad de accesos	Banda sonora	Carril de adelantamiento	Carril de giro a la izquierda	Índice de riesgo	Iluminacion	Velocidad Automatizada	Combinacion de FMAs
	FMA <sub>1</sub>	FMA <sub>2</sub>	FMA <sub>3</sub>	FMA <sub>4</sub>	FMA <sub>5</sub>	FMA <sub>6</sub>	FMA <sub>7</sub>	FMA <sub>8</sub>	FMA <sub>9</sub>	FMA <sub>10</sub>	FMA <sub>11</sub>	FMA <sub>12</sub>	
S-29	1.029	1.172	7.715	1.180	1.100	0.941	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	13.673
S-30	1.029	1.172	1.000	1.000	1.160	0.975	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	1.642
S-31	1.029	1.172	1.144	1.144	1.100	1.014	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	2.119
S-32	1.029	1.172	3.387	1.180	1.100	0.941	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	6.003
S-33	1.029	1.172	2.805	1.000	1.160	0.941	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	4.443
S-34	1.029	1.172	1.000	1.000	1.100	0.941	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	5.240
S-35	1.029	1.172	1.000	0.940	1.100	0.986	1.00	1.000	1.000	1.222	0.922	1	1.384
S-36	1.029	1.172	1.743	1.180	1.100	0.941	1.00	1.000	1.000	1.222	0.922	1	2.889
S-37	1.029	1.172	2.272	1.180	1.100	0.941	1.00	1.000	1.000	1.222	0.922	1	3.765
S-38	1.029	1.172	5.653	1.180	1.100	0.999	1.00	1.000	1.000	1.222	0.922	1	9.950
S-39	1.029	1.172	4.729	1.180	1.100	0.965	1.00	1.000	1.000	1.222	0.922	1	8.040
S-40	1.029	1.172	1.473	1.174	1.160	1.068	1.00	1.000	1.000	1.222	0.922	1	2.909
S-41	1.000	1.172	1.000	1.000	1.100	1.213	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	4.587
S-42	1.000	1.172	1.461	1.180	1.100	0.980	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	2.621
S-43	1.000	1.172	2.598	1.180	1.100	0.941	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	4.476
S-44	1.000	1.172	2.999	1.180	1.100	0.941	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	5.167
S-45	1.000	1.172	3.870	1.000	1.100	1.065	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	6.400
S-46	1.000	1.172	3.077	1.180	1.100	1.140	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	6.425
S-47	1.000	1.172	2.012	1.180	1.100	0.941	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	3.466
S-48	1.000	1.172	1.655	1.180	1.100	1.025	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	3.107
S-49	1.000	1.172	3.211	1.180	1.100	0.941	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	5.531
S-50	1.000	1.172	3.288	1.180	1.100	0.968	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	5.829
S-51	1.000	1.172	8.398	1.180	1.100	0.967	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	14.877
S-52	1.000	1.172	2.973	1.180	1.100	1.453	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	7.914
S-53	1.000	1.172	4.156	1.180	1.100	1.112	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	8.467
S-54	1.000	1.172	3.278	1.180	1.100	0.964	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	5.789
S-55	1.000	1.172	8.971	1.180	1.100	0.953	1.00	1.000	1.000	1.069	0.922	1	12.815
S-56	1.000	1.172	2.375	1.180	1.100	0.941	1.00	1.000	1.000	1.069	0.922	1	6.214
S-57	1.000	1.172	2.507	1.180	1.100	0.941	1.00	1.000	1.000	1.069	0.922	1	3.535
S-58	1.000	1.172	1.901	1.300	1.100	1.154	1.00	1.000	1.000	1.069	0.922	1	3.624
S-59	1.000	1.172	1.000	1.000	1.100	0.941	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	1.460
S-60	1.000	1.172	1.000	1.000	1.100	1.019	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	1.581
S-61	1.000	1.172	1.000	1.000	1.000	1.065	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	1.502
S-62	1.000	1.172	1.944	1.180	1.100	0.961	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	3.422
S-63	1.000	1.172	1.000	1.000	1.000	0.941	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	1.327

Fuente: propia



b) Frecuencia promedio de accidentes predichos (Npredichos) 2017

Tabla 98. Npredicho 2017

Segmento	Nivel de Severidad del Accidente	Nfds	Parámetro de sobredispersión	Distribución de severidad de accidente	Nspf por distribución de severidad	FMAs combinados	Factor de calibración	Frecuencia promedio de accidentes predichos
			K				Cc	
S-1	TOTAL	0.389	1.583	1.00	0.389	2.143	1	0.833
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.125			0.267
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.264			0.566
S-2	TOTAL	1.341	0.459	1.00	1.341	2.339	1	3.136
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.430			1.007
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.910			2.129
S-3	TOTAL	0.930	0.662	1.00	0.930	2.000	1	1.860
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.299			0.597
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.632			1.263
S-4	TOTAL	0.404	1.525	1.00	0.404	2.342	1	0.945
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.130			0.303
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.274			0.642
S-5	TOTAL	0.799	0.770	1.00	0.799	2.074	1	1.658
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.257			0.532
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.543			1.125
S-6	TOTAL	1.351	0.456	1.00	1.351	2.423	1	3.275
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.434			1.051
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.918			2.223
S-7	TOTAL	0.476	1.293	1.00	0.476	2.804	1	1.336
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.153			0.429
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.323			0.907
S-8	TOTAL	0.333	1.847	1.00	0.333	3.466	1	1.155
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.107			0.371
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.226			0.784
S-9	TOTAL	2.668	0.231	1.00	2.668	1.420	1	3.788
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.856			1.216
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	1.812			2.572
S-10	TOTAL	0.340	1.810	1.00	0.340	1.565	1	0.532
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.109			0.171
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.231			0.361
S-11	TOTAL	3.139	0.196	1.00	3.139	2.063	1	6.475
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	1.008			2.078
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	2.131			4.396
S-12	TOTAL	1.015	0.607	1.00	1.015	2.234	1	2.266
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.326			0.727
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.689			1.539
S-13	TOTAL	1.036	0.594	1.00	1.036	2.519	1	2.611
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.333			0.838
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.704			1.773





Segmento	Nivel de Severidad del Accidente	Nfds	Parámetro de sobredispersión	Distribución de severidad de accidente	Nspf por distribución de severidad	FMAs combinados	Factor de calibración	Frecuencia promedio de accidentes predichos
			K				Cc	
S-14	TOTAL	0.395	0.990	1.00	0.395	1.989	1	0.786
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.127			0.252
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.268			0.534
S-15	TOTAL	5.130	0.120	1.00	5.130	2.644	1	13.563
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	1.647			4.354
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	3.483			9.209
S-16	TOTAL	0.909	0.677	1.00	0.909	4.075	1	3.704
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.292			1.189
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.617			2.515
S-17	TOTAL	1.234	0.499	1.00	1.234	2.369	1	2.923
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.396			0.938
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.838			1.984
S-18	TOTAL	0.397	1.552	1.00	0.397	1.872	1	0.742
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.127			0.238
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.269			0.504
S-19	TOTAL	0.504	1.222	1.00	0.504	2.873	1	1.447
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.162			0.464
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.342			0.983
S-20	TOTAL	0.627	0.982	1.00	0.627	4.483	1	2.809
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.201			0.902
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.425			1.907
S-21	TOTAL	0.431	1.427	1.00	0.431	1.893	1	0.817
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.138			0.262
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.293			0.554
S-22	TOTAL	4.126	0.149	1.00	4.126	1.860	1	7.674
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	1.325			2.463
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	2.802			5.211
S-23	TOTAL	1.542	0.399	1.00	1.542	2.134	1	3.290
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.495			1.056
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	1.047			2.234
S-24	TOTAL	0.541	1.137	1.00	0.541	2.266	1	1.227
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.174			0.394
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.368			0.833
S-25	TOTAL	1.101	0.559	1.00	1.101	2.856	1	3.145
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.353			1.010
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.748			2.135
S-26	TOTAL	1.032	0.597	1.00	1.032	12.098	1	12.485
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.331			4.008
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.701			8.477
S-27	TOTAL	0.430	1.433	1.00	0.430	1.412	1	0.607
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.138			0.195
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.292			0.412
S-28	TOTAL	0.489	1.259	1.00	0.489	3.269	1	1.598
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.157			0.513
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.332			1.085



Segmento	Nivel de Severidad del Accidente	Nfds	Parámetro de sobredisperción	Distribución de severidad de accidente	Nspf por distribución de severidad	FMAs combinados	Factor de calibracion	Frecuencia promedio de accidentes predichos
			K				Cc	
S-29	TOTAL	1.406	0.438	1.00	1.406	13.673	1	19.225
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.451			6.171
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.955			13.053
S-30	TOTAL	0.896	0.687	1.00	0.896	1.642	1	1.470
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.287			0.472
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.608			0.998
S-31	TOTAL	0.422	1.459	1.00	0.422	2.119	1	0.894
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.135			0.287
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.287			0.607
S-32	TOTAL	1.269	0.485	1.00	1.269	6.003	1	7.619
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.407			2.446
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.862			5.173
S-33	TOTAL	0.560	1.100	1.00	0.560	4.443	1	2.487
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.180			0.798
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.380			1.689
S-34	TOTAL	1.149	0.536	1.00	1.149	5.240	1	6.019
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.369			1.932
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.780			4.087
S-35	TOTAL	0.687	0.896	1.00	0.687	1.384	1	0.951
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.220			0.305
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.466			0.645
S-36	TOTAL	0.184	3.352	1.00	0.184	2.889	1	0.531
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.059			0.170
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.125			0.360
S-37	TOTAL	0.486	1.267	1.00	0.486	3.765	1	1.829
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.156			0.587
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.330			1.242
S-38	TOTAL	0.533	1.155	1.00	0.533	9.950	1	5.302
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.171			1.702
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.362			3.600
S-39	TOTAL	1.291	0.477	1.00	1.291	8.040	1	10.382
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.414			3.332
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.877			7.049
S-40	TOTAL	0.973	0.632	1.00	0.973	2.909	1	2.832
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.312			0.909
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.661			1.923
S-41	TOTAL	0.456	1.351	1.00	0.456	4.587	1	2.090
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.146			0.671
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.309			1.419
S-42	TOTAL	1.587	0.388	1.00	1.587	2.621	1	4.158
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.509			1.335
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	1.077			2.823
S-43	TOTAL	0.908	0.678	1.00	0.908	4.476	1	4.063
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.291			1.304
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.616			2.759



Segmento	Nivel de Severidad del Accidente	Nfds	Parámetro de sobredispersión	Distribución de severidad de accidente	Nspf por distribución de severidad	FMAs combinados	Factor de calibración	Frecuencia promedio de accidentes predichos
			K				Cc	
S-44	TOTAL	0.287	2.145	1.00	0.287	5.167	1	1.483
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.092			0.476
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.195			1.007
S-45	TOTAL	1.987	0.310	1.00	1.987	6.400	1	12.717
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.638			4.082
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	1.349			8.635
S-46	TOTAL	0.311	1.977	1.00	0.311	6.425	1	2.000
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.100			0.642
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.211			1.358
S-47	TOTAL	1.150	0.535	1.00	1.150	3.466	1	3.985
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.369			1.279
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.781			2.706
S-48	TOTAL	1.471	0.419	1.00	1.471	3.107	1	4.569
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.472			1.467
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.998			3.103
S-49	TOTAL	0.754	0.816	1.00	0.754	5.531	1	4.173
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.242			1.339
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.512			2.833
S-50	TOTAL	1.135	0.543	1.00	1.135	5.829	1	6.613
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.364			2.123
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.770			4.490
S-51	TOTAL	1.167	0.528	1.00	1.167	14.877	1	17.361
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.375			5.573
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.792			11.788
S-52	TOTAL	0.787	0.783	1.00	0.787	7.914	1	6.226
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.253			1.999
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.534			4.228
S-53	TOTAL	0.542	1.135	1.00	0.542	8.467	1	4.592
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.174			1.474
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.368			3.118
S-54	TOTAL	1.303	0.472	1.00	1.303	5.789	1	7.543
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.418			2.421
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.885			5.122
S-55	TOTAL	2.502	0.246	1.00	2.502	12.815	1	32.059
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.803			10.291
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	1.699			21.768
S-56	TOTAL	0.761	0.809	1.00	0.761	6.214	1	4.726
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.244			1.517
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.516			3.209
S-57	TOTAL	1.099	0.560	1.00	1.099	3.535	1	3.884
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.353			1.247
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.746			2.637
S-58	TOTAL	0.435	1.414	1.00	0.435	3.624	1	1.578
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.140			0.506
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.296			1.071



Segmento	Nivel de Severidad del Accidente	Nfds	Parámetro de sobredispersión	Distribución de severidad de accidente	Nspf por distribución de severidad	FMAs combinados	Factor de calibración	Frecuencia promedio de accidentes predichos
			K				Cc	
S-59	TOTAL	0.279	2.210	1.00	0.279	1.460	1	0.407
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.089			0.131
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.189			0.276
S-60	TOTAL	0.397	1.549	1.00	0.397	1.581	1	0.628
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.128			0.202
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.270			0.427
S-61	TOTAL	0.500	1.230	1.00	0.500	1.502	1	0.752
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.161			0.241
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.340			0.510
S-62	TOTAL	1.515	0.406	1.00	1.515	3.422	1	5.186
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.486			1.665
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	1.029			3.521
S-63	TOTAL	0.222	2.769	1.00	0.222	1.327	1	0.295
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.071			0.095
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.151			0.200
TOTAL					1.00			277.315
Fatal y lesiones (FL)					0.321			89.018
Solo Daños a la propiedad (SDP)					0.679			188.297

Fuente: Propia

c) Accidentes predichos por el nivel de severidad para el año 2017

Tabla 99: Npredicho por nivel de severidad 2017

Número de Vehículos	Tipo de Accidentes	Proporción de Tipo de Colisión (TOTAL)	Npredicho sc (TOTAL) (accidentes/año)	Proporción de Tipo de Colisión (FL)	Npredicho sc (FL) accidentes/año)	Proporción de Tipo de Colisión (SDP)	Npredicho sc (SDP) (accidentes por año)
	<b>Total</b>	<b>1.00</b>	<b>277.31</b>	<b>1.00</b>	<b>89.02</b>	<b>1.00</b>	<b>188.30</b>
Un solo vehículo	Colisión con animales	0.12	33.56	0.038	3.38	0.184	34.647
	Colisión con bicicleta	0.002	0.55	0.004	0.36	0.001	0.188
	Colisión con apeatones	0.003	0.83	0.007	0.62	0.001	0.188
	Volcadura	0.025	6.93	0.037	3.29	0.015	2.824
	Despiste	0.521	144.48	0.545	48.51	0.505	95.090
	Otros	0.021	5.82	0.007	0.62	0.029	5.461
	Accidentes totales de un solo vehículo	0.69	192.18	0.64	56.79	0.74	138.398
Múltiples vehículos	Colisión en angulo	0.085	23.57	0.100	8.90	0.072	13.557
	Colision frontal	0.016	4.44	0.034	3.03	0.003	0.565
	Colision posterior	0.142	39.38	0.164	14.60	0.122	22.972
	Colision lateral	0.037	10.26	0.038	3.38	0.038	7.155
	Otros	0.027	7.49	0.026	2.31	0.030	5.649
	Accidentes totales de multiples vehiculos	0.31	85.14	0.36	32.22	0.27	49.899

Fuente: Propia



d) Accidentes esperados (Nesperado) por método de Bayes EB para el año 2017

Tabla 100: Nesperado 2017

Segmento	Frecuencia promedio de accidentes predichos (accidentes/año)			Accidentes observados N <sub>observado</sub>	Longitud	Parametro de sobredispersión K	Parametro de sobredispersión K	N <sub>predicho w0</sub>	N <sub>predicho w1</sub>	W <sub>0</sub>	N <sub>0</sub>	W <sub>1</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>esperado /comb</sub>
	N <sub>predicho (TOTAL)</sub>	N <sub>predicho (FL)</sub>	N <sub>predicho (SDP)</sub>											
S-1	0.833	0.267	0.566	-	0.149	1.583	0.236	0.164	0.443	-	-	-	-	-
S-2	3.136	1.007	2.129	-	0.514	0.459	0.236	2.320	0.860	-	-	-	-	-
S-3	1.860	0.597	1.263	-	0.357	0.662	0.236	0.817	0.663	-	-	-	-	-
S-4	0.945	0.303	0.642	-	0.155	1.525	0.236	0.211	0.472	-	-	-	-	-
S-5	1.658	0.532	1.125	-	0.306	0.770	0.236	0.648	0.625	-	-	-	-	-
S-6	3.275	1.051	2.223	-	0.518	0.456	0.236	2.531	0.879	-	-	-	-	-
S-7	1.336	0.429	0.907	-	0.183	1.293	0.236	0.421	0.561	-	-	-	-	-
S-8	1.155	0.371	0.784	-	0.128	1.847	0.236	0.315	0.522	-	-	-	-	-
S-9	3.788	1.216	2.572	-	1.023	0.231	0.236	3.386	0.945	-	-	-	-	-
S-10	0.532	0.171	0.361	-	0.130	1.810	0.236	0.067	0.354	-	-	-	-	-
S-11	6.475	2.078	4.396	-	1.203	0.196	0.236	9.894	1.236	-	-	-	-	-
S-12	2.266	0.727	1.539	-	0.389	0.607	0.236	1.212	0.731	-	-	-	-	-
S-13	2.611	0.838	1.773	-	0.397	0.594	0.236	1.609	0.785	-	-	-	-	-
S-14	0.786	0.252	0.534	-	0.152	1.557	0.236	0.146	0.431	-	-	-	-	-
S-15	13.563	4.354	9.209	-	1.967	0.120	0.236	43.413	1.789	-	-	-	-	-
S-16	3.704	1.189	2.515	-	0.348	0.677	0.236	3.238	0.935	-	-	-	-	-
S-17	2.923	0.938	1.984	-	0.473	0.499	0.236	2.016	0.830	-	-	-	-	-
S-18	0.742	0.238	0.504	-	0.152	1.552	0.236	0.130	0.419	-	-	-	-	-
S-19	1.447	0.464	0.983	-	0.193	1.222	0.236	0.494	0.584	-	-	-	-	-
S-20	2.809	0.902	1.907	-	0.240	0.982	0.236	1.862	0.814	-	-	-	-	-
S-21	0.817	0.262	0.554	-	0.165	1.427	0.236	0.157	0.439	-	-	-	-	-
S-22	7.674	2.463	5.211	-	1.582	0.149	0.236	13.898	1.346	-	-	-	-	-
S-23	3.290	1.056	2.234	-	0.591	0.399	0.236	2.555	0.881	-	-	-	-	-
S-24	1.227	0.394	0.833	-	0.208	1.137	0.236	0.355	0.538	-	-	-	-	-
S-25	3.145	1.010	2.135	-	0.422	0.559	0.236	2.334	0.862	-	-	-	-	-
S-26	12.485	4.008	8.477	-	0.396	0.597	0.236	36.785	1.717	-	-	-	-	-
S-27	0.607	0.195	0.412	-	0.165	1.433	0.236	0.087	0.378	-	-	-	-	-
S-28	1.598	0.513	1.085	-	0.187	1.259	0.236	0.603	0.614	-	-	-	-	-
S-29	19.225	6.171	13.053	-	0.539	0.438	0.236	87.222	2.130	-	-	-	-	-
S-30	1.470	0.472	0.998	-	0.343	0.687	0.236	0.510	0.589	-	-	-	-	-
S-31	0.894	0.287	0.607	-	0.162	1.459	0.236	0.189	0.459	-	-	-	-	-
S-32	7.619	2.446	5.173	-	0.487	0.485	0.236	13.700	1.341	-	-	-	-	-
S-33	2.487	0.798	1.689	-	0.215	1.100	0.236	1.460	0.766	-	-	-	-	-
S-34	6.019	1.932	4.087	-	0.440	0.536	0.236	8.551	1.192	-	-	-	-	-
S-35	0.951	0.305	0.645	-	0.263	0.896	0.236	0.213	0.474	-	-	-	-	-
S-36	0.531	0.170	0.360	-	0.070	3.352	0.236	0.066	0.354	-	-	-	-	-
S-37	1.829	0.587	1.242	-	0.186	1.267	0.236	0.790	0.657	-	-	-	-	-
S-38	5.302	1.702	3.600	-	0.204	1.155	0.236	6.635	1.119	-	-	-	-	-
S-39	10.382	3.332	7.049	-	0.495	0.477	0.236	25.435	1.565	-	-	-	-	-
S-40	2.832	0.909	1.923	-	0.373	0.632	0.236	1.892	0.817	-	-	-	-	-



Segmento	Frecuencia promedio de accidentes predichos (accidentes/año)			Accidentes observados N <sub>observado</sub>	Longitud	Parametro de sobredispersión	Parametro de sobredispersión	N <sub>predicho w0</sub>	N <sub>predicho w1</sub>	W <sub>0</sub>	N <sub>0</sub>	W <sub>1</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>esperado/comb</sub>
	N <sub>predicho (TOTAL)</sub>	N <sub>predicho (FI)</sub>	N <sub>predicho (SDP)</sub>			K	K							
S-41	2.090	0.671	1.419	-	0.175	1.351	0.236	1.031	0.702	-	-	-	-	-
S-42	4.158	1.335	2.823	-	0.608	0.388	0.236	4.080	0.991	-	-	-	-	-
S-43	4.063	1.304	2.759	-	0.348	0.678	0.236	3.896	0.979	-	-	-	-	-
S-44	1.483	0.476	1.007	-	0.110	2.145	0.236	0.519	0.592	-	-	-	-	-
S-45	12.717	4.082	8.635	-	0.762	0.310	0.236	38.164	1.732	-	-	-	-	-
S-46	2.000	0.642	1.358	-	0.119	1.977	0.236	0.944	0.687	-	-	-	-	-
S-47	3.985	1.279	2.706	-	0.441	0.535	0.236	3.748	0.970	-	-	-	-	-
S-48	4.569	1.467	3.103	-	0.564	0.419	0.236	4.927	1.038	-	-	-	-	-
S-49	4.173	1.339	2.833	-	0.289	0.816	0.236	4.109	0.992	-	-	-	-	-
S-50	6.613	2.123	4.490	-	0.435	0.543	0.236	10.321	1.249	-	-	-	-	-
S-51	17.361	5.573	11.788	-	0.447	0.528	0.236	71.133	2.024	-	-	-	-	-
S-52	6.226	1.999	4.228	-	0.302	0.783	0.236	9.149	1.212	-	-	-	-	-
S-53	4.592	1.474	3.118	-	0.208	1.135	0.236	4.977	1.041	-	-	-	-	-
S-54	7.543	2.421	5.122	-	0.499	0.472	0.236	13.428	1.334	-	-	-	-	-
S-55	32.059	10.291	21.768	-	0.959	0.246	0.236	242.551	2.751	-	-	-	-	-
S-56	4.726	1.517	3.209	-	0.292	0.809	0.236	5.272	1.056	-	-	-	-	-
S-57	3.884	1.247	2.637	-	0.421	0.560	0.236	3.560	0.957	-	-	-	-	-
S-58	1.578	0.506	1.071	-	0.167	1.414	0.236	0.588	0.610	-	-	-	-	-
S-59	0.407	0.131	0.276	-	0.107	2.210	0.236	0.039	0.310	-	-	-	-	-
S-60	0.628	0.202	0.427	-	0.152	1.549	0.236	0.093	0.385	-	-	-	-	-
S-61	0.752	0.241	0.510	-	0.192	1.230	0.236	0.133	0.421	-	-	-	-	-
S-62	5.186	1.665	3.521	-	0.581	0.406	0.236	6.347	1.106	-	-	-	-	-
S-63	0.295	0.095	0.200	-	0.085	2.769	0.236	0.021	0.264	-	-	-	-	-
<b>COMB</b>	<b>277.315</b>	<b>89.018</b>	<b>188.297</b>	<b>102.000</b>	<b>24.734</b>	-	-	<b>707.360</b>	<b>707.360</b>	<b>0.282</b>	<b>151.374</b>	<b>0.831</b>	<b>247.631</b>	<b>199.503</b>

Fuente: Propia



### 3.6.6.1.8. Analisis del año 2018 con el HSM

a) Factores de modificación de accidentes (FMA) para el año 2018

Tabla 101: FMA para el año 2018

N° de Segmento	Ancho de Carril	Ancho y Tipo de berma	Curvas horizontales	Peralte	Pendiente longitudinal	Densidad de accesos	Banda sonora	Carril de adelantamiento	Carril de giro a la izquierda	Índice de riesgo	Iluminacion	Velocidad Automatizada	Combinacion de FMAs
	FMA <sub>1</sub>	FMA <sub>2</sub>	FMA <sub>3</sub>	FMA <sub>4</sub>	FMA <sub>5</sub>	FMA <sub>6</sub>	FMA <sub>7</sub>	FMA <sub>8</sub>	FMA <sub>9</sub>	FMA <sub>10</sub>	FMA <sub>11</sub>	FMA <sub>12</sub>	
S-1	1.287	1.172	1.000	1.000	1.000	1.177	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	2.137
S-2	1.287	1.172	1.000	1.000	1.000	1.282	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	2.329
S-3	1.287	1.093	1.000	1.000	1.100	1.073	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	1.997
S-4	1.287	1.180	1.080	1.060	1.100	1.017	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	2.342
S-5	1.287	1.180	1.000	1.000	1.000	1.132	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	2.069
S-6	1.287	1.180	1.071	1.090	1.100	1.032	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	2.422
S-7	1.287	1.180	1.222	1.066	1.100	1.070	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	2.801
S-8	1.000	1.086	1.813	1.180	1.100	1.124	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	3.459
S-9	1.000	1.086	1.000	1.000	1.100	0.987	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	4.520
S-10	1.000	1.086	1.000	1.000	1.160	1.031	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	1.564
S-11	1.000	1.086	1.145	1.150	1.100	1.087	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	2.060
S-12	1.000	1.086	1.288	1.168	1.100	1.032	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	2.232
S-13	1.287	1.086	1.074	1.102	1.160	1.089	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	2.516
S-14	1.287	1.086	1.000	1.000	1.160	1.019	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	1.988
S-15	1.287	1.086	1.181	1.180	1.100	1.025	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	2.643
S-16	1.287	1.086	2.044	1.000	1.100	1.076	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	4.070
S-17	1.000	1.172	1.270	1.180	1.160	0.966	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	2.370
S-18	1.000	1.172	1.117	1.060	1.100	1.018	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	1.872
S-19	1.000	1.172	1.507	1.162	1.160	1.002	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	2.873
S-20	1.000	1.172	2.247	1.180	1.100	1.087	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	4.476
S-21	1.000	1.172	1.000	1.000	1.160	1.153	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	1.888
S-22	1.000	1.172	1.135	1.096	1.100	0.964	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	1.861
S-23	1.029	1.172	1.095	1.180	1.160	0.981	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	2.135
S-24	1.029	1.172	1.214	1.108	1.100	1.054	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	2.264
S-25	1.029	1.172	1.565	1.180	1.100	0.969	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	2.858
S-26	1.029	1.172	6.085	1.180	1.160	1.001	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	12.098
S-27	1.029	1.172	1.000	0.940	1.100	0.942	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	5.214
S-28	1.029	1.172	1.750	1.180	1.160	0.942	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	3.273
S-29	1.029	1.172	7.715	1.180	1.100	0.942	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	13.688





N° de Segmento	Ancho de Carril	Ancho y Tipo de berma	Curvas horizontales	Peralte	Pendiente longitudinal	Densidad de accesos	Banda sonora	Carril de adelantamiento	Carril de giro a la izquierda	Índice de riesgo	Iluminación	Velocidad Automatizada	Combinación de FMAs
	FMA <sub>1</sub>	FMA <sub>2</sub>	FMA <sub>3</sub>	FMA <sub>4</sub>	FMA <sub>5</sub>	FMA <sub>6</sub>	FMA <sub>7</sub>	FMA <sub>8</sub>	FMA <sub>9</sub>	FMA <sub>10</sub>	FMA <sub>11</sub>	FMA <sub>12</sub>	
S-30	1.029	1.172	1.000	1.000	1.160	0.976	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	1.643
S-31	1.029	1.172	1.144	1.144	1.100	1.014	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	2.118
S-32	1.029	1.172	3.387	1.180	1.100	0.942	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	6.010
S-33	1.029	1.172	2.805	1.000	1.160	0.942	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	4.448
S-34	1.029	1.172	1.000	1.000	1.100	0.942	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	1.504
S-35	1.029	1.172	1.000	0.940	1.100	0.986	1.00	1.000	1.000	1.222	0.922	1	1.384
S-36	1.029	1.172	1.743	1.180	1.100	0.942	1.00	1.000	1.000	1.222	0.922	1	2.893
S-37	1.029	1.172	2.272	1.180	1.100	0.942	1.00	1.000	1.000	1.222	0.922	1	3.770
S-38	1.029	1.172	5.653	1.180	1.100	0.999	1.00	1.000	1.000	1.222	0.922	1	9.950
S-39	1.029	1.172	4.729	1.180	1.100	0.965	1.00	1.000	1.000	1.222	0.922	1	8.045
S-40	1.029	1.172	1.473	1.174	1.160	1.067	1.00	1.000	1.000	1.222	0.922	1	2.906
S-41	1.000	1.172	1.000	1.000	1.100	1.209	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	1.877
S-42	1.000	1.172	1.461	1.180	1.100	0.980	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	2.622
S-43	1.000	1.172	2.598	1.180	1.100	0.942	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	4.481
S-44	1.000	1.172	2.999	1.180	1.100	0.942	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	5.173
S-45	1.000	1.172	3.870	1.000	1.100	1.064	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	6.393
S-46	1.000	1.172	3.077	1.180	1.100	1.137	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	6.410
S-47	1.000	1.172	2.012	1.180	1.100	0.942	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	3.470
S-48	1.000	1.172	1.655	1.180	1.100	1.024	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	3.106
S-49	1.000	1.172	3.211	1.180	1.100	0.942	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	5.537
S-50	1.000	1.172	3.288	1.180	1.100	0.968	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	5.832
S-51	1.000	1.172	8.398	1.180	1.100	0.968	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	14.886
S-52	1.000	1.172	2.973	1.180	1.100	1.445	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	7.869
S-53	1.000	1.172	4.156	1.180	1.100	1.110	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	8.451
S-54	1.000	1.172	3.278	1.180	1.100	0.965	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	5.793
S-55	1.000	1.172	8.971	1.180	1.100	0.954	1.00	1.000	1.000	1.069	0.922	1	12.826
S-56	1.000	1.172	2.375	1.180	1.100	0.942	1.00	1.000	1.000	1.069	0.922	1	3.353
S-57	1.000	1.172	2.507	1.180	1.100	0.942	1.00	1.000	1.000	1.069	0.922	1	3.539
S-58	1.000	1.172	1.901	1.300	1.100	1.152	1.00	1.000	1.000	1.069	0.922	1	3.615
S-59	1.000	1.172	1.000	1.000	1.100	0.942	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	6.421
S-60	1.000	1.172	1.000	1.000	1.100	1.018	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	1.581
S-61	1.000	1.172	1.000	1.000	1.000	1.063	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	3.264
S-62	1.000	1.172	1.944	1.180	1.100	0.962	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	3.425
S-63	1.000	1.172	1.000	1.000	1.000	0.942	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1	1.329

Fuente: Propia



b). Frecuencia promedio de accidentes predichos (Npredichos) 2018

Tabla 102: Npredicho 2018

Segmento	Nivel de Severidad del Accidente	Nfds	Parámetro de sobredispersión	Distribución de severidad de accidente	Nspf por distribución de severidad	FMAs combinados	Factor de calibración	Frecuencia promedio de accidentes predichos
			K				Cc	
S-1	TOTAL	0.395	1.583	1.00	0.395	2.137	1	0.844
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.127			0.271
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.268			0.573
S-2	TOTAL	1.362	0.459	1.00	1.362	2.329	1	3.172
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.437			1.018
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.925			2.154
S-3	TOTAL	0.945	0.662	1.00	0.945	1.997	1	1.888
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.303			0.606
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.642			1.282
S-4	TOTAL	0.410	1.525	1.00	0.410	2.342	1	0.960
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.132			0.308
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.278			0.652
S-5	TOTAL	0.812	0.770	1.00	0.812	2.069	1	1.680
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.261			0.539
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.551			1.141
S-6	TOTAL	1.373	0.456	1.00	1.373	2.422	1	3.325
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.441			1.067
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.932			2.257
S-7	TOTAL	0.484	1.293	1.00	0.484	2.801	1	1.355
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.155			0.435
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.329			0.920
S-8	TOTAL	0.339	1.847	1.00	0.339	3.459	1	1.171
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.109			0.376
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.230			0.795
S-9	TOTAL	2.711	0.231	1.00	2.711	4.520	1	12.252
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.870			3.933
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	1.840			8.319
S-10	TOTAL	0.345	1.810	1.00	0.345	1.564	1	0.540
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.111			0.173
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.235			0.367
S-11	TOTAL	3.189	0.196	1.00	3.189	2.060	1	6.568
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	1.024			2.108
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	2.165			4.460
S-12	TOTAL	1.031	0.607	1.00	1.031	2.232	1	2.301
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.331			0.739
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.700			1.562
S-13	TOTAL	1.053	0.594	1.00	1.053	2.516	1	2.649
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.338			0.850
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.715			1.798



Segmento	Nivel de Severidad del Accidente	Nfds	Parámetro de sobredispersión	Distribución de severidad de accidente	Nspf por distribución de severidad	FMAs combinados	Factor de calibración	Frecuencia promedio de accidentes predichos
			K				Cc	
S-14	TOTAL	0.402	0.990	1.00	0.402	1.988	1	0.799
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.129			0.256
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.273			0.542
S-15	TOTAL	5.211	0.120	1.00	5.211	2.643	1	13.772
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	1.673			4.421
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	3.538			9.351
S-16	TOTAL	0.923	0.677	1.00	0.923	4.070	1	3.758
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.296			1.206
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.627			2.552
S-17	TOTAL	1.253	0.499	1.00	1.253	2.370	1	2.971
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.402			0.954
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.851			2.017
S-18	TOTAL	0.403	1.552	1.00	0.403	1.872	1	0.754
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.129			0.242
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.274			0.512
S-19	TOTAL	0.639	1.222	1.00	0.639	2.873	1	1.836
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.205			0.589
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.434			1.247
S-20	TOTAL	0.637	0.982	1.00	0.637	4.476	1	2.849
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.204			0.915
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.432			1.935
S-21	TOTAL	0.438	1.427	1.00	0.438	1.888	1	0.828
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.141			0.266
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.298			0.562
S-22	TOTAL	4.192	0.149	1.00	4.192	1.861	1	7.801
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	1.346			2.504
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	2.846			5.297
S-23	TOTAL	1.566	0.399	1.00	1.566	2.135	1	3.344
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.503			1.073
				0.679	1.063			2.270
S-24	TOTAL	0.550	1.137	1.00	0.550	2.264	1	1.245
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.177			0.400
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.374			0.846
S-25	TOTAL	1.119	0.559	1.00	1.119	2.858	1	3.197
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.359			1.026
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.760			2.171
S-26	TOTAL	1.048	0.597	1.00	1.048	12.098	1	12.683
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.337			4.071
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.712			8.612
S-27	TOTAL	0.436	1.433	1.00	0.436	5.214	1	2.276
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.140			0.731
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.296			1.545



Segmento	Nivel de Severidad del Accidente	Nfds	Parámetro de sobredispersión	Distribución de severidad de accidente	Nspf por distribución de severidad	FMAs combinados	Factor de calibración	Frecuencia promedio de accidentes predichos
			K				Cc	
S-28	TOTAL	0.497	1.259	1.00	0.497	3.273	1	1.625
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.159			0.522
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.337			1.104
S-29	TOTAL	1.428	0.438	1.00	1.428	13.688	1	19.553
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.459			6.276
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.970			13.276
S-30	TOTAL	0.910	0.687	1.00	0.910	1.643	1	1.495
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.292			0.480
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.618			1.015
S-31	TOTAL	0.429	1.459	1.00	0.429	2.118	1	0.908
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.138			0.291
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.291			0.617
S-32	TOTAL	1.289	0.485	1.00	1.289	6.010	1	7.749
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.414			2.487
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.875			5.262
S-33	TOTAL	0.569	1.100	1.00	0.569	4.448	1	2.530
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.183			0.812
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.386			1.718
S-34	TOTAL	1.167	0.536	1.00	1.167	1.504	1	1.755
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.375			0.563
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.792			1.191
S-35	TOTAL	0.698	0.896	1.00	0.698	1.384	1	0.966
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.224			0.310
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.474			0.656
S-36	TOTAL	0.187	3.352	1.00	0.187	2.893	1	0.540
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.060			0.173
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.127			0.366
S-37	TOTAL	0.494	1.267	1.00	0.494	3.770	1	1.860
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.158			0.597
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.335			1.263
S-38	TOTAL	0.541	1.155	1.00	0.541	9.950	1	5.387
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.174			1.729
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.368			3.658
S-39	TOTAL	1.312	0.477	1.00	1.312	8.045	1	10.554
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.421			3.388
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.891			7.166
S-40	TOTAL	0.989	0.632	1.00	0.989	2.906	1	2.873
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.317			0.922
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.671			1.951
S-41	TOTAL	0.463	1.351	1.00	0.463	1.877	1	0.869
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.149			0.279
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.314			0.590



Segmento	Nivel de Severidad del Accidente	Nfds	Parámetro de sobredispersión	Distribución de severidad de accidente	Nspf por distribución de severidad	FMAs combinado	Factor de calibración	Frecuencia promedio de accidentes predichos
			K				Cc	
S-42	TOTAL	1.612	0.388	1.00	1.612	2.622	1	4.225
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.517			1.356
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	1.094			2.869
S-43	TOTAL	0.922	0.678	1.00	0.922	4.481	1	4.132
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.296			1.327
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.626			2.806
S-44	TOTAL	0.292	2.145	1.00	0.292	5.173	1	1.508
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.094			0.484
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.198			1.024
S-45	TOTAL	2.019	0.310	1.00	2.019	6.393	1	12.904
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.648			4.142
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	1.371			8.762
S-46	TOTAL	0.316	1.977	1.00	0.316	6.410	1	2.027
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.102			0.651
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.215			1.377
S-47	TOTAL	1.168	0.535	1.00	1.168	3.470	1	4.053
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.375			1.301
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.793			2.752
S-48	TOTAL	1.494	0.419	1.00	1.494	3.106	1	4.640
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.480			1.489
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	1.014			3.150
S-49	TOTAL	0.766	0.816	1.00	0.766	5.537	1	4.244
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.246			1.362
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.520			2.882
S-50	TOTAL	1.153	0.543	1.00	1.153	5.832	1	6.722
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.370			2.158
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.783			4.564
S-51	TOTAL	1.186	0.528	1.00	1.186	14.886	1	17.648
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.381			5.665
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.805			11.983
S-52	TOTAL	0.799	0.783	1.00	0.799	7.869	1	6.289
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.257			2.019
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.543			4.270
S-53	TOTAL	0.551	1.135	1.00	0.551	8.451	1	4.657
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.177			1.495
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.374			3.162
S-54	TOTAL	1.324	0.472	1.00	1.324	5.793	1	7.668
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.425			2.461
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.899			5.207



Segmento	Nivel de Severidad del Accidente	Nfds	sobredispercion	severidad de accidente	distribución de severidad	FMAS combinados	calibracion: Cc	promedio de accidentes predichos
			K					
S-55	TOTAL	2.541	0.246	1.00	2.541	12.826	1	32.597
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.816			10.464
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	1.726			22.134
S-56	TOTAL	0.773	0.809	1.00	0.773	3.353	1	2.591
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.248			0.832
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.525			1.759
S-57	TOTAL	1.116	0.560	1.00	1.116	3.539	1	3.950
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.358			1.268
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.758			2.682
S-58	TOTAL	0.442	1.414	1.00	0.442	3.615	1	1.599
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.142			0.513
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.300			1.086
S-59	TOTAL	0.283	2.210	1.00	0.283	6.421	1	1.817
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.091			0.583
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.192			1.234
S-60	TOTAL	0.404	1.549	1.00	0.404	1.581	1	0.638
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.130			0.205
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.274			0.433
S-61	TOTAL	0.508	1.230	1.00	0.508	3.264	1	1.660
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.163			0.533
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.345			1.127
S-62	TOTAL	1.539	0.406	1.00	1.539	3.425	1	5.272
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.494			1.692
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	1.045			3.580
S-63	TOTAL	0.226	2.769	1.00	0.226	1.329	1	0.300
	Fatal y lesiones (FL)			0.321	0.072			0.096
	Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679	0.153			0.204
TOTAL				1.00				286.623
Fatal y lesiones (FL)				0.321				92.006
Solo Daños a la propiedad (SDP)				0.679				194.617

Fuente: Propia

c) Accidentes por el nivel de severidad para el año 2018

Tabla 103: Npredicho por nivel de severidad 2018

Número de Vehículos	Tipo de Accidentes	Proporción de Tipo de Colisión (TOTAL)	Npredicho sc (TOTAL) (accidentes/año)	Proporción de Tipo de Colisión (FL)	Npredicho sc (FL) (accidentes/año)	Proporción de Tipo de Colisión (SDP)	Npredicho sc (SDP) (accidentes por año)
		<b>1.00</b>	<b>286.62</b>	<b>1.00</b>	<b>92.01</b>	<b>1.00</b>	<b>194.62</b>
Un solo vehículo	<b>Total</b>	<b>1.00</b>	<b>286.62</b>	<b>1.00</b>	<b>92.01</b>	<b>1.00</b>	<b>194.62</b>
	Colisión con animales	0.121	34.68	0.038	3.50	0.184	35.81
	Colisión con bicicleta	0.002	0.57	0.004	0.37	0.001	0.19
	Colisión con apeatones	0.003	0.86	0.007	0.64	0.001	0.19
	Volcadura	0.025	7.17	0.037	3.40	0.015	2.92
	Despiste	0.521	149.33	0.545	50.14	0.505	98.28
	Otros	0.021	6.02	0.007	0.64	0.029	5.64
Accidentes totales de un solo vehículo	0.693	198.63	0.638	58.70	0.735	143.04	
Múltiples vehículos	Colisión en angulo	0.085	24.36	0.100	9.20	0.072	14.01
	Colision frontal	0.016	4.59	0.034	3.13	0.003	0.58
	Colision posterior	0.142	40.70	0.164	15.09	0.122	23.74
	Colision lateral	0.037	10.61	0.038	3.50	0.038	7.40
	Otros	0.027	7.74	0.026	2.39	0.030	5.84
	Accidentes totales de multiples vehículos	0.307	87.99	0.362	33.31	0.265	51.57

Fuente: Propia





d) Accidentes esperados (Nesperado) por el Metodo Bayes EB para el año 2018

Tabla 104: Nesperado 2018

Segmento	Frecuencia promedio de accidentes predichos (accidentes/año)			Accidentes observados	Longitud	Parametro de sobredispersio n	Parametro de sobredispersio n	N <sub>predicho w0</sub>	N <sub>predicho w1</sub>	W <sub>0</sub>	N <sub>0</sub>	W <sub>1</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>esperado/comb</sub>
	N <sub>predicho (TOTAL)</sub>	N <sub>predicho (FU)</sub>	N <sub>predicho (SDP)</sub>	N <sub>observado</sub>		K	K							
S-1	0.844	0.271	0.573	-	0.149	1.583	0.236	0.168	0.446	-	-	-	-	-
S-2	3.172	1.018	2.154	-	0.514	0.459	0.236	2.375	0.865	-	-	-	-	-
S-3	1.888	0.606	1.282	-	0.357	0.662	0.236	0.841	0.667	-	-	-	-	-
S-4	0.960	0.308	0.652	-	0.155	1.525	0.236	0.218	0.476	-	-	-	-	-
S-5	1.680	0.539	1.141	-	0.306	0.770	0.236	0.666	0.630	-	-	-	-	-
S-6	3.325	1.067	2.257	-	0.518	0.456	0.236	2.609	0.886	-	-	-	-	-
S-7	1.355	0.435	0.920	-	0.183	1.293	0.236	0.433	0.566	-	-	-	-	-
S-8	1.171	0.376	0.795	-	0.128	1.847	0.236	0.324	0.526	-	-	-	-	-
S-9	12.252	3.933	8.319	-	1.023	0.231	0.236	35.424	1.700	-	-	-	-	-
S-10	0.540	0.173	0.367	-	0.130	1.810	0.236	0.069	0.357	-	-	-	-	-
S-11	6.568	2.108	4.460	-	1.203	0.196	0.236	10.180	1.245	-	-	-	-	-
S-12	2.301	0.739	1.562	-	0.389	0.607	0.236	1.249	0.737	-	-	-	-	-
S-13	2.649	0.850	1.798	-	0.397	0.594	0.236	1.656	0.791	-	-	-	-	-
S-14	0.799	0.256	0.542	-	0.152	1.557	0.236	0.151	0.434	-	-	-	-	-
S-15	13.772	4.421	9.351	-	1.967	0.120	0.236	44.764	1.803	-	-	-	-	-
S-16	3.758	1.206	2.552	-	0.348	0.677	0.236	3.333	0.942	-	-	-	-	-
S-17	2.971	0.954	2.017	-	0.473	0.499	0.236	2.083	0.837	-	-	-	-	-
S-18	0.754	0.242	0.512	-	0.152	1.552	0.236	0.134	0.422	-	-	-	-	-
S-19	1.836	0.589	1.247	-	0.193	1.222	0.236	0.796	0.658	-	-	-	-	-
S-20	2.849	0.915	1.935	-	0.240	0.982	0.236	1.916	0.820	-	-	-	-	-
S-21	0.828	0.266	0.562	-	0.165	1.427	0.236	0.162	0.442	-	-	-	-	-
S-22	7.801	2.504	5.297	-	1.582	0.149	0.236	14.363	1.357	-	-	-	-	-
S-23	3.344	1.073	2.270	-	0.591	0.399	0.236	2.638	0.888	-	-	-	-	-
S-24	1.245	0.400	0.846	-	0.208	1.137	0.236	0.366	0.542	-	-	-	-	-
S-25	3.197	1.026	2.171	-	0.422	0.559	0.236	2.412	0.869	-	-	-	-	-
S-26	12.683	4.071	8.612	-	0.396	0.597	0.236	37.962	1.730	-	-	-	-	-
S-27	2.276	0.731	1.545	-	0.165	1.433	0.236	1.222	0.733	-	-	-	-	-
S-28	1.625	0.522	1.104	-	0.187	1.259	0.236	0.624	0.619	-	-	-	-	-
S-29	19.553	6.276	13.276	-	0.539	0.438	0.236	90.224	2.148	-	-	-	-	-
S-30	1.495	0.480	1.015	-	0.343	0.687	0.236	0.527	0.594	-	-	-	-	-
S-31	0.908	0.291	0.617	-	0.162	1.459	0.236	0.195	0.463	-	-	-	-	-
S-32	7.749	2.487	5.262	-	0.487	0.485	0.236	14.171	1.352	-	-	-	-	-
S-33	2.530	0.812	1.718	-	0.215	1.100	0.236	1.510	0.773	-	-	-	-	-
S-34	1.755	0.563	1.191	-	0.440	0.536	0.236	0.727	0.643	-	-	-	-	-
S-35	0.966	0.310	0.656	-	0.263	0.896	0.236	0.220	0.477	-	-	-	-	-
S-36	0.540	0.173	0.366	-	0.070	3.352	0.236	0.069	0.357	-	-	-	-	-
S-37	1.860	0.597	1.263	-	0.186	1.267	0.236	0.817	0.663	-	-	-	-	-
S-38	5.387	1.729	3.658	-	0.204	1.155	0.236	6.848	1.128	-	-	-	-	-
S-39	10.554	3.388	7.166	-	0.495	0.477	0.236	26.285	1.578	-	-	-	-	-
S-40	2.873	0.922	1.951	-	0.373	0.632	0.236	1.948	0.823	-	-	-	-	-
S-41	0.869	0.279	0.590	-	0.175	1.351	0.236	0.178	0.453	-	-	-	-	-
S-42	4.225	1.356	2.869	-	0.608	0.388	0.236	4.214	0.999	-	-	-	-	-
S-43	4.132	1.327	2.806	-	0.348	0.678	0.236	4.030	0.988	-	-	-	-	-
S-44	1.508	0.484	1.024	-	0.110	2.145	0.236	0.537	0.597	-	-	-	-	-
S-45	12.904	4.142	8.762	-	0.762	0.310	0.236	39.298	1.745	-	-	-	-	-
S-46	2.027	0.651	1.377	-	0.119	1.977	0.236	0.970	0.692	-	-	-	-	-
S-47	4.053	1.301	2.752	-	0.441	0.535	0.236	3.877	0.978	-	-	-	-	-
S-48	4.640	1.489	3.150	-	0.564	0.419	0.236	5.081	1.046	-	-	-	-	-
S-49	4.244	1.362	2.882	-	0.289	0.816	0.236	4.250	1.001	-	-	-	-	-
S-50	6.722	2.158	4.564	-	0.435	0.543	0.236	10.664	1.260	-	-	-	-	-
S-51	17.648	5.665	11.983	-	0.447	0.528	0.236	73.503	2.041	-	-	-	-	-
S-52	6.289	2.019	4.270	-	0.302	0.783	0.236	9.335	1.218	-	-	-	-	-





Segmento	Frecuencia promedio de accidentes predichos (accidentes/año)			Accidentes observados	Longitud	Parametro de obdispersion	Parametro de dispersion	N <sub>predicho w0</sub>	N <sub>predicho w1</sub>	W <sub>0</sub>	N <sub>0</sub>	W <sub>1</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>esperado/comb</sub>
	N <sub>predicho (TOTAL)</sub>	N <sub>predicho (FL)</sub>	N <sub>predicho (SDP)</sub>	N <sub>observado</sub>		K	K							
S-53	4.657	1.495	3.162	-	0.208	1.135	0.236	5.118	1.048	-	-	-	-	-
S-54	7.668	2.461	5.207	-	0.499	0.472	0.236	13.877	1.345	-	-	-	-	-
S-55	32.597	10.464	22.134	-	0.959	0.246	0.236	250.772	2.774	-	-	-	-	-
S-56	2.591	0.832	1.759	-	0.292	0.809	0.236	1.584	0.782	-	-	-	-	-
S-57	3.950	1.268	2.682	-	0.421	0.560	0.236	3.682	0.966	-	-	-	-	-
S-58	1.599	0.513	1.086	-	0.167	1.414	0.236	0.603	0.614	-	-	-	-	-
S-59	1.817	0.583	1.234	-	0.107	2.210	0.236	0.779	0.655	-	-	-	-	-
S-60	0.638	0.205	0.433	-	0.152	1.549	0.236	0.096	0.388	-	-	-	-	-
S-61	1.660	0.533	1.127	-	0.192	1.230	0.236	0.650	0.626	-	-	-	-	-
S-62	5.272	1.692	3.580	-	0.581	0.406	0.236	6.560	1.115	-	-	-	-	-
S-63	0.300	0.096	0.204	-	0.085	2.769	0.236	0.021	0.266	-	-	-	-	-
<b>COMB</b>	<b>286.623</b>	<b>106.004</b>	<b>194.617</b>	<b>115.000</b>	<b>24.734</b>	-	-	<b>752.358</b>	<b>57.583</b>	<b>0.276</b>	<b>162.346</b>	<b>0.833</b>	<b>257.912</b>	<b>210.129</b>

Fuente: Propia



### 3.6.6.1.8. Analisis del año 2019 con el HSM

a) Factores de modificación de accidentes (FMA) para el año 2019

*Tabla 105: Accidentes esperados por segmento*

Nº de Segmento	Ancho de Carril	Ancho y Tipo de berma	Curvas horizontales	Peralte	Pendiente longitudinal	Densidad de accesos	Banda sonora	Carril de adelantamiento	Carril de giro a la izquierda	Índice de riesgo	Iluminacion	Velocidad Automatizada	Combinacion de FMAs
	FMA <sub>1</sub>	FMA <sub>2</sub>	FMA <sub>3</sub>	FMA <sub>4</sub>	FMA <sub>5</sub>	FMA <sub>6</sub>	FMA <sub>7</sub>	FMA <sub>8</sub>	FMA <sub>9</sub>	FMA <sub>10</sub>	FMA <sub>11</sub>	FMA <sub>12</sub>	
S-1	1.786	1.086	1.000	1.000	1.000	1.218	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	2.843
S-2	1.786	1.172	1.000	1.000	1.000	1.348	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	3.397
S-3	1.786	1.093	1.000	1.000	1.100	1.090	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	2.815
S-4	1.786	1.093	1.080	1.060	1.100	1.021	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	3.022
S-5	1.786	1.093	1.000	1.000	1.000	1.163	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	2.732
S-6	1.786	1.093	1.071	1.090	1.100	1.039	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	3.135
S-7	1.786	1.093	1.222	1.066	1.100	1.086	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	3.654
S-8	1.000	1.093	1.813	1.180	1.100	1.153	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	3.569
S-9	1.000	1.093	1.000	1.000	1.100	0.984	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	1.424
S-10	1.000	1.093	1.000	1.000	1.160	1.038	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	1.585
S-11	1.000	1.093	1.145	1.150	1.100	1.107	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	2.111
S-12	1.000	1.093	1.288	1.168	1.100	1.039	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	2.262
S-13	1.786	1.093	1.074	1.102	1.160	1.109	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	3.579
S-14	1.786	1.093	1.000	1.000	1.160	1.023	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	2.788
S-15	1.786	1.093	1.181	1.180	1.100	1.031	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	3.710
S-16	1.786	1.093	2.044	1.000	1.100	1.093	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	5.775
S-17	1.000	1.093	1.270	1.180	1.160	0.958	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	2.191
S-18	1.000	1.093	1.117	1.060	1.100	1.023	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	1.752
S-19	1.000	1.093	1.507	1.162	1.160	1.003	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	2.679
S-20	1.000	1.093	2.247	1.180	1.100	1.108	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	4.251
S-21	1.000	1.093	1.000	1.000	1.160	1.189	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	1.815
S-22	1.000	1.093	1.135	1.096	1.100	0.955	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	1.720
S-23	1.786	1.093	1.095	1.180	1.160	0.977	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	3.439
S-24	1.786	1.093	1.214	1.108	1.100	1.067	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	3.707
S-25	1.786	1.093	1.565	1.180	1.100	0.962	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	4.591
S-26	2.215	1.093	6.085	1.180	1.160	1.000	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	24.276
S-27	2.215	1.093	1.000	0.940	1.100	0.957	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	2.883
S-28	2.215	1.093	1.750	1.180	1.160	0.957	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	6.678



N° de Segmento	Ancho de Carril	Ancho y Tipo de berma	Curvas horizontales	Peralte	Pendiente longitudinal	Densidad de accesos	Banda sonora	Carril de adelantamiento	Carril de giro a la izquierda	Índice de riesgo	Iluminacion	Velocidad Automatizada	Combinacion de FMAs
	FMA <sub>1</sub>	FMA <sub>2</sub>	FMA <sub>3</sub>	FMA <sub>4</sub>	FMA <sub>5</sub>	FMA <sub>6</sub>	FMA <sub>7</sub>	FMA <sub>8</sub>	FMA <sub>9</sub>	FMA <sub>10</sub>	FMA <sub>11</sub>	FMA <sub>12</sub>	
S-29	1.029	1.172	7.715	1.180	1.100	0.957	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	13.915
S-30	1.029	1.172	1.000	1.000	1.160	0.982	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	4.510
S-31	1.029	1.172	1.144	1.144	1.100	1.010	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	2.111
S-32	1.029	1.172	3.387	1.180	1.100	0.957	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	6.109
S-33	1.029	1.172	2.805	1.000	1.160	0.957	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	4.522
S-34	1.029	1.172	1.000	1.000	1.100	0.957	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	1.528
S-35	1.029	1.172	1.000	0.940	1.100	0.990	1.00	1.000	1.000	1.222	0.922	1.00	1.390
S-36	1.029	1.172	1.743	1.180	1.100	0.957	1.00	1.000	1.000	1.222	0.922	1.00	2.941
S-37	1.029	1.172	2.272	1.180	1.100	0.957	1.00	1.000	1.000	1.222	0.922	1.00	3.832
S-38	1.029	1.172	5.653	1.180	1.100	0.999	1.00	1.000	1.000	1.222	0.922	1.00	9.953
S-39	1.029	1.172	4.729	1.180	1.100	0.974	1.00	1.000	1.000	1.222	0.922	1.00	8.123
S-40	1.029	1.172	1.473	1.174	1.160	1.049	1.00	1.000	1.000	1.222	0.922	1.00	2.857
S-41	1.000	1.172	1.000	1.000	1.100	1.153	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	6.550
S-42	1.000	1.172	1.461	1.180	1.100	0.985	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	2.636
S-43	1.000	1.172	2.598	1.180	1.100	0.957	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	4.555
S-44	1.000	1.172	2.999	1.180	1.100	0.957	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	5.258
S-45	1.000	1.172	3.870	1.000	1.100	1.047	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	6.290
S-46	1.000	1.172	3.077	1.180	1.100	1.101	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	6.204
S-47	1.000	1.172	2.012	1.180	1.100	0.957	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	4.520
S-48	1.000	1.172	1.655	1.180	1.100	1.018	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	3.086
S-49	1.000	1.172	3.211	1.180	1.100	0.957	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	5.629
S-50	1.000	1.172	3.288	1.180	1.100	0.977	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	5.883
S-51	1.000	1.172	8.398	1.180	1.100	0.976	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	15.018
S-52	1.000	1.172	2.973	1.180	1.100	1.326	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	7.223
S-53	1.000	1.172	4.156	1.180	1.100	1.081	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	8.228
S-54	1.000	1.172	3.278	1.180	1.100	0.974	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	5.849
S-55	1.000	1.172	8.971	1.180	1.100	0.966	1.00	1.000	1.000	1.069	0.922	1.00	12.992
S-56	1.000	1.172	2.375	1.180	1.100	0.957	1.00	1.000	1.000	1.069	0.922	1.00	3.408
S-57	1.000	1.172	2.507	1.180	1.100	0.957	1.00	1.000	1.000	1.069	0.922	1.00	3.598
S-58	1.000	1.172	1.901	1.300	1.100	1.111	1.00	1.000	1.000	1.069	0.922	1.00	3.488
S-59	1.000	1.172	1.000	1.000	1.100	0.957	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	1.486
S-60	1.000	1.172	1.000	1.000	1.100	1.013	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	1.573
S-61	1.000	1.172	1.000	1.000	1.000	1.046	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	1.477
S-62	1.000	1.172	1.944	1.180	1.100	0.972	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	3.461
S-63	1.000	1.172	1.000	1.000	1.000	0.957	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	1.351

Fuente: Propia



b) Frecuencia promedio de accidentes predichos (Npredichos) 2019

Tabla 106: Npredichos por el nivel de severidad 2019

Segmento	Nivel de Severidad del Accidente	Nfds	Distribución de severidad de accidente	Nspf por distribución de severidad	FMAs combinados	Factor de calibración	Frecuencia promedio de accidentes predichos
						Cc	
S-1	TOTAL	0.493	1.00	0.493	2.124	1	1.048
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.158			0.337
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.335			0.712
S-2	TOTAL	1.702	1.00	1.702	2.309	1	3.929
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.546			1.261
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	1.155			2.668
S-3	TOTAL	1.181	1.00	1.181	5.234	1	6.179
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.379			1.983
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.802			4.196
S-4	TOTAL	0.512	1.00	0.512	2.340	1	1.199
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.164			0.385
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.348			0.814
S-5	TOTAL	1.014	1.00	1.014	2.060	1	2.089
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.326			0.671
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.689			1.419
S-6	TOTAL	1.715	1.00	1.715	2.419	1	4.148
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.551			1.332
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	1.165			2.817
S-7	TOTAL	0.604	1.00	0.604	2.794	1	1.689
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.194			0.542
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.410			1.147
S-8	TOTAL	0.423	1.00	0.423	3.444	1	4.524
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.136			1.357
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.287			3.167
S-9	TOTAL	3.386	1.00	3.386	4.582	1	15.516
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	1.087			4.980
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	2.299			10.535
S-10	TOTAL	0.432	1.00	0.432	1.562	1	0.674
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.139			0.216
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.293			0.458
S-11	TOTAL	3.984	1.00	3.984	2.053	1	8.179
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	1.279			2.626
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	2.705			5.554
S-12	TOTAL	1.288	1.00	1.288	2.230	1	2.871
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.413			0.922
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.874			1.949
S-13	TOTAL	1.315	1.00	1.315	2.508	1	3.298
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.422			1.059
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.893			2.240



Segmento	Nivel de Severidad del Accidente	Nfds	Distribución de severidad de accidente	Nspf por distribución de severidad	FMAs combinados	Factor de calibracion	Frecuencia promedio de accidentes predichos
						Cc	
S-14	TOTAL	0.502	1.00	0.502	1.987	1	0.997
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.161			0.320
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.341			0.677
S-15	TOTAL	6.510	1.00	6.510	2.640	1	17.189
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	2.090			5.518
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	4.420			11.671
S-16	TOTAL	1.154	1.00	1.154	4.059	1	4.682
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.370			1.503
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.783			3.179
S-17	TOTAL	1.566	1.00	1.566	2.373	1	3.717
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.503			1.193
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	1.063			2.524
S-18	TOTAL	0.503	1.00	0.503	1.870	1	0.941
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.162			0.302
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.342			0.639
S-19	TOTAL	0.639	1.00	0.639	2.873	1	1.836
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.205			0.589
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.434			1.247
S-20	TOTAL	0.795	1.00	0.795	8.541	1	6.792
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.255			2.180
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.540			4.612
S-21	TOTAL	0.548	1.00	0.548	1.878	1	1.028
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.176			0.330
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.372			0.698
S-22	TOTAL	5.237	1.00	5.237	1.864	1	9.760
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	1.681			3.133
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	3.556			6.627
S-23	TOTAL	1.957	1.00	1.957	2.137	1	6.580
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.628			1.974
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	1.329			4.606
S-24	TOTAL	0.687	1.00	0.687	2.259	1	1.553
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.221			0.498
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.467			1.054
S-25	TOTAL	1.397	1.00	1.397	2.861	1	3.999
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.449			1.284
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.949			2.715
S-26	TOTAL	0.858	1.00	0.858	12.096	1	10.377
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.275			3.331
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.583			7.046
S-27	TOTAL	0.357	1.00	0.357	1.437	1	0.513
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.115			0.165
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.243			0.348
S-28	TOTAL	0.406	1.00	0.406	3.327	1	1.352
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.130			0.434
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.276			0.918



Segmento	Nivel de Severidad del Accidente	Nfds	Distribución de severidad de accidente	Nspf por distribución de severidad	FMAs combinados	Factor de calibracion	Frecuencia promedio de accidentes predichos
						Cc	
S-29	TOTAL	1.169	1.00	1.169	13.915	1	16.265
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.375			5.221
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.794			11.044
S-30	TOTAL	0.744	1.00	0.744	4.510	1	3.358
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.239			1.078
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.506			2.280
S-31	TOTAL	0.351	1.00	0.351	2.111	1	0.740
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.113			0.238
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.238			0.503
S-32	TOTAL	1.055	1.00	1.055	6.109	1	6.446
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.339			2.069
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.716			4.377
S-33	TOTAL	0.465	1.00	0.465	4.522	1	2.104
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.149			0.676
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.316			1.429
S-34	TOTAL	0.955	1.00	0.955	1.528	1	1.460
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.307			0.469
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.648			0.991
S-35	TOTAL	0.571	1.00	0.571	1.390	1	0.793
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.183			0.255
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.388			0.539
S-36	TOTAL	0.153	1.00	0.153	2.941	1	0.449
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.049			0.144
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.104			0.305
S-37	TOTAL	0.404	1.00	0.404	3.832	1	1.548
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.130			0.497
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.274			1.051
S-38	TOTAL	0.443	1.00	0.443	9.953	1	4.410
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.142			1.416
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.301			2.994
S-39	TOTAL	1.073	1.00	1.073	8.123	1	8.720
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.345			2.799
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.729			5.921
S-40	TOTAL	0.809	1.00	0.809	2.857	1	2.312
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.260			0.742
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.550			1.570
S-41	TOTAL	0.379	1.00	0.379	6.550	1	4.682
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.122			1.405
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.257			3.277
S-42	TOTAL	1.319	1.00	1.319	2.636	1	3.477
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.423			1.116
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.896			2.361
S-43	TOTAL	0.755	1.00	0.755	4.555	1	3.438
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.242			1.103
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.512			2.334



Segmento	Nivel de Severidad del Accidente	Nfds	Distribución de severidad de accidente	Nspf por distribución de severidad	FMAs combinados	Factor de calibracion	Frecuencia promedio de accidentes predichos
						Cc	
S-44	TOTAL	0.239	1.00	0.239	5.258	1	1.255
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.077			0.403
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.162			0.852
S-45	TOTAL	1.652	1.00	1.652	6.290	1	12.547
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.530			3.764
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	1.122			8.783
S-46	TOTAL	0.259	1.00	0.259	6.204	1	1.606
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.083			0.515
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.176			1.090
S-47	TOTAL	0.956	1.00	0.956	4.520	1	4.320
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.307			1.387
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.649			2.933
S-48	TOTAL	1.223	1.00	1.223	3.086	1	3.773
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.392			1.211
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.830			2.562
S-49	TOTAL	0.627	1.00	0.627	5.629	1	3.530
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.201			1.133
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.426			2.397
S-50	TOTAL	0.943	1.00	0.943	5.883	1	7.840
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.303			2.352
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.640			5.488
S-51	TOTAL	0.970	1.00	0.970	15.018	1	14.571
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.311			4.677
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.659			9.894
S-52	TOTAL	0.654	1.00	0.654	7.223	1	4.724
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.210			1.516
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.444			3.208
S-53	TOTAL	0.451	1.00	0.451	8.228	1	3.710
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.145			1.191
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.306			2.519
S-54	TOTAL	1.083	1.00	1.083	5.849	1	6.336
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.348			2.034
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.735			4.302
S-55	TOTAL	2.080	1.00	2.080	12.992	1	27.021
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.668			8.674
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	1.412			18.347
S-56	TOTAL	0.632	1.00	0.632	3.408	1	2.155
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.203			0.692
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.429			1.463
S-57	TOTAL	0.913	1.00	0.913	3.598	1	3.286
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.293			1.055
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.620			2.231
S-58	TOTAL	0.362	1.00	0.362	3.488	1	1.263
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.116			0.405
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.246			0.857





Segmento	Nivel de Severidad del Accidente	Nfds	Distribución de severidad de accidente	Nspf por distribución de severidad	FMAs combinados	Factor de calibración	Frecuencia promedio de accidentes predichos
						Cc	
S-59	TOTAL	0.232	1.00	0.232	1.486	1	0.344
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.074			0.110
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.157			0.234
S-60	TOTAL	0.330	1.00	0.330	1.573	1	0.520
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.106			0.167
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.224			0.353
S-61	TOTAL	0.416	1.00	0.416	1.477	1	0.614
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.134			0.197
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.283			0.417
S-62	TOTAL	1.260	1.00	1.260	3.461	1	4.360
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.404			1.400
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.855			2.961
S-63	TOTAL	0.185	1.00	0.185	1.351	1	0.250
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.059			0.080
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.125			0.169
TOTAL			1.00				290.886
Fatal y lesiones (FL)			0.321				92.615
Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679				198.271

Fuente: Propia

c) Accidentes predichos por el nivel de severidad para el año 2019

Tabla 107: Npredicho por el nivel de severidad 2019

Número de Vehículos	Tipo de Accidentes	Proporción de Tipo de Colisión (TOTAL)	Npredicho sc (TOTAL) (accidentes/año)	Proporción de Tipo de Colisión (FL)	Npredicho sc (FL) (accidentes/año)	Proporción de Tipo de Colisión (SDP)	Npredicho sc (SDP) (accidentes por año)
Un solo vehículo	Colisión con animales	0.121	35.20	0.038	3.52	0.184	36.482
	Colisión con bicicleta	0.002	0.58	0.004	0.37	0.001	0.198
	Colisión con apeatones	0.003	0.87	0.007	0.65	0.001	0.198
	Volcadura	0.025	7.27	0.037	3.43	0.015	2.974
	Despiste	0.521	151.55	0.545	50.48	0.505	100.127
	Otros	0.021	6.11	0.007	0.65	0.029	5.750
	Accidentes totales de un solo vehículo	0.693	201.58	0.638	59.09	0.735	145.729
Múltiples vehículos	Colisión en angulo	0.085	24.73	0.100	9.26	0.072	14.276
	Colision frontal	0.016	4.65	0.034	3.15	0.003	0.595
	Colision posterior	0.142	41.31	0.164	15.19	0.122	24.189
	Colision lateral	0.037	10.76	0.038	3.52	0.038	7.534
	Otros	0.027	7.85	0.026	2.41	0.030	5.948
	Accidentes totales de multiples vehiculos	0.307	89.30	0.362	33.53	0.265	52.542

Fuente: Propia



d) Accidentes esperados (Nesperado) por Metodo de Bayes EB para el año 2019

Tabla 108. Nesperado 2019

Segmento	Frecuencia promedio de accidentes predichos (accidentes/año)			Accidentes observados N <sub>observado</sub>	Longitud	Parametro de sobredispersión K	Parametro de sobredispersión K	N <sub>predicho w0</sub>	N <sub>predicho w1</sub>	W <sub>0</sub>	N <sub>0</sub>	W <sub>1</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>esperado/comb</sub>
	N <sub>predicho (TOTAL)</sub>	N <sub>predicho (FL)</sub>	N <sub>predicho (SDP)</sub>											
S-1	1.048	0.337	0.712	-	0.149	1.583	0.236	0.259	0.497	-	-	-	-	-
S-2	3.929	1.261	2.668	-	0.514	0.459	0.236	3.643	0.963	-	-	-	-	-
S-3	6.179	1.983	4.196	-	0.357	0.662	0.236	9.010	1.208	-	-	-	-	-
S-4	1.199	0.385	0.814	-	0.155	1.525	0.236	0.339	0.532	-	-	-	-	-
S-5	2.089	0.671	1.419	-	0.306	0.770	0.236	1.030	0.702	-	-	-	-	-
S-6	4.148	1.332	2.817	-	0.518	0.456	0.236	4.061	0.989	-	-	-	-	-
S-7	1.689	0.542	1.147	-	0.183	1.293	0.236	0.673	0.631	-	-	-	-	-
S-8	4.524	1.357	3.167	-	0.128	1.847	0.236	4.830	1.033	-	-	-	-	-
S-9	15.516	4.980	10.535	-	1.023	0.231	0.236	56.813	1.914	-	-	-	-	-
S-10	0.674	0.216	0.458	-	0.130	1.810	0.236	0.107	0.399	-	-	-	-	-
S-11	8.179	2.626	5.554	-	1.203	0.196	0.236	15.788	1.389	-	-	-	-	-
S-12	2.871	0.922	1.949	-	0.389	0.607	0.236	1.945	0.823	-	-	-	-	-
S-13	3.298	1.059	2.240	-	0.397	0.594	0.236	2.568	0.882	-	-	-	-	-
S-14	0.997	0.320	0.677	-	0.152	1.557	0.236	0.235	0.485	-	-	-	-	-
S-15	17.189	5.518	11.671	-	1.967	0.120	0.236	69.729	2.014	-	-	-	-	-
S-16	4.682	1.503	3.179	-	0.348	0.677	0.236	5.173	1.051	-	-	-	-	-
S-17	3.717	1.193	2.524	-	0.473	0.499	0.236	3.260	0.937	-	-	-	-	-
S-18	0.941	0.302	0.639	-	0.152	1.552	0.236	0.209	0.471	-	-	-	-	-
S-19	1.836	0.589	1.247	-	0.193	1.222	0.236	0.796	0.658	-	-	-	-	-
S-20	6.792	2.180	4.612	-	0.240	0.982	0.236	10.887	1.266	-	-	-	-	-
S-21	1.028	0.330	0.698	-	0.165	1.427	0.236	0.250	0.493	-	-	-	-	-
S-22	9.760	3.133	6.627	-	1.582	0.149	0.236	22.483	1.518	-	-	-	-	-
S-23	6.580	1.974	4.606	-	0.591	0.399	0.236	10.218	1.246	-	-	-	-	-
S-24	1.553	0.498	1.054	-	0.208	1.137	0.236	0.569	0.605	-	-	-	-	-
S-25	3.999	1.284	2.715	-	0.422	0.559	0.236	3.773	0.971	-	-	-	-	-
S-26	10.377	3.331	7.046	-	0.396	0.597	0.236	25.414	1.565	-	-	-	-	-
S-27	0.513	0.165	0.348	-	0.165	1.433	0.236	0.062	0.348	-	-	-	-	-
S-28	1.352	0.434	0.918	-	0.187	1.259	0.236	0.432	0.565	-	-	-	-	-
S-29	16.265	5.221	11.044	-	0.539	0.438	0.236	62.437	1.959	-	-	-	-	-
S-30	3.358	1.078	2.280	-	0.343	0.687	0.236	2.661	0.890	-	-	-	-	-
S-31	0.740	0.238	0.503	-	0.162	1.459	0.236	0.129	0.418	-	-	-	-	-
S-32	6.446	2.069	4.377	-	0.487	0.485	0.236	9.807	1.233	-	-	-	-	-
S-33	2.104	0.676	1.429	-	0.215	1.100	0.236	1.045	0.705	-	-	-	-	-
S-34	1.460	0.469	0.991	-	0.440	0.536	0.236	0.503	0.587	-	-	-	-	-
S-35	0.793	0.255	0.539	-	0.263	0.896	0.236	0.149	0.433	-	-	-	-	-
S-36	0.449	0.144	0.305	-	0.070	3.352	0.236	0.048	0.326	-	-	-	-	-
S-37	1.548	0.497	1.051	-	0.186	1.267	0.236	0.565	0.604	-	-	-	-	-
S-38	4.410	1.416	2.994	-	0.204	1.155	0.236	4.589	1.020	-	-	-	-	-
S-39	8.720	2.799	5.921	-	0.495	0.477	0.236	17.943	1.435	-	-	-	-	-
S-40	2.312	0.742	1.570	-	0.373	0.632	0.236	1.262	0.739	-	-	-	-	-
S-41	4.682	1.405	3.277	-	0.175	1.351	0.236	5.173	1.051	-	-	-	-	-
S-42	3.477	1.116	2.361	-	0.608	0.388	0.236	2.853	0.906	-	-	-	-	-
S-43	3.438	1.103	2.334	-	0.348	0.678	0.236	2.789	0.901	-	-	-	-	-
S-44	1.255	0.403	0.852	-	0.110	2.145	0.236	0.372	0.544	-	-	-	-	-
S-45	12.547	3.764	8.783	-	0.762	0.310	0.236	37.153	1.721	-	-	-	-	-
S-46	1.606	0.515	1.090	-	0.119	1.977	0.236	0.609	0.616	-	-	-	-	-
S-47	4.320	1.387	2.933	-	0.441	0.535	0.236	4.405	1.010	-	-	-	-	-
S-48	3.773	1.211	2.562	-	0.564	0.419	0.236	3.359	0.944	-	-	-	-	-
S-49	3.530	1.133	2.397	-	0.289	0.816	0.236	2.941	0.913	-	-	-	-	-
S-50	7.840	2.352	5.488	-	0.435	0.543	0.236	14.506	1.360	-	-	-	-	-
S-51	14.571	4.677	9.894	-	0.447	0.528	0.236	50.104	1.854	-	-	-	-	-
S-52	4.724	1.516	3.208	-	0.302	0.783	0.236	5.267	1.056	-	-	-	-	-
S-53	3.710	1.191	2.519	-	0.208	1.135	0.236	3.248	0.936	-	-	-	-	-



Segmento	Frecuencia promedio de accidentes predichos (accidentes/año)			Accidentes observados	Longitud	Parametro de sobredispersión	Parametro de sobredispersión	N <sub>predicho w0</sub>	N <sub>predicho w1</sub>	W <sub>0</sub>	N <sub>0</sub>	W <sub>1</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>esperado/comb</sub>
	N <sub>predicho (TOTAL)</sub>	N <sub>predicho (F)</sub>	N <sub>predicho (SDP)</sub>	N <sub>observado</sub>		K	K							
S-54	6.336	2.034	4.302	-	0.499	0.472	0.236	9.474	1.223	-	-	-	-	-
S-55	27.021	8.674	18.347	-	0.959	0.246	0.236	172.308	2.525	-	-	-	-	-
S-56	2.155	0.692	1.463	-	0.292	0.809	0.236	1.096	0.713	-	-	-	-	-
S-57	3.286	1.055	2.231	-	0.421	0.560	0.236	2.548	0.881	-	-	-	-	-
S-58	1.263	0.405	0.857	-	0.167	1.414	0.236	0.376	0.546	-	-	-	-	-
S-59	0.344	0.110	0.234	-	0.107	2.210	0.236	0.028	0.285	-	-	-	-	-
S-60	0.520	0.167	0.353	-	0.152	1.549	0.236	0.064	0.350	-	-	-	-	-
S-61	0.614	0.197	0.417	-	0.192	1.230	0.236	0.089	0.381	-	-	-	-	-
S-62	4.360	1.400	2.961	-	0.581	0.406	0.236	4.487	1.014	-	-	-	-	-
S-63	0.250	0.080	0.169	-	0.085	2.769	0.236	0.015	0.243	-	-	-	-	-
<b>COMB</b>	<b>290.886</b>	<b>106.004</b>	<b>198.271</b>	<b>135.000</b>	<b>24.734</b>	-	-	<b>678.958</b>	<b>58.477</b>	<b>0.300</b>	<b>181.755</b>	<b>0.833</b>	<b>264.794</b>	<b>223.274</b>

Fuente: Propia

### 3.6.6.1.8. Accidentes Esperados por Segmento

Tabla 109: Accidentes esperados por segmento

N° Segmento	Progresivas		Frecuencia de accidentes predichos					Frecuencia de accidentes esperados				
	Inicio	Fin	2015	2016	2017	2018	2019	2015	2016	2017	2018	2019
			0.6848	0.7376	0.7194	0.7331	0.768	N <sub>pred</sub> *C				
S-1	979+874	889+697.36	0.820	0.826	0.833	0.844	1.048	0.56	0.61	0.60	0.62	0.80
S-2	980.113.907	980.113.907	3.087	3.113	3.136	3.172	3.929	2.11	2.30	2.26	2.33	3.02
S-3	980+941.170	981+515.077	1.828	1.844	1.860	1.888	6.179	1.25	1.36	1.34	1.38	4.74
S-4	981+515.077	981+764.050	0.928	0.936	0.945	0.960	1.199	0.64	0.69	0.68	0.70	0.92
S-5	981+764.050	982+257.209	1.630	1.497	1.658	1.680	2.089	1.12	1.10	1.19	1.23	1.60
S-6	982+257.209	983+091.865	3.216	3.243	3.275	3.325	4.148	2.20	2.39	2.36	2.44	3.18
S-7	983+091.865	983+385.715	1.312	1.323	1.336	1.355	1.689	0.90	0.98	0.96	0.99	1.30
S-8	983+385.715	983+591.364	1.462	1.474	1.155	1.171	4.524	1.00	1.09	0.83	0.86	3.47
S-9	983+591.364	985+237.517	4.785	4.826	3.788	12.252	15.516	3.28	3.56	2.72	8.98	11.91
S-10	985+237.517	985+447.320	0.673	0.678	0.532	0.540	0.674	0.46	0.50	0.38	0.40	0.52
S-11	985+447.320	987+383.883	8.189	8.259	6.475	6.568	8.179	5.61	6.09	4.66	4.82	6.28
S-12	987+383.883	988+009.839	2.865	2.889	2.266	2.301	2.871	1.96	2.13	1.63	1.69	2.20
S-13	988+009.839	988+649.277	2.566	2.588	2.611	2.649	3.298	1.76	1.91	1.88	1.94	2.53
S-14	988+649.277	988+893.196	0.772	0.779	0.786	0.799	0.997	0.53	0.57	0.57	0.59	0.77
S-15	988+893.196	992+057.980	13.321	13.433	13.563	13.772	17.189	9.12	9.91	9.76	10.10	13.19
S-16	992+057.980	992+618.770	3.640	3.671	3.704	3.758	4.682	2.49	2.71	2.66	2.76	3.59
S-17	992+618.770	993+380.000	3.692	3.723	2.923	2.971	3.717	2.53	2.75	2.10	2.18	2.85
S-18	993+380.000	993+582.663	0.938	0.946	0.742	0.754	0.941	0.64	0.70	0.53	0.55	0.72
S-19	993+582.663	993+893.413	1.829	1.844	1.447	1.836	1.836	1.25	1.36	1.04	1.35	1.41
S-20	993+893.413	994+280.00	3.553	3.583	2.809	2.849	6.792	2.43	2.64	2.02	2.09	5.21
S-21	994+280.00	994+546.194	1.034	1.042	0.817	0.828	1.028	0.71	0.77	0.59	0.61	0.79
S-22	994+546.194	997+092.080	9.693	9.775	7.674	7.801	9.760	6.64	7.21	5.52	5.72	7.49
S-23	997+092.080	998+043.239	4.041	4.075	3.290	3.344	6.580	2.77	3.01	2.37	2.45	5.05
S-24	998+043.239	998+377.315	1.508	1.521	1.227	1.245	1.553	1.03	1.12	0.88	0.91	1.19
S-25	998+377.315	999+056.656	3.862	3.894	3.145	3.197	3.999	2.64	2.87	2.26	2.34	3.07
S-26	999+056.656	999+693.335	15.336	15.466	12.485	12.683	10.377	10.50	11.41	8.98	9.30	7.97
S-27	999+693.335	999+958.411	0.745	0.751	0.607	2.276	0.513	0.51	0.55	0.44	1.67	0.39
S-28	999+958.411	1000+260	1.962	1.978	1.598	1.625	1.352	1.34	1.46	1.15	1.19	1.04
S-29	1000+260	1001+127.498	23.598	23.798	19.225	19.553	16.265	16.16	17.55	13.83	14.33	12.48
S-30	1001+127.498	1001+680.000	1.443	1.456	1.470	1.495	3.358	0.99	1.07	1.06	1.10	2.58
S-31	1001+680.000	1001+940.330	0.878	0.885	0.894	0.908	0.740	0.60	0.65	0.64	0.67	0.57

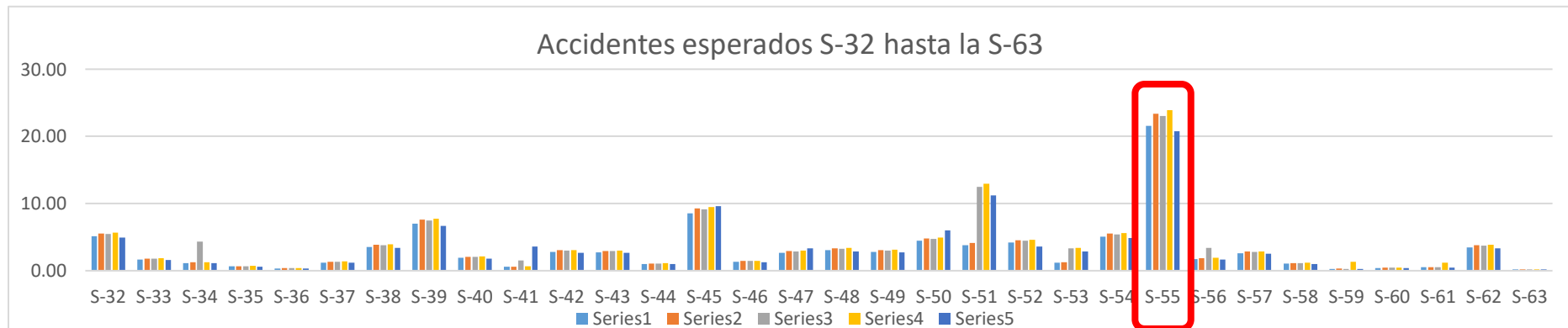
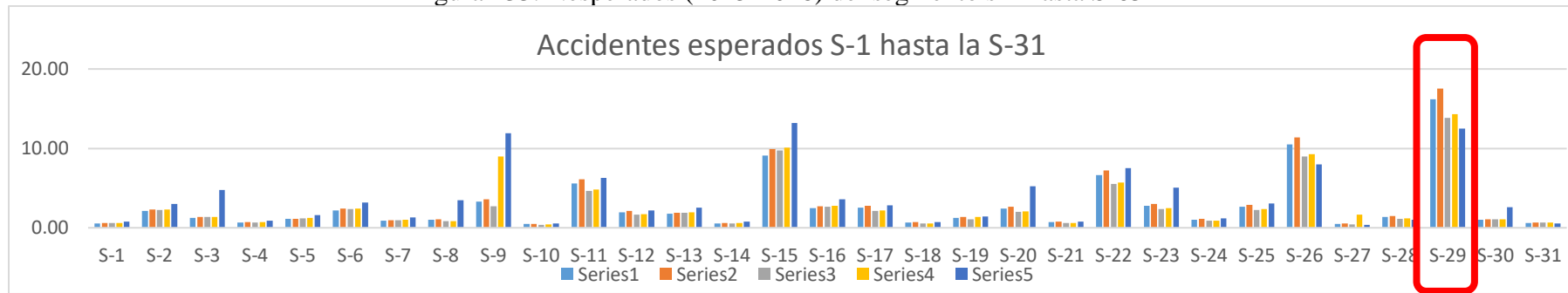


N° Segmento	Progresivas		Frecuencia de accidentes predichos					Frecuencia de accidentes esperados				
	Inicio	Fin	2015	2016	2017	2018	2019	2015	2016	2017	2018	2019
			0.6278	0.5570	0.5681	0.5571	0.525	Npred*C				
S-32	1001+940.330	1002+463.064	7.475	7.539	7.619	7.749	6.446	5.12	5.56	5.48	5.68	4.95
S-33	1002+463.064	1002+808.453	2.440	2.461	2.487	2.530	2.104	1.67	1.82	1.79	1.85	1.62
S-34	1002+808.453	1003+517.179	1.693	1.707	6.019	1.755	1.460	1.16	1.26	4.33	1.29	1.12
S-35	1003+517.179	1003+940.945	0.933	0.941	0.951	0.966	0.793	0.64	0.69	0.68	0.71	0.61
S-36	1003+940.945	1004+054.263	0.521	0.525	0.531	0.540	0.449	0.36	0.39	0.38	0.40	0.34
S-37	1004+054.263	1004+353.976	1.795	1.810	1.829	1.860	1.548	1.23	1.33	1.32	1.36	1.19
S-38	1004+353.976	1004+682.764	5.206	5.250	5.302	5.387	4.410	3.56	3.87	3.81	3.95	3.38
S-39	1004+682.764	1005+479.415	10.189	10.275	10.382	10.554	8.720	6.98	7.58	7.47	7.74	6.69
S-40	1005+479.415	1006+080.000	2.782	2.806	2.832	2.873	2.312	1.91	2.07	2.04	2.11	1.77
S-41	1006+080.000	1006+361.143	0.844	0.851	2.090	0.869	4.682	0.58	0.63	1.50	0.64	3.59
S-42	1006+361.143	1007+340.000	4.081	4.116	4.158	4.225	3.477	2.79	3.04	2.99	3.10	2.67
S-43	1007+340.000	1007+900.069	3.986	4.020	4.063	4.132	3.438	2.73	2.97	2.92	3.03	2.64
S-44	1007+900.069	1008+077.168	1.455	1.467	1.483	1.508	1.255	1.00	1.08	1.07	1.11	0.96
S-45	1008+077.168	1009+303.071	12.495	12.600	12.717	12.904	12.547	8.56	9.29	9.15	9.46	9.63
S-46	1009+303.071	1009+495.154	1.967	1.983	2.000	2.027	1.606	1.35	1.46	1.44	1.49	1.23
S-47	1009+495.154	1010+204.483	3.910	3.943	3.985	4.053	4.320	2.68	2.91	2.87	2.97	3.32
S-48	1010+204.483	1011+111.742	4.488	4.526	4.569	4.640	3.773	3.07	3.34	3.29	3.40	2.90
S-49	1011+111.742	1011+577.196	4.094	4.129	4.173	4.244	3.530	2.80	3.05	3.00	3.11	2.71
S-50	1011+577.196	1011+980.000	6.491	6.545	6.613	6.722	7.840	4.44	4.83	4.76	4.93	6.02
S-51	1011+980.000	1012+700.000	5.557	5.604	17.361	17.648	14.571	3.81	4.13	12.49	12.94	11.18
S-52	1012+700.000	1013+185.371	6.135	6.187	6.226	6.289	4.724	4.20	4.56	4.48	4.61	3.63
S-53	1013+185.371	1013+520.000	1.725	1.740	4.592	4.657	3.710	1.18	1.28	3.30	3.41	2.85
S-54	1013+520.000	1014+323.850	7.403	7.466	7.543	7.668	6.336	5.07	5.51	5.43	5.62	4.86
S-55	1014+323.850	1015+867.317	31.459	31.725	32.059	32.597	27.021	21.54	23.40	23.06	23.90	20.74
S-56	1015+867.317	1016+336.585	2.499	2.520	4.726	2.591	2.155	1.71	1.86	3.40	1.90	1.65
S-57	1016+336.585	1017+014.420	3.811	3.843	3.884	3.950	3.286	2.61	2.83	2.79	2.90	2.52
S-58	1017+014.420	1017+283.037	1.552	1.565	1.578	1.599	1.263	1.06	1.15	1.14	1.17	0.97
S-59	1017+283.037	1017+454.869	0.399	0.402	0.407	1.817	0.344	0.27	0.30	0.29	1.33	0.26
S-60	1017+454.869	1017+700.000	0.617	0.622	0.628	0.638	0.520	0.42	0.46	0.45	0.47	0.40
S-61	1017+700.000	1018+008.790	0.739	0.745	0.752	1.660	0.614	0.51	0.55	0.54	1.22	0.47
S-62	1018+008.790	1018+943.748	5.090	5.133	5.186	5.272	4.360	3.49	3.79	3.73	3.87	3.35
S-63	1018+943.748	1019+080.900	0.289	0.292	0.295	0.300	0.250	0.20	0.22	0.21	0.22	0.19
TOTAL			269.32	271.45	277.31	286.62	290.89	184.42	200.23	199.50	210.13	223.27

Fuente: Propia



Figura 133. Nesperados (2015-2018) del segmento s-1 hasta S-63



Fuente: Propia

Según lo verificado en la figura N°134, se observa el sector con mayor riesgo de cantidad de accidentes de acuerdo a la segmentación indicada, se tiene que en el segmento S – 29, es el sector con mayor cantidad de riesgo de accidentes, de acuerdo a plano de propuesta de mejora se encuentra ubicado entre el KM 1000+260 a KM 1001+127.498, ubicado a 150m de las ruinas de pikillacta, asimismo se tiene el segmento S-55, es el sector con mayor cantidad de riesgo de accidentes, de acuerdo a plano de propuesta de mejora se encuentra ubicado entre el KM 1014+323.850 a KM 1015+867.317, ubicado a 300m del primer desvío de Urcos.



De la tabla N° 109 sobre accidentes esperados se generan la Figura 134 donde se resaltan los segmentos en los que se produce alta accidentabilidad (mator generación de accidentes esperados); teniendo como base estos segmentos se procede a realizar el análisis de las características actuales de la via para plantear propuestas con las que se espera la reducción de la frecuencia de accidentes.

### Factor de calibración

Teniendo estos valores se obtiene el Factor de Clibracion (C) para la via, para cada año (Observese tabla 110); los cuales se promedian para que resulte el Factor de calibración que será utilizado para el segundo análisis.

*Tabla 110:*  
Resumen de resultados (2015-2019)

Año	NFDS	Npredicho	Nobservado	Nesperado	c	Tasa de accidentes (acci/mi/año)
2015	63.34757052	269.3234547	79	184.42	0.428	7.46
2016	63.88334928	271.6013287	112	200.23	0.450	8.10
2017	64.51834634	277.3149476	102	199.50	0.511	8.07
2018	65.54360199	286.6230154	115	210.13	0.498	8.50
2019	67.27769835	290.8859594	118	223.27	0.528	9.03

Fuente: Propia

Por consiguiente se tiene un factor de calibración de  $C=0.48$

### Segundo análisis de la metodología

#### Nuevas condiciones a la via

Teniendo seleccionados los segmentos donde se espera el mayor número de accidentes se plantea nuevas condiciones a la vía, estas condiciones servirán para inferir cuanto reduce la frecuencia accidentes mejorando las condiciones de la vía.

Se establece que las curvas circulares tengan un mínimo de 50 m de radio de curvatura.

- Ampliar el ancho de berma mínimo a 1 metro ya que, en algunos tramos son totalmente inseguros para peatones y ciclistas sobretodo porque transitan gran porcentaje de traylers por la vía.
- Es necesario dar mantenimiento a las tachas retrorreflectivas para que cumplan la función de banda sonora central en la longitud de la vía.
- En el segundo analisis usamos el numeco factor de correccion para aplicar el segundo metodo.

Analisis general del método predictivo del HSM.



3.6.6.1.9. Datos de entrada para nuevas condiciones de la vía – Segmento analisis HSM

Tabla 111. Segmentos de analisis de HSM.

SEGMENTOS					CURVA				SV	PENDIENTE (%)	ANCHO DE CARRIL		ANCHO DE BERMA		TIPO DE BERMA	Accesos	DENSIDAD DE ACCESOS (DD)	BANDA SONORA	RHR	Iluminación
N° Segmento	Inicio	Fin	Longitud segmento		R		LC				Izquierda/Derecha		Izquierda		Izq/Der					
			m	mi	m	ft	m	mi			m	ft	m	ft						
s-1	979+874	979+935.485	61.485	0.04	0	0.00	0.00	0.00000	0.000	-1.03%	2.70	8.86	1.10	3.61	PAVIMENTO	3	20.12	No existe	7	si existe
	979+935.485	980.113.907	178.422	0.11	0	0.00	0.00	0.00000		-3.94%	2.70	8.86	0.70	2.30	PAVIMENTO					si existe
s-2	980.113.907	980+941.170	827.263	0.51	0	0.00	0.00	0.00000	0.000	-0.06%	2.70	8.86	1.50	4.92	GRAVA	15	29.18	No existe	7	si existe
s-3	980+941.170	981+515.077	573.907	0.36	0	0.00	0.00	0.00000	0.000	-1.25%	2.70	8.86	1.20	3.94	GRAVA	4	11.22	No existe	7	si existe
s-4	981+515.077	981+764.050	248.973	0.15	3226.37	10585.07	97.86	0.06081	0.020	-3.25%	2.70	8.86	1.20	3.94	GRAVA	1	6.46	No existe	7	si existe
s-5	981+764.050	982+257.209	493.159	0.31	0	0.00	0.00	0.00000	0.000	-0.88%	2.70	8.86	1.20	3.94	GRAVA	5	16.32	No existe	7	si existe
s-6	982+257.209	983+091.865	833.791	0.52	1699.68	5576.31	210.21	0.13062	0.030	-0.23%	2.70	8.86	1.20	3.94	GRAVA	4	7.72	No existe	7	si existe
s-7	983+091.865	983+385.715	293.85	0.18	2554.99	8382.41	44.76	0.02782	0.022	-0.04%	3.70	12.14	1.50	4.92	PAVIMENTO	2	10.95	No existe	7	si existe
s-8	983+385.715	983+591.364	205.649	0.13	331.76	1088.44	94.16	0.05851	0.060	-8.20%	3.70	12.14	1.50	4.92	PAVIMENTO	2	15.65	No existe	7	si existe
s-9	983+591.364	985+237.517	1646.153	1.02	0	0.00	0.00	0.00000	0.000	-0.16%	3.70	12.14	1.50	4.92	PAVIMENTO	4	3.91	No existe	7	si existe
s-10	985+237.517	985+447.320	209.803	0.13	0	0.00	0.00	0.00000	0.000	-7.93%	3.70	12.14	1.50	4.92	PAVIMENTO	1	7.67	No existe	7	si existe
s-11	985+447.320	987+383.883	1936.563	1.20	777.7	2551.48	224.37	0.13942	0.050	-0.11%	3.70	12.14	1.50	4.92	PAVIMENTO	15	12.47	No existe	7	si existe
s-12	987+383.883	988+009.839	625.956	0.39	597	1958.64	147.60	0.09172	0.056	-3.14%	2.50	8.20	1.50	4.92	PAVIMENTO	3	7.71	No existe	7	si existe
s-13	988+009.839	988+649.277	639.438	0.40	1403.56	4604.80	243.22	0.15113	0.034	-0.18%	2.50	8.20	1.50	4.92	PAVIMENTO	5	12.58	No existe	7	si existe
s-14	988+649.277	988+893.196	243.919	0.15	0	0.00	0.00	0.00000	0.000	-7.77%	2.50	8.20	1.50	4.92	PAVIMENTO	1	6.60	No existe	7	si existe
s-15	988+893.196	992+057.980	3164.784	1.97	465.59	1527.51	301.52	0.18736	0.060	-0.03%	2.50	8.20	1.50	4.92	PAVIMENTO	14	7.12	No existe	7	si existe
s-16	992+057.980	992+618.770	560.79	0.35	224.61	736.90	108.23	0.06725	0.060	-1.72%	3.70	12.14	1.00	3.28	PAVIMENTO	4	11.48	No existe	7	si existe
s-17	992+618.770	993+380.000	761.23	0.47	351.17	1152.12	267.78	0.16639	0.060	0.67%	3.70	12.14	1.00	3.28	PAVIMENTO	1	2.11	No existe	7	si existe
s-18	993+380.000	993+582.663	244.663	0.15	3205.01	10515.00	67.69	0.04206	0.020	-7.55%	3.70	12.14	1.00	3.28	PAVIMENTO	1	6.58	No existe	7	si existe
s-19	993+582.663	993+893.413	310.75	0.19	672.74	2207.13	74.39	0.04622	0.054	0.01%	3.70	12.14	1.00	3.28	PAVIMENTO	1	5.18	No existe	7	si existe
s-20	993+893.413	994+280.00	386.587	0.24	330.93	1085.72	61.49	0.03821	0.060	2.56%	3.70	12.14	1.00	3.28	PAVIMENTO	3	12.49	No existe	7	si existe
s-21	994+280.00	994+546.194	266.194	0.17	0	0.00	0.00	0.00000	0.000	-0.61%	3.70	12.14	1.00	3.28	PAVIMENTO	3	18.14	No existe	7	si existe
s-22	994+546.194	997+092.080	2545.886	1.58	1513.5	4965.49	124.17	0.07716	0.032	-0.34%	3.60	11.81	1.00	3.28	PAVIMENTO	3	1.90	No existe	7	si existe
s-23	997+092.080	998+043.239	951.159	0.59	516.54	1694.66	516.54	0.32096	0.060	-1.59%	3.60	11.81	1.00	3.28	PAVIMENTO	2	3.38	No existe	7	si existe
s-24	998+043.239	998+377.315	334.076	0.21	1347.1	4419.56	88.13	0.05476	0.036	2.25%	3.60	11.81	1.00	3.28	PAVIMENTO	2	9.63	No existe	7	si existe
s-25	998+377.315	999+056.656	679.341	0.42	214.45	703.57	209.53	0.13020	0.060	1.18%	3.60	11.81	1.00	3.28	PAVIMENTO	1	2.37	No existe	7	si existe
s-26	999+056.656	999+693.335	636.679	0.40	63.81	209.35	78.23	0.04861	0.060	-2.24%	3.60	11.81	1.00	3.28	PAVIMENTO	2	5.06	No existe	7	si existe
s-27	999+693.335	999+958.411	265.076	0.16	0	0.00	0.00	0.00000	0.000	5.22%	3.60	11.81	1.00	3.28	PAVIMENTO	0	0.00	No existe	7	si existe
s-28	999+958.411	1000+260	301.589	0.19	414.01	1358.28	81.79	0.05082	0.060	-0.91%	3.60	11.81	1.00	3.28	PAVIMENTO	0	0.00	No existe	7	si existe
s-29	1000+260	1001+127.498	867.498	0.54	82.86	271.85	45.61	0.02834	0.060	6.06%	3.60	11.81	1.00	3.28	PAVIMENTO	0	0.00	No existe	7	si existe
s-30	1001+127.498	1001+680.000	552.502	0.34	0	0.00	0.00	0.00000	0.000	5.22%	3.60	11.81	1.20	3.94	PAVIMENTO	1	2.91	No existe	7	si existe
s-31	1001+680.000	1001+940.330	260.33	0.16	842.29	2763.39	209.55	0.13021	0.048	7.54%	3.60	11.81	1.20	3.94	PAVIMENTO	1	6.18	No existe	7	si existe





SEGMENTOS					CURVA				SV	PENDIENTE (%)	ANCHO DE CARRIL		ANCHO DE BERMA		TIPO DE BERMA	Accesos	DENSIDAD DE ACCESOS (DD)	BANDA SONORA	RHR	Iluminación
N° Segmento	Inicio	Fin	Longitud segmento		R		LC				Izquierda/Derecha		Izquierda	Izq/Der						
			m	mi	m	ft	m	mi							m					
s-32	1001+940.330	1002+463.064	783.064	0.49	98.81	324.18	107.59	0.06686	0.060	0.40%	3.60	11.81	1.20	3.94	PAVIMENTO	0	0.00	No existe	7	si existe
s-33	1002+463.064	1002+808.453	345.389	0.21	175.49	575.75	80.11	0.04978	0.060	-11.56%	3.60	11.81	1.20	3.94	PAVIMENTO	0	0.00	No existe	7	si existe
s-34	1002+808.453	1003+355.722	547.269	0.34	0	0.00	0.00	0.00000	0.000	1.81%	3.60	11.81	1.20	3.94	PAVIMENTO	0	0.00	No existe	7	si existe
	1003+355.722	1003+517.179	161.457	0.10	0	0.00	0.00	0.00000		-3.81%	3.60	11.81	1.20	3.94	PAVIMENTO	0				si existe
s-35	1003+517.179	1003+940.945	423.766	0.26	0	0.00	0.00	0.00000	0.000	3.17%	3.60	11.81	1.20	3.94	PAVIMENTO	1	3.80	No existe	6	si existe
s-36	1003+940.945	1004+054.263	113.318	0.07	216.09	708.95	158.06	0.09821	0.060	-9.78%	3.60	11.81	1.20	3.94	PAVIMENTO	0	0.00	No existe	6	si existe
s-37	1004+054.263	1004+353.976	299.713	0.19	271.25	889.92	73.59	0.04572	0.060	-6.19%	3.60	11.81	1.20	3.94	PAVIMENTO	0	0.00	No existe	6	si existe
s-38	1004+353.976	1004+682.764	328.788	0.20	103.46	339.43	52.73	0.03276	0.060	1.12%	3.60	11.81	1.20	3.94	PAVIMENTO	1	4.89	No existe	6	si existe
s-39	1004+682.764	1005+479.415	796.651	0.50	66.76	219.03	101.94	0.06334	0.060	-6.13%	3.70	12.14	1.20	3.94	PAVIMENTO	1	2.02	No existe	6	si existe
s-40	1005+479.415	1006+080.000	600.585	0.37	570.34	1871.17	94.10	0.05847	0.058	-2.18%	3.70	12.14	1.20	3.94	PAVIMENTO	4	10.72	No existe	6	si existe
s-41	1006+080.000	1006+361.143	281.143	0.17	0	0.00	0.00	0.00000	0.000	4.35%	3.70	12.14	1.20	3.94	PAVIMENTO	4	22.90	No existe	7	si existe
s-42	1006+361.143	1007+340.000	978.857	0.61	375.55	1232.10	146.76	0.09119	0.060	-2.21%	3.70	12.14	1.20	3.94	PAVIMENTO	2	3.29	No existe	7	si existe
s-43	1007+340.000	1007+900.069	560.069	0.35	276.07	905.73	57.53	0.03574	0.060	0.00%	3.70	12.14	1.20	3.94	PAVIMENTO	0	0.00	No existe	7	si existe
s-44	1007+900.069	1008+077.168	177.099	0.11	183.93	603.44	69.02	0.04289	0.060	7.58%	3.70	12.14	1.20	3.94	PAVIMENTO	0	0.00	No existe	7	si existe
s-45	1008+077.168	1009+303.071	1225.903	0.76	131.83	432.51	67.09	0.04169	0.060	0.88%	3.70	12.14	1.20	3.94	PAVIMENTO	8	10.50	No existe	7	si existe
s-46	1009+303.071	1009+495.154	192.083	0.12	208.72	684.77	58.54	0.03637	0.060	-2.15%	3.70	12.14	1.20	3.94	PAVIMENTO	2	16.76	No existe	7	si existe
s-47	1009+495.154	1010+204.483	709.329	0.44	379.48	1245.00	66.09	0.04107	0.060	-0.01%	3.70	12.14	1.20	3.94	PAVIMENTO	0	0.00	No existe	7	si existe
s-48	1010+204.483	1011+111.742	907.259	0.56	343.83	1128.04	112.67	0.07001	0.060	1.81%	3.70	12.14	1.20	3.94	PAVIMENTO	4	7.10	No existe	7	No existe
s-49	1011+111.742	1011+577.196	465.454	0.29	143.1	469.48	80.23	0.04985	0.060	4.03%	3.70	12.14	1.20	3.94	PAVIMENTO	0	0.00	No existe	7	No existe
s-50	1011+577.196	1011+980.000	700.0000	0.43	131.98	433.00	84.06	0.05223	0.060	0.07%	3.70	12.14	1.20	3.94	PAVIMENTO	1	2.30	No existe	7	No existe
s-51	1011+980.000	1012+700.000	720.0000	0.45	68.33	224.18	50.21	0.03120	0.060	2.70%	3.70	12.14	1.20	3.94	PAVIMENTO	1	2.24	No existe	7	No existe
s-52	1012+700.000	1013+185.371	485.371	0.30	188.21	617.48	68.34	0.04247	0.060	2.96%	3.80	12.47	1.20	3.94	PAVIMENTO	13	43.10	No existe	7	No existe
s-53	1013+185.371	1013+520.000	334.629	0.21	232.23	761.90	34.63	0.02151	0.060	0.17%	3.80	12.47	1.20	3.94	PAVIMENTO	3	14.43	No existe	7	si existe
s-54	1013+520.000	1014+323.850	803.85	0.50	103.08	338.18	108.10	0.06717	0.060	2.30%	3.80	12.47	1.20	3.94	PAVIMENTO	1	2.00	No existe	7	si existe
s-55	1014+323.850	1015+867.317	1543.467	0.96	52.99	173.85	60.09	0.03734	0.060	0.15%	3.80	12.47	1.20	3.94	PAVIMENTO	1	1.04	No existe	4	si existe
s-56	1015+867.317	1016+336.585	469.268	0.29	327.28	1073.74	56.39	0.03504	0.060	-7.63%	3.80	12.47	1.20	3.94	PAVIMENTO	0	0.00	No existe	4	si existe
s-57	1016+336.585	1017+014.420	677.835	0.42	342.8	1124.66	49.12	0.03052	0.060	-2.53%	3.70	12.14	1.20	3.94	PAVIMENTO	0	0.00	No existe	4	si existe
s-58	1017+014.420	1017+283.037	268.617	0.17	97.73	320.63	288.24	0.17910	0.060	-7.76%	3.70	12.14	1.00	3.28	PAVIMENTO	3	17.97	No existe	4	si existe
s-59	1017+283.037	1017+454.869	171.832	0.11	0	0.00	0.00	0.00000	0.000	-5.84%	3.70	12.14	1.00	3.28	PAVIMENTO	0	0.00	No existe	7	si existe
s-60	1017+454.869	1017+700.000	245.131	0.15	0	0.00	0.00	0.00000	0.000	-1.75%	3.70	12.14	1.00	3.28	PAVIMENTO	1	6.57	No existe	7	si existe
s-61	1017+700.000	1018+008.790	308.79	0.19	0	0.00	0.00	0.00000	0.000	5.63%	3.70	12.14	1.00	3.28	PAVIMENTO	2	10.42	No existe	7	si existe
s-62	1018+008.790	1018+943.748	934.958	0.58	257.28	844.08	104.48	0.06492	0.060	0.88%	3.70	12.14	1.00	3.28	PAVIMENTO	1	1.72	No existe	7	si existe
s-63	1018+943.748	1019+080.900	137.152	0.09	0	0.00	0.00	0.00000	0.000	-3.01%	3.70	12.14	1.00	3.28	PAVIMENTO	0	0.00	No existe	7	si existe

Fuente: Propia



a) Factores de Modificación de Accidentes (FMA) para el segundo análisis

Tabla 112: FMAs para el segundo análisis

N° de Segmento	Ancho de Carril	Ancho y Tipo de berma	Curvas horizontales	Peralte	Pendiente longitudinal	Densidad de accesos	Banda sonora	Carril de adelantamiento	Carril de giro a la izquierda	Índice de riesgo	Iluminacion	Velocidad Automatizada	Combinacion de FMAs
	FMA <sub>1</sub>	FMA <sub>2</sub>	FMA <sub>3</sub>	FMA <sub>4</sub>	FMA <sub>5</sub>	FMA <sub>6</sub>	FMA <sub>7</sub>	FMA <sub>8</sub>	FMA <sub>9</sub>	FMA <sub>10</sub>	FMA <sub>11</sub>	FMA <sub>12</sub>	
S-1	1.287	1.172	1.000	1.000	1.000	1.170	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	2.124
S-2	1.287	1.172	1.000	1.000	1.000	1.271	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	2.309
S-3	1.287	1.093	1.000	1.000	1.100	1.070	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	5.234
S-4	1.287	1.180	1.080	1.060	1.100	1.016	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	2.340
S-5	1.287	1.180	1.000	1.000	1.000	1.127	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	2.060
S-6	1.287	1.180	1.071	1.090	1.100	1.031	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	2.419
S-7	1.287	1.180	1.222	1.066	1.100	1.067	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	2.794
S-8	1.000	1.086	1.813	1.180	1.100	1.120	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	3.444
S-9	1.000	1.086	1.000	1.000	1.100	0.988	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	4.582
S-10	1.000	1.086	1.000	1.000	1.160	1.030	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	1.562
S-11	1.000	1.086	1.145	1.150	1.100	1.084	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	2.053
S-12	1.000	1.086	1.288	1.168	1.100	1.030	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	2.230
S-13	1.287	1.086	1.074	1.102	1.160	1.085	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	2.508
S-14	1.287	1.086	1.000	1.000	1.160	1.018	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	1.987
S-15	1.287	1.086	1.181	1.180	1.100	1.024	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	2.640
S-16	1.287	1.086	2.044	1.000	1.100	1.073	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	4.059
S-17	1.000	1.172	1.270	1.180	1.160	0.968	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	2.373
S-18	1.000	1.172	1.117	1.060	1.100	1.018	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	1.870
S-19	1.000	1.172	1.507	1.162	1.160	1.002	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	2.873
S-20	1.000	1.172	2.247	1.180	1.100	1.084	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	8.541
S-21	1.000	1.172	1.000	1.000	1.160	1.147	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	1.878
S-22	1.000	1.172	1.135	1.096	1.100	0.965	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	1.864
S-23	1.029	1.172	1.095	1.180	1.160	0.982	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	2.137
S-24	1.029	1.172	1.214	1.108	1.100	1.052	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	2.259
S-25	1.029	1.172	1.565	1.180	1.100	0.970	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	2.861
S-26	1.029	1.172	6.085	1.180	1.160	1.000	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	12.096
S-27	1.029	1.172	1.000	0.940	1.100	0.957	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	1.437
S-28	1.029	1.172	1.750	1.180	1.160	0.957	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	3.327



N° de Segmento	Ancho de Carril	Ancho y Tipo de berma	Curvas horizontales	Peralte	Pendiente longitudinal	Densidad de accesos	Banda sonora	Carril de adelantamiento	Carril de giro a la izquierda	Índice de riesgo	Iluminación	Velocidad Automatizada	Combinación de FMAs
	FMA <sub>1</sub>	FMA <sub>2</sub>	FMA <sub>3</sub>	FMA <sub>4</sub>	FMA <sub>5</sub>	FMA <sub>6</sub>	FMA <sub>7</sub>	FMA <sub>8</sub>	FMA <sub>9</sub>	FMA <sub>10</sub>	FMA <sub>11</sub>	FMA <sub>12</sub>	
S-29	1.029	1.172	7.715	1.180	1.100	0.957	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	13.915
S-30	1.029	1.172	1.000	1.000	1.160	0.982	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	4.510
S-31	1.029	1.172	1.144	1.144	1.100	1.010	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	2.111
S-32	1.029	1.172	3.387	1.180	1.100	0.957	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	6.109
S-33	1.029	1.172	2.805	1.000	1.160	0.957	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	4.522
S-34	1.029	1.172	1.000	1.000	1.100	0.957	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	1.528
S-35	1.029	1.172	1.000	0.940	1.100	0.990	1.00	1.000	1.000	1.222	0.922	1.00	1.390
S-36	1.029	1.172	1.743	1.180	1.100	0.957	1.00	1.000	1.000	1.222	0.922	1.00	2.941
S-37	1.029	1.172	2.272	1.180	1.100	0.957	1.00	1.000	1.000	1.222	0.922	1.00	3.832
S-38	1.029	1.172	5.653	1.180	1.100	0.999	1.00	1.000	1.000	1.222	0.922	1.00	9.953
S-39	1.029	1.172	4.729	1.180	1.100	0.974	1.00	1.000	1.000	1.222	0.922	1.00	8.123
S-40	1.029	1.172	1.473	1.174	1.160	1.049	1.00	1.000	1.000	1.222	0.922	1.00	2.857
S-41	1.000	1.172	1.000	1.000	1.100	1.153	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	6.550
S-42	1.000	1.172	1.461	1.180	1.100	0.985	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	2.636
S-43	1.000	1.172	2.598	1.180	1.100	0.957	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	4.555
S-44	1.000	1.172	2.999	1.180	1.100	0.957	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	5.258
S-45	1.000	1.172	3.870	1.000	1.100	1.047	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	6.290
S-46	1.000	1.172	3.077	1.180	1.100	1.101	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	6.204
S-47	1.000	1.172	2.012	1.180	1.100	0.957	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	4.520
S-48	1.000	1.172	1.655	1.180	1.100	1.018	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	3.086
S-49	1.000	1.172	3.211	1.180	1.100	0.957	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	5.629
S-50	1.000	1.172	3.288	1.180	1.100	0.977	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	5.883
S-51	1.000	1.172	8.398	1.180	1.100	0.976	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	15.018
S-52	1.000	1.172	2.973	1.180	1.100	1.326	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	7.223
S-53	1.000	1.172	4.156	1.180	1.100	1.081	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	8.228
S-54	1.000	1.172	3.278	1.180	1.100	0.974	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	5.849
S-55	1.000	1.172	8.971	1.180	1.100	0.966	1.00	1.000	1.000	1.069	0.922	1.00	12.992
S-56	1.000	1.172	2.375	1.180	1.100	0.957	1.00	1.000	1.000	1.069	0.922	1.00	3.408
S-57	1.000	1.172	2.507	1.180	1.100	0.957	1.00	1.000	1.000	1.069	0.922	1.00	3.598
S-58	1.000	1.172	1.901	1.300	1.100	1.111	1.00	1.000	1.000	1.069	0.922	1.00	3.488
S-59	1.000	1.172	1.000	1.000	1.100	0.957	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	1.486
S-60	1.000	1.172	1.000	1.000	1.100	1.013	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	1.573
S-61	1.000	1.172	1.000	1.000	1.000	1.046	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	1.477
S-62	1.000	1.172	1.944	1.180	1.100	0.972	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	3.461
S-63	1.000	1.172	1.000	1.000	1.000	0.957	1.00	1.000	1.000	1.306	0.922	1.00	1.351



b) Frecuencia promedio de accidentes (Npredichos) para el segundo analisis

Tabla 113. Npredichos.

Segmento	Nivel de Severidad del Accidente	Nfds	Distribución de severidad de accidente	Nspf por distribución de severidad	FMAs combinados	Factor de calibración	Frecuencia promedio de accidentes predichos
						Cc	
S-1	TOTAL	0.381	1.00	0.381	2.150	0.48	0.394
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.122			0.126
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.259			0.267
S-2	TOTAL	1.315	1.00	1.315	2.350	0.48	1.483
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.422			0.476
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.893			1.007
S-3	TOTAL	0.912	1.00	0.912	2.003	0.48	0.877
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.293			0.282
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.620			0.596
S-4	TOTAL	0.396	1.00	0.396	2.343	0.48	0.445
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.127			0.143
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.269			0.302
S-5	TOTAL	0.784	1.00	0.784	2.079	0.48	0.782
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.252			0.251
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.532			0.531
S-6	TOTAL	1.326	1.00	1.326	2.425	0.48	1.543
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.426			0.495
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.900			1.048
S-7	TOTAL	0.467	1.00	0.467	2.808	0.48	0.630
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.150			0.202
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.317			0.428
S-8	TOTAL	0.327	1.00	0.327	3.664	0.48	0.575
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.105			0.185
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.222			0.390
S-9	TOTAL	2.617	1.00	2.617	1.419	0.48	1.783
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.840			0.572
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	1.777			1.211
S-10	TOTAL	0.334	1.00	0.334	1.566	0.48	0.251
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.107			0.080
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.226			0.170
S-11	TOTAL	3.079	1.00	3.079	2.066	0.48	3.054
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.988			0.980
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	2.091			2.074
S-12	TOTAL	0.995	1.00	0.995	2.235	0.48	1.068
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.319			0.343
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.676			0.725
S-13	TOTAL	1.017	1.00	1.017	2.393	0.48	1.168
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.326			0.375
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.690			0.793



Segmento	Nivel de Severidad del Accidente	Nfds	Distribución de severidad de accidente	Nspf por distribución de severidad	FMAs combinados	Factor de calibración	Frecuencia promedio de accidentes predichos
						Cc	
S-14	TOTAL	0.388	1.00	0.388	1.990	0.48	0.370
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.124			0.119
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.263			0.252
S-15	TOTAL	2.214	1.00	2.214	2.645	0.48	2.811
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.711			0.902
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	1.503			1.909
S-16	TOTAL	0.892	1.00	0.892	4.081	0.48	1.747
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.286			0.561
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.605			1.186
S-17	TOTAL	1.210	1.00	1.210	2.244	0.48	1.304
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.389			0.419
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.822			0.885
S-18	TOTAL	0.389	1.00	0.389	1.975	0.48	0.369
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.125			0.118
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.264			0.250
S-19	TOTAL	0.494	1.00	0.494	2.724	0.48	0.646
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.159			0.207
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.335			0.439
S-20	TOTAL	0.615	1.00	0.615	4.491	0.48	1.325
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.197			0.425
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.417			0.900
S-21	TOTAL	0.423	1.00	0.423	1.800	0.48	0.366
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.136			0.117
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.287			0.248
S-22	TOTAL	0.540	1.00	0.540	1.858	0.48	0.482
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.173			0.155
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.367			0.327
S-23	TOTAL	1.512	1.00	1.512	2.023	0.48	1.468
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.485			0.471
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	1.027			0.997
S-24	TOTAL	0.531	1.00	0.531	2.268	0.48	0.578
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.171			0.186
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.361			0.393
S-25	TOTAL	1.080	1.00	1.080	2.854	0.48	1.480
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.347			0.475
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.733			1.005
S-26	TOTAL	1.012	1.00	1.012	11.473	0.48	5.574
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.325			1.789
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.687			3.785
S-27	TOTAL	0.421	1.00	0.421	11.473	0.48	2.321
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.135			0.745
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.286			1.576
S-28	TOTAL	0.480	1.00	0.480	3.096	0.48	0.713
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.154			0.229
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.326			0.484



Segmento	Nivel de Severidad del Accidente	Nfds	Distribución de severidad de accidente	Nspf por distribución de severidad	FMAs combinados	Factor de calibracion	Frecuencia promedio de accidentes predichos
						Cc	
S-29	TOTAL	0.254	1.00	0.254	14.399	0.48	1.756
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.082			0.564
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.172			1.192
S-30	TOTAL	0.247	1.00	0.247	1.556	0.48	0.185
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.079			0.059
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.168			0.125
S-31	TOTAL	0.414	1.00	0.414	2.235	0.48	0.444
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.133			0.143
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.281			0.302
S-32	TOTAL	0.462	1.00	0.462	5.995	0.48	1.329
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.148			0.427
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.314			0.903
S-33	TOTAL	0.549	1.00	0.549	4.437	0.48	1.170
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.176			0.375
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.373			0.794
S-34	TOTAL	1.127	1.00	1.127	1.500	0.48	0.811
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.362			0.260
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.765			0.551
S-35	TOTAL	0.674	1.00	0.674	1.383	0.48	0.447
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.216			0.144
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.457			0.304
S-36	TOTAL	0.180	1.00	0.180	3.043	0.48	0.263
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.058			0.084
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.122			0.179
S-37	TOTAL	0.477	1.00	0.477	3.966	0.48	0.907
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.153			0.291
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.324			0.616
S-38	TOTAL	0.523	1.00	0.523	4.230	0.48	1.061
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.168			0.341
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.355			0.721
S-39	TOTAL	0.324	1.00	0.324	8.472	0.48	1.318
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.104			0.423
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.220			0.895
S-40	TOTAL	0.425	1.00	0.425	2.762	0.48	0.563
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.136			0.181
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.289			0.383
S-41	TOTAL	0.447	1.00	0.447	1.890	0.48	0.405
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.143			0.130
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.304			0.275
S-42	TOTAL	1.556	1.00	1.556	2.619	0.48	1.957
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.500			0.628
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	1.057			1.329
S-43	TOTAL	0.890	1.00	0.890	4.470	0.48	1.911
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.286			0.613
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.605			1.297



Segmento	Nivel de Severidad del Accidente	Nfds	Distribución de severidad de accidente	Nspf por distribución de severidad	FMAs combinados	Factor de calibracion	Frecuencia promedio de accidentes predichos
						Cc	
S-44	TOTAL	0.282	1.00	0.282	5.441	0.48	0.735
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.090			0.236
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.191			0.499
S-45	TOTAL	0.500	1.00	0.500	6.408	0.48	1.538
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.161			0.494
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.340			1.044
S-46	TOTAL	0.305	1.00	0.305	6.441	0.48	0.944
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.098			0.303
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.207			0.641
S-47	TOTAL	1.128	1.00	1.128	3.461	0.48	1.874
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.362			0.601
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.766			1.272
S-48	TOTAL	1.442	1.00	1.442	3.109	0.48	2.153
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.463			0.691
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.979			1.462
S-49	TOTAL	0.740	1.00	0.740	5.524	0.48	1.962
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.238			0.630
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.502			1.332
S-50	TOTAL	1.113	1.00	1.113	5.824	0.48	3.112
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.357			0.999
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.756			2.113
S-51	TOTAL	1.145	1.00	1.145	4.650	0.48	2.555
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.367			0.820
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.777			1.735
S-52	TOTAL	0.772	1.00	0.772	4.215	0.48	1.561
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.248			0.501
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.524			1.060
S-53	TOTAL	0.532	1.00	0.532	8.485	0.48	2.167
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.171			0.696
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.361			1.471
S-54	TOTAL	1.278	1.00	1.278	5.785	0.48	3.549
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.410			1.139
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.868			2.410
S-55	TOTAL	2.454	1.00	2.454	12.801	0.48	15.079
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.788			4.840
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	1.666			10.239
S-56	TOTAL	0.746	1.00	0.746	3.344	0.48	1.198
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.239			0.384
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.507			0.813
S-57	TOTAL	1.078	1.00	1.078	3.530	0.48	1.826
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.346			0.586
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.732			1.240
S-58	TOTAL	0.427	1.00	0.427	3.634	0.48	0.745
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.137			0.239
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.290			0.506





Segmento	Nivel de Severidad del Accidente	Nfds	Distribución de severidad de accidente	Nspf por distribución de severidad	FMAs combinados	Factor de calibración	Frecuencia promedio de accidentes predichos
						Cc	
S-59	TOTAL	0.273	1.00	0.273	1.458	0.48	0.191
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.088			0.061
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.186			0.130
S-60	TOTAL	0.390	1.00	0.390	1.582	0.48	0.296
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.125			0.095
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.265			0.201
S-61	TOTAL	0.491	1.00	0.491	1.504	0.48	0.354
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.158			0.114
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.333			0.241
S-62	TOTAL	1.487	1.00	1.487	3.419	0.48	2.440
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.477			0.783
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	1.009			1.657
S-63	TOTAL	0.218	1.00	0.218	1.325	0.48	0.139
	Fatal y lesiones (FL)		0.321	0.070			0.045
	Solo Daños a la propiedad (SDP)		0.679	0.148			0.094
TOTAL			1.00				94.551
Fatal y lesiones (FL)			0.321				30.351
Solo Daños a la propiedad (SDP)			0.679				64.200

Fuente: Propia

Tabla 114: Npredicho por nivel de severidad

Número de Vehículos	Tipo de Accidentes	Proporción de Tipo de Colisión (TOTAL)	Npredicho sc (TOTAL) (accidentes/año)	Proporción de Tipo de Colisión (FL)	Npredicho sc (FL) (accidentes/año)	Proporción de Tipo de Colisión (SDP)	Npredicho sc (SDP) (accidentes por año)
		1.00	346.76	1.00	111.31	1.00	235.45
Un solo vehículo	Colisión con animales	0.121	41.96	0.038	4.23	0.184	43.322
	Colisión con bicicleta	0.002	0.69	0.004	0.45	0.001	0.235
	Colisión con apeatones	0.003	1.04	0.007	0.78	0.001	0.235
	Volcadura	0.025	8.67	0.037	4.12	0.015	3.532
	Despiste	0.521	180.66	0.545	60.66	0.505	118.901
	Otros	0.021	7.28	0.007	0.78	0.029	6.828
	Accidentes totales de un solo vehículo	0.693	240.30	0.638	71.02	0.735	173.054
Múltiples vehículos	Colisión en angulo	0.085	29.47	0.100	11.13	0.072	16.952
	Colision frontal	0.016	5.55	0.034	3.78	0.003	0.706
	Colision posterior	0.142	49.24	0.164	18.25	0.122	28.725
	Colision lateral	0.037	12.83	0.038	4.23	0.038	8.947
	Otros	0.027	9.36	0.026	2.89	0.030	7.063
	Accidentes totales de multiples vehiculos	0.307	106.45	0.362	40.29	0.265	62.394

Fuente: Propia



## Analisis general del método predictivo del HSM

### 3.6.6.3. Análisis general del método predictivo del HSM

Con la metodología aplicada en la presente investigación para una vía rural de dos carriles del Highway Safety Manual (HSM), realizo el análisis de frecuencia de accidentes de cada segmento de la carretera durante los últimos 05 años (2015-2019), se realizo un primer análisis consiguiendo los accidentes predichos para cada segmento ( $N_{predicho}$ ), luego con la aplicación del Método Empírico de Bayes (EB), se realizó un ajuste de los accidentes predichos con los accidentes observados (registros policiales), lo que dio como resultado los accidentes esperados ( $N_{esperado}$ ).

Con este primer análisis se utiliza el un Factor de calibración ( $C=1$ ), del cual se obtuvo el Factor de Calibración ( $C = 0.48$ ), el cual sirve de parámetro o medida de ajuste para la realización del segundo análisis dando nuevas condiciones a la vía.

Con el segundo análisis se obtuvo los accidentes predichos obteniendo un total de 42 accidentes frente a los 118 accidentes observados en el último año de análisis 2019, lo que significa la reducción del 35.59%.

## CAPÍTULO IV: RESULTADOS

### 4.1. Accidentabilidad

A continuación, se muestra en la figura 135, la variación de los accidentes en el tramo analizado durante el periodo de análisis.

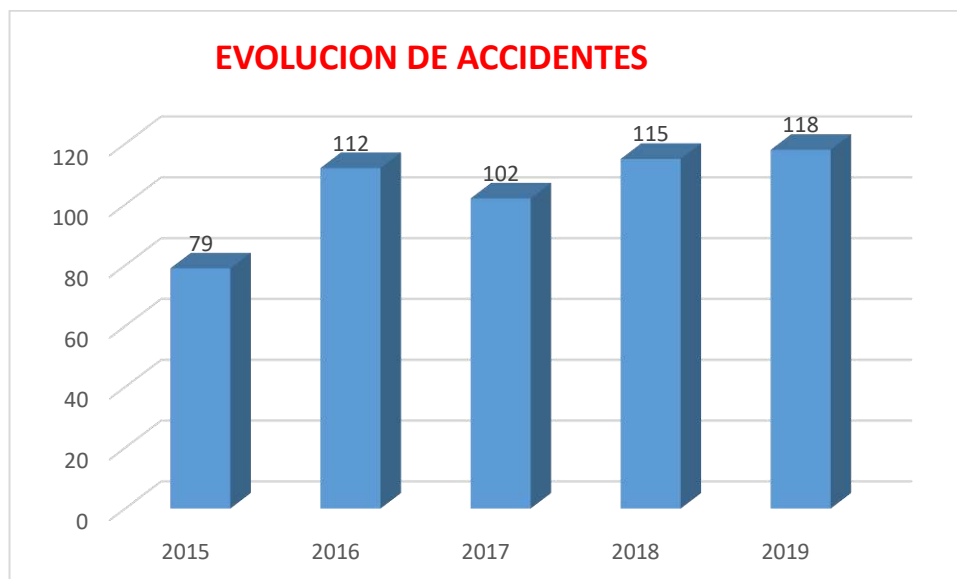
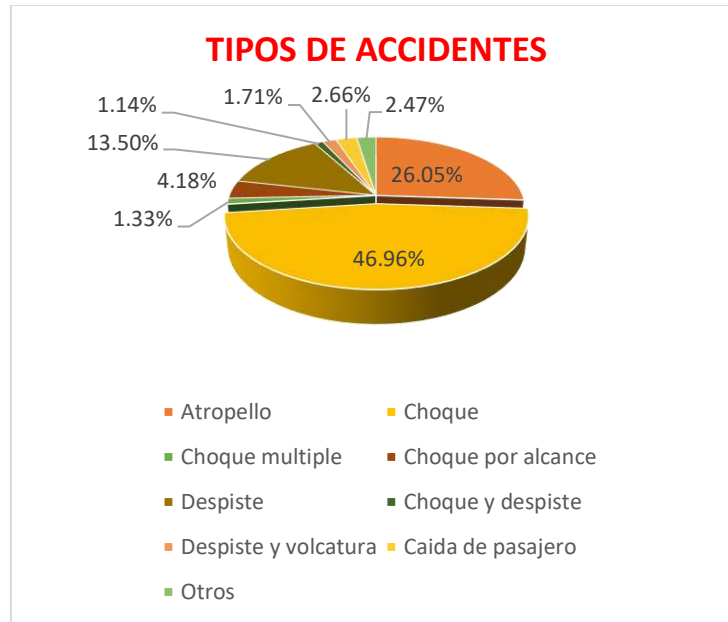


Figura 134. Accidentes de transito (2015-2019)

Fuente: Propia



Se realizó el análisis desde el año 2015 a 2019, a partir de la información recopilada de los registros de accidentes manejados por dichas comisarias, a continuación, se describe las causas y tipos más importantes. (*Obsérvese Figura 136*)



*Figura 135. Tipos o clases de accidentes*  
*Fuente: PNP*

Como se observa en la figura 136, de acuerdo a la cantidad total de accidentes el principal tipo o clase de accidentes son los choques que representan el 46.96%, seguido de los atropellos con un 26.05%, asimismo se tiene que los accidentes con despiste representa un 13.50 % en menor proporción se tiene choque por alcance que representa el 4.18% y la caída de pasajero representa un 2.66% y choques múltiples (2.47%) y los despistes y volcaduras con 1.71%, choque y despiste representa 1.14% y otros tipos de accidentes 1.33%.

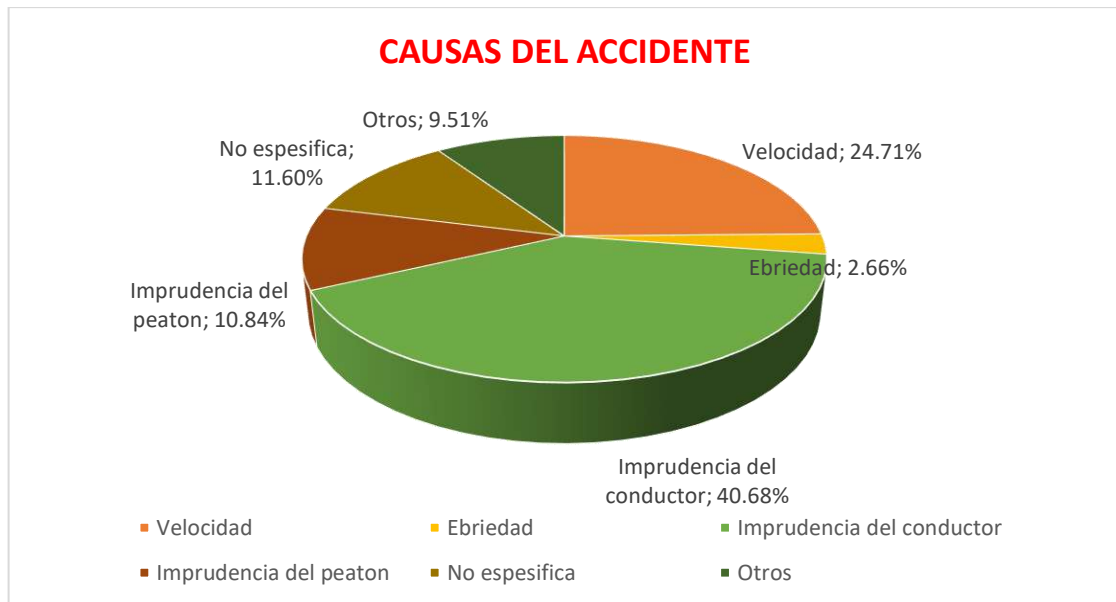


Figura 136. Accidentes según sus causas

Fuente: PNP

Según los datos mostrados sobre la figura 137, se tiene un gran porcentaje en el ítem “imprudencia del conductor” 40.68% , la cifra que continua es la velocidad 24.71% , asi mismo se tiene el ítem “no especifica ” 11.60 % , debido a que en las actas policiales no se encuentra señalada la causa exacta por la que se suscitó el accidente, la cifra que continua es causa de la imprudencia del peaton 10.84% la cifra que le sigue es el ítem “otros” 9.51% , que hace referencia a animales en la vía, fallas mecánicas e imprudencia del peatón, etc. La causa principal de los datos obtenidos en la presente investigación se le atribuye a la imprudencia del conductor de 40.68%, seguido de el exceso de velocidad con 24.71%, en tercer lugar tenemos cualquier problema relacionado con las deficiencias en la vía como falta de señalización, inadecuado diseño geométrico o datos en el pavimento , imprudencia del peaton con 11.60% , asi continua imprudencia del peaton con un 10.84% por último se tiene otros y la ebriedad con 9.51% y 2.66% respectivamente.

Es importante señalar que cuando se realiza la recopilación de información de un accidente la policía los considera según su punto de vista que mayormente es el factor humano, y pocas veces se atribuye a la causa del accidente la vía debido a que no son los profesionales adecuados para identificar dicha causa.

Según su incidencia diaria (*Obsérvese Figura 138*), los accidentes de tránsito en el tramo estudiado se dieron principalmente los días (Sabado 15.78%, Domingo 14.83%, Lunes 18.63%, Martes 15.78% y viernes 14.26%), esto principalmente porque es una carretera nacional donde transitan variedad de vehículos.

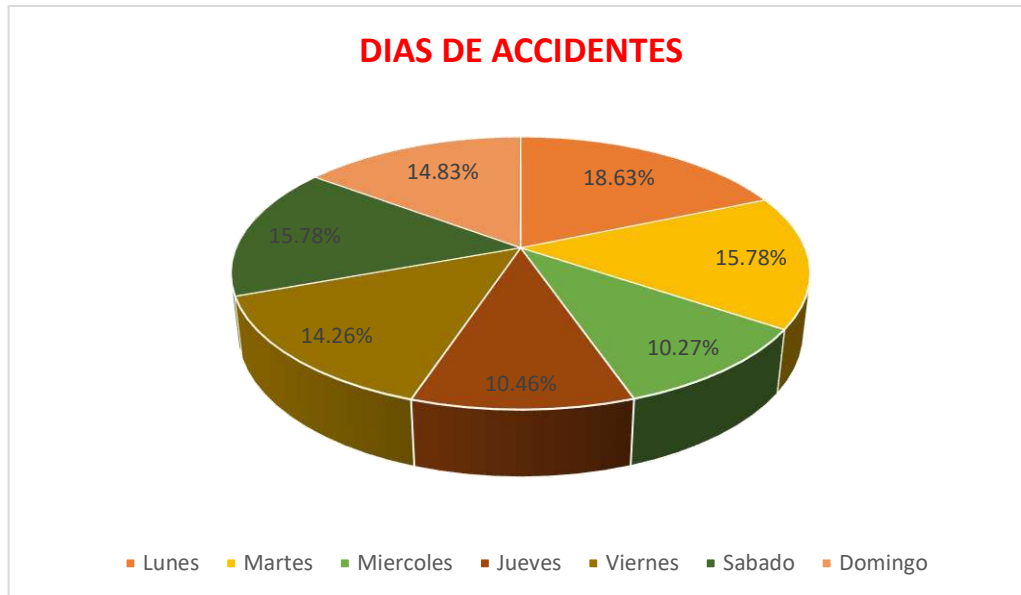


Figura 137. Accidentes según su incidencia diaria  
Fuente: PNP

A continuación se muestra en la Figura 139 el número de accidentes de tránsito que se tiene divididos en 7 tramos, los cuales se halló con la cantidad de accidentes obtenidos por comisaría.

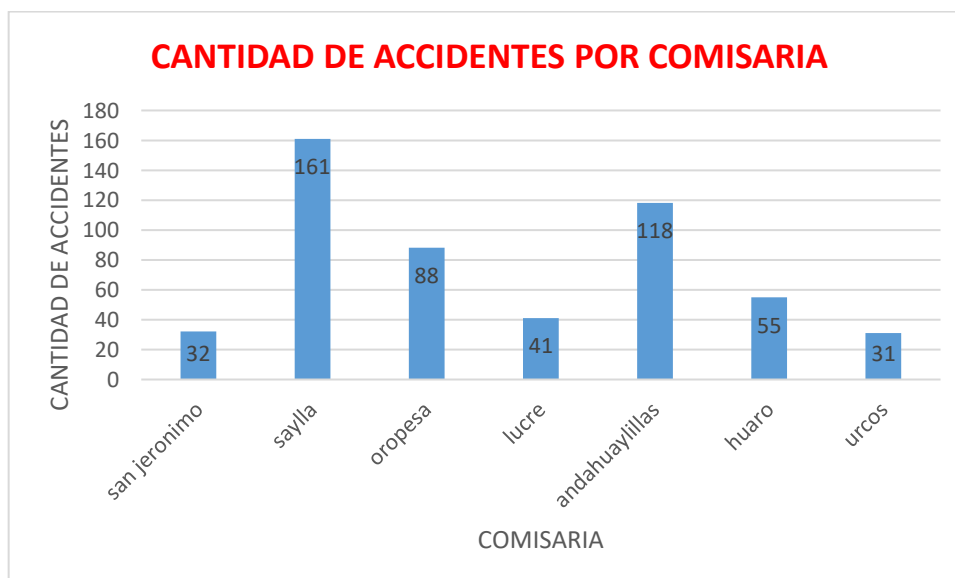


Figura 138. Cantidad de accidentes por comisarías.  
Fuente: Propia

#### 4.2. Características geométricas

A partir del análisis realizado con la metodología de Inspección de Seguridad vial sobre las curvas horizontales y verticales se tiene sobre:

- El radio mínimo:



Curvas que cumplen	79	97.53%
Curvas que no cumplen	2	2.47%
Total	81	100%

- Coordinación entre curvas circulares:

Curvas que cumplen	35	43.21%
Curvas que no cumplen	46	56.79%
Total	81	100%

- Pendiente mínima:

No cumplen	19
Cumplen	62

- Longitudes de tangente mínima:

Tangentes que no cumplen	55
Tangentes que cumplen	26

También se determinó que la coordinación planimétrica de la vía no es la más apropiada, ya que se tiene segmentos en los cuales las curvas verticales coinciden con las curvas horizontales, lo que provoca que se reduzca la visibilidad en algunos tramos. (*Obsérvese figura 140*). La carretera nacional PE –3S tramo Cusco – Urcos tiene una longitud de 39.81 km, teniendo una composición de tramos tangente de 31.14 km representando el 78 % y 8.66 km en curvas señalando 18 % de toda la vía en estudio. (*Obsérvese figura 143*).

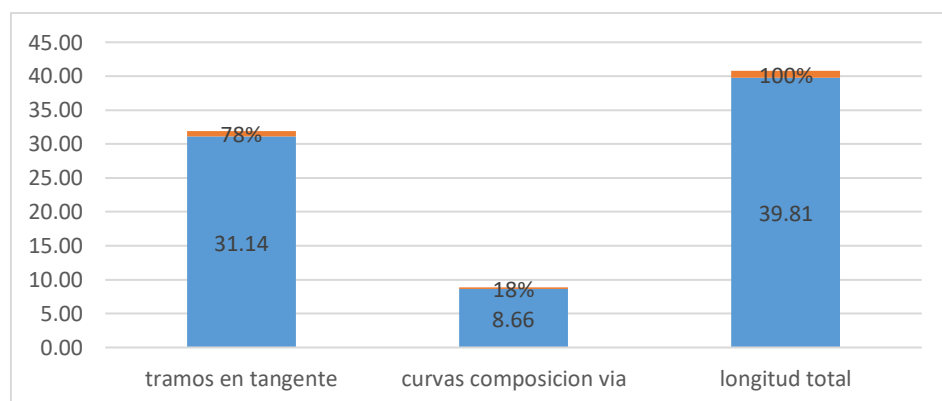


Figura 139. Longitud de curvas en relación a la longitud

Fuente: propia



### 4.3. Índice Medio Diario Anual

Si los accidentes de tránsito aumentan el parque automotor también incrementa; en la Figura 141 se observa en la vía estudiada un crecimiento vehicular desde el año 2015 hasta el año 2019.

Considerando las características actuales de la vía esta vía correspondería a una Carretera de Tercera Clase que debería servir a 400 veh/día según el Manual DG-2018; sin embargo luego de haber realizado la cuantificación del IMDA actual es de 12209 veh/día que según el Manual DG-2018 le correspondería ser a la vía una Carretera de Primera Clase para poder atender a esta demanda de forma eficiente y segura a todos los usuarios de esta vía.

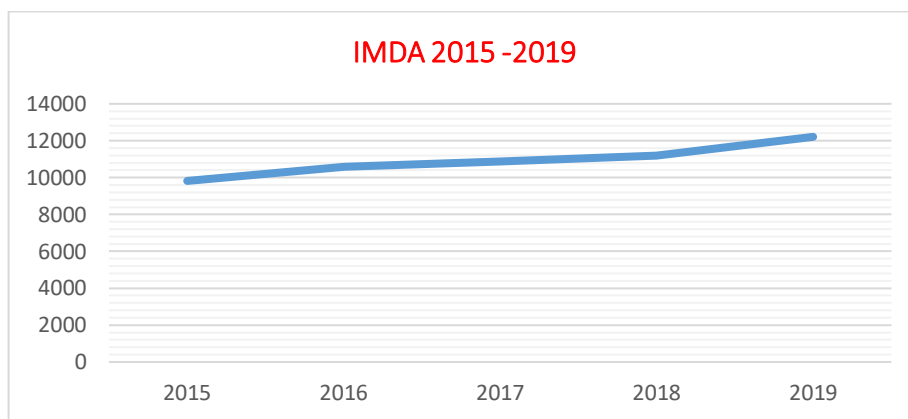


Figura 140. IMDA 2015-2019  
Fuente: Provias Nacional

En la Figura 142 se observa el crecimiento vehicular de forma acelerada por lo que las condiciones de operación se hacen cada vez más inseguras e ineficientes en cuanto a la infraestructura vial. Realizando los cálculos de proyección se calcula para el año 2025 más de 12 000 veh/día, el cual nos indica que esta vía se verá colapsada totalmente.

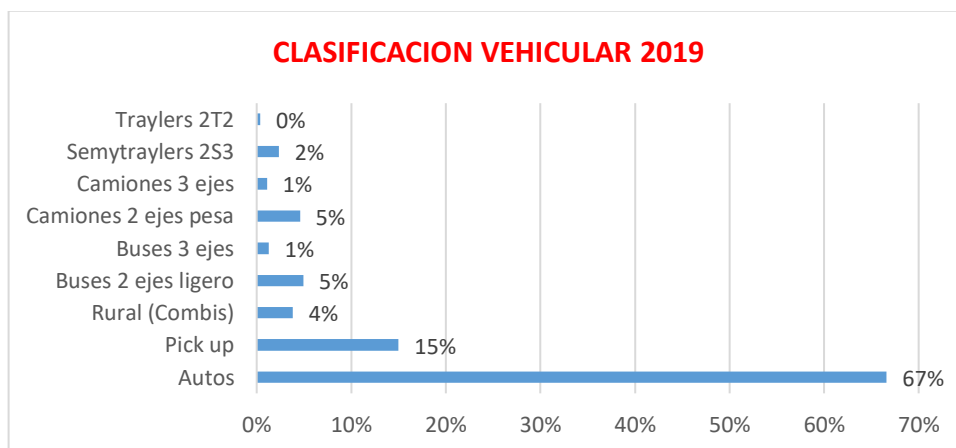


Figura 141. Clasificación vehicular 2019  
Fuente: PNP





De la figura 145 se infiere que dentro vehículos ligeros se tienen los autos que representan el 67 % del volumen total, durante el aforo realizado en campo se observa que una gran parte de autos ofrecen el servicio de taxi, servicio interprovincial dado que la zona de influencia de la vía existen paraderos que en su mayoría son informales y ofrecen este servicio. Los vehículos pick up que en su mayoría son de uso particular representan el 15% del total. Así mismo los vehículos que prestan el servicio de transporte urbano componen el 4% del total.

Dentro de los vehículos pesados, el tráfico vehicular está compuesto por buses de 2 y 3 ejes que representan el 5% del total, camiones de dos y tres ejes 5%, 1% respectivamente del total, los Semi Trayler 3S3 representan el 2% , Traylers 2T2 representa 0% de todo el tráfico vehicular de esta vía.

Los vehículos involucrados en los accidentes de tránsito tienen relación directa con la composición del tráfico vehicular visto en la figura 145.

#### **4.4. Dispositivos de Control de Tránsito y entorno de vía**

De acuerdo a las condiciones de la vía se ha establecido que el 100% del tramo en estudio esta pavimentada, y además la vía se encuentra en buen estado para la transitabilidad vehicular, sin embargo existen sistemas de control que no se encuentra en buen estado, la concesionaria Concar - Survial es la responsable en realizar el mantenimiento periódico.

De la aplicación Metodología de Inspección de Seguridad Vial, en el apartado 3.6.5. Se observa en la tabla 101 que en las progresivas Pr. 982+740, Pr. 982+051, Pr. 982+097, Pr 982+194, Pr.982+905, Pr. 992+216, Pr. 1001+845 , las señales verticales de tránsito no reciben mantenimiento, la señal horizontal se encuentra en mal estado (*Obsérvese tabla 101*), los accesos no cuentan con la demarcación necesaria.

De la información registrada para la aplicación del HSM (*Obsérvese tabla 102*) se puede deducir, en cuanto a la iluminación que el 92% de la vía no se encuentra iluminada, además en toda la vía se muestra la ausencia de sistemas de control de velocidad automatizada, bandas sonoras, carril de adelantamiento, carril de giro a la izquierda.

#### **4.5. Inspección de Seguridad Vial**

Se realizó el análisis de esta metodología para cada segmento, a continuación en la Tabla 115 observamos el resumen de la inspección de características geométricas.



Tabla 115. Numero de deficiencias para segmentos

NUMERO DE DEFICIENCIAS	SEGMENTOS	N° DE SEGMENTOS
1	S-12	1
2	S-20 ; S- 25 ; S-28	3
3	S7; S-14 ; S-17 ; S32; S- 22 ;S-36 ; S-38 ;S -20	15
4	S9; S-11 ; S-46 ; S52; S- 23 ;S-8 ; S-34 ;S -29	18
5	S21; S-51 ; S-30 ; S50; S- 25 ;S-62 ; S-57 ;S -12	20
6	S19; S-4 ; S-47 ; S22; S- 62 ;S-36 ; S-37 ;S -53	6
TOTAL		63

Fuente: Propia

En la Tabla 133 se observa a detalle las deficiencias en el diseño geométrico horizontal y vertical encontradas para cada número de segmento.



Tabla 116. Detalle de las deficiencias encontradas por segmento

Segmento	Radio mínimo	Coordinación entre curvas circulares	Lmín de tramos en tangente	Pendiente Longitudinal	Longitud de curva vertical	Distancia de visibilidad de parada	Distancia de visibilidad de adelantamiento	Coordinación planialométrica	Obstrucciones en la vía	Accesos	Facilidades para peatones y ciclistas:	Total deficiencias
S-1		X		X	248.07		X	X	NO EXISTE	3	X	5
S-2		X	X		127.987		X	X	NO EXISTE	15	X	5
S-3			X		159.114		X	X	NO EXISTE	4	X	4
S-4		X			194.371	X	X	X	NO EXISTE	1	X	5
S-5					117.604		X	X	NO EXISTE	5	X	3
S-6			X		213.218		X	X	NO EXISTE	4	X	4
S-7					271.523		X	X	NO EXISTE	2	X	3
S-8			X		193.051		X		NO EXISTE	2	X	3
S-9		X	X	X	78.232		X		NO EXISTE	4	X	5
S-10				X	237.783		X		NO EXISTE	1	X	3
S-11			X	X	37.688		X	X	NO EXISTE	15	X	5
S-12		X	X		87.268		X	X	NO EXISTE	3	X	5
S-13		X			94.171			X	NO EXISTE	5	X	3
S-14		X	X	X	64.918		X	X	NO EXISTE	1	X	6
S-15		X			119.076		X	X	NO EXISTE	14	X	4
S-16		X			11.699		X		NO EXISTE	4	X	3
S-17		X			119.076		X	X	NO EXISTE	1	X	4
S-18			X		116.376		X	X	NO EXISTE	1	X	4
S-19				X	196.148		X		NO EXISTE	1	X	3
S-20		X	X		58.128		X	X	NO EXISTE	3	X	5



Segmento	Radio mínimo	Coordinación entre curvas circulares	Lmín de tramos en tangente	Pendiente Longitudinal	Longitud de curva vertical	Distancia de visibilidad de parada	Distancia de visibilidad de adelantamiento	Coordinación planialométrica	Obstrucciones en la vía	Accesos	Facilidades para peatones y ciclistas:	Total deficiencias
S-21					179.533		X	X	NO EXISTE	3	X	3
S-22		X	X		133.405	X	X	X	NO EXISTE	3	X	6
S-23		X	X	X	36.303	X	X	X	NO EXISTE	2	X	7
S-24		X			110.238		X	X	NO EXISTE	2	X	4
S-25			X		268.451		X	X	NO EXISTE	1	X	4
S-26			X		77.593	X	X		NO EXISTE	2	X	4
S-27		X			50.107		X		NO EXISTE	0	X	3
S-28		X	X	X	128.061		X		NO EXISTE	0	X	5
S-29		X	X	X	43.586		X		NO EXISTE	0	X	5
S-30		X	X	X	135.925		X		NO EXISTE	1	X	5
S-31		X		X	162.087		X		NO EXISTE	1	X	4
S-32		X	X		224.662		X		NO EXISTE	0	X	4
S-33			X	X	51.751		X		NO EXISTE	0	X	4
S-34		X	X		66.548		X	X	NO EXISTE	0	X	5
S-35		X		X	37.089		X	X	NO EXISTE	1	X	5
S-36			X		218.532		X	X	NO EXISTE	0	X	4
S-37		X	X		31.027		X	X	NO EXISTE	0	X	5
S-38		X			28.54		X	X	NO EXISTE	1	X	4
S-39			X		118.758		X	X	NO EXISTE	1	X	4
S-40		X			24.252		X	X	NO EXISTE	4	X	4



Segmento	Radio mínimo	Coordinación entre curvas circulares	Lmín de tramos en tangente	Pendiente Longitudinal	Longitud de curva vertical	Distancia de visibilidad de parada	Distancia de visibilidad de adelantamiento	Coordinación planialométrica	Obstrucciones en la vía	Accesos	Facilidades para peatones y ciclistas:	Total deficiencias
S-41		X	X	X	147.721		X	X	NO EXISTE	4	X	6
S-42		X	X		50.234		X		NO EXISTE	2	X	4
S-43		X	X		54.059		X	X	NO EXISTE	0	X	5
S-44		X	X		20.207		X	X	NO EXISTE	0	X	5
S-45					38.344		X	X	NO EXISTE	8	X	3
S-46			X		115.756		X	X	NO EXISTE	2	X	4
S-47					23.256		X	X	NO EXISTE	0	X	3
S-48			X		-30		X	X	NO EXISTE	4	X	4
S-49		X	X		83.585		X	X	NO EXISTE	0	X	5
S-50			X		18.524		X	X	NO EXISTE	1	X	4
S-51		X	X		4.841		X	X	NO EXISTE	1	X	5
S-52		X	X		4.625		X	X	NO EXISTE	13	X	5
S-53	X	X	X		78.103		X		NO EXISTE	3	X	5
S-54		X	X		13.945		X		NO EXISTE	1	X	4
S-55			X		22.765		X		NO EXISTE	1	X	3
S-56		X			30.091		X		NO EXISTE	0	X	3
S-57				X	22.822		X		NO EXISTE	0	X	3
S-58	X				135.579		X		NO EXISTE	3	X	3
S-59			X		71.906		X		NO EXISTE	0	X	3
S-60		X	X		63.753		X		NO EXISTE	1	X	4
S-61		X	X		26.389	X	X	X	NO EXISTE	2	X	6
S-62				X	19.12		X		NO EXISTE	1	X	3
S-63				X	37.833		X	X	NO EXISTE	0	X	4

Fuente: Propia



#### 4.6. HSM 2010 – Highway Safety Manual

Luego de aplicar el método predictivo de accidentes viales para una vía rural de dos carriles del HSM en la carretera nacional PE-3S se obtuvo la Frecuencia de Accidentes Predichos (Npredicho), la Frecuencia de Accidentes Esperados (Nesperado) y el Factor de Calibración (C) que se usó para realizar el 2do análisis de la vía con las mejoras en las características.

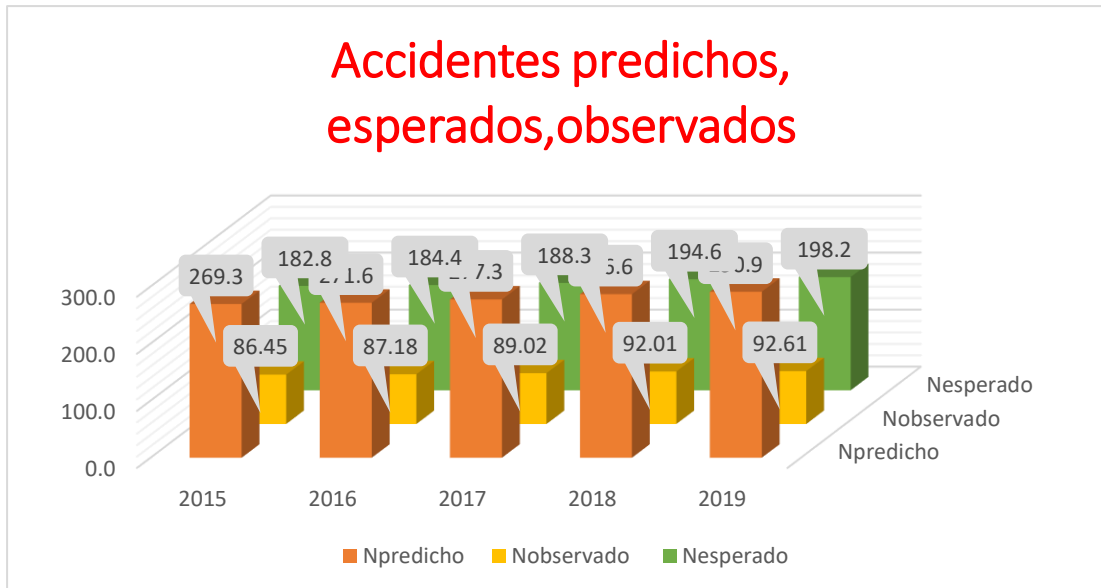


Figura 142. Accidentes Predichos , Observados y Esperados  
Fuente: Propia

En la Figura 146 se observa de color naranja los accidentes predichos (Npredichos) que junto a los accidentes observados (Nobservados) que en la figura se representa de color amarillo y los accidentes esperados (Nesperados) de color verde se obtiene el factor de calibración para la vía con la aplicación del método de Bayes EB.

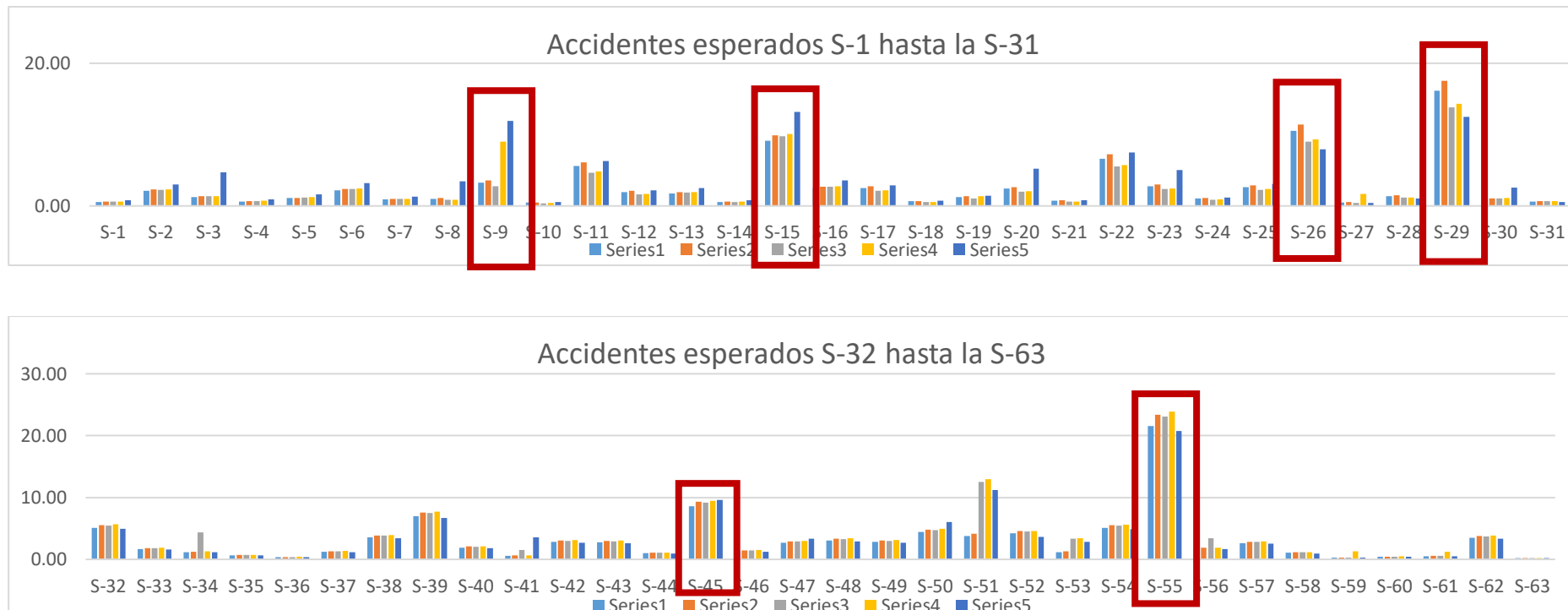


Figura 143. Accidentes Esperados en condición actual y 2do Analisis del S-1 a S-63  
Fuente: Propia

Según lo verificado en la figura N°144, se observa el sector con mayor riesgo de cantidad de accidentes de acuerdo a la segmentación indicada, se tiene que en el segmento S – 29, es el sector con mayor cantidad de riesgo de accidentes, de acuerdo a plano de propuesta de mejora se encuentra ubicado entre el KM 1000+260 a KM 1001+127.498, ubicado a 150m de las ruinas de pikillacta, asimismo se tiene el segmento S-55, es el sector con mayor cantidad de riesgo de accidentes, de acuerdo a plano de propuesta de mejora se encuentra ubicado entre el KM 1014+323.850 a KM 1015+867.317, ubicado a 300m del primer desvío de Urcos.





En las Figura 144 se observan el número de accidentes esperados del 2019 (representado de color verde) y los accidentes predichos (representado de color naranja) calculados en el segundo análisis con el HSM; los segmentos dentro del recuadro rojo presentan alta accidentabilidad por lo que necesitan una intervención inmediata debido a que existen deficiencias en diseño geométrico y/o dispositivos de control y entorno.

En la Tabla 117 se hace una comparación entre los accidentes esperados en las condiciones actuales y los accidentes esperados resultado del segundo análisis que procesa las propuestas de mejora mediante los FMAs, se observa a detalle los valores para cada segmento en la siguiente tabla.

Tabla 117: Segundo analisis

N° DE SEGMENTO	PROGRESIVAS		FRECUENCIA DE ACCIDENTES ESPERADOS						2DO ANALISIS	DIFERENCIA	% DE DIFERENCIA CON RESPECTO AL 2019
	INICIO	FIN	2015	2016	2017	2018	2019				
S-1	979+874	889+697.36	1.128	1.304	1.353	1.407	1.384	0.388	0.996	56%	
S-2	980.113.907	980.113.907	4.297	5.261	5.447	5.647	5.702	1.597	4.105	57%	
S-3	980+941.170	981+515.077	2.39	3.168	3.296	3.436	3.278	0.918	2.360	57%	
S-4	981+515.077	981+764.050	1.161	1.498	1.562	1.631	1.526	0.427	1.099	57%	
S-5	981+764.050	982+257.209	9.281	2.602	2.703	2.813	2.733	0.765	1.968	57%	
S-6	982+257.209	983+091.865	3.652	5.184	5.4	5.637	5.303	1.485	3.818	57%	
S-7	983+091.865	983+385.715	3.925	2.107	2.193	2.286	2.179	0.610	1.569	57%	
S-8	983+385.715	983+591.364	3.787	1.247	1.277	1.309	1.489	0.417	1.072	57%	
S-9	983+591.364	985+237.517	20.198	4.138	1.277	4.381	4.757	1.332	3.425	57%	
S-10	985+237.517	985+447.320	0.533	0.579	1.277	0.611	0.674	0.189	0.485	64%	
S-11	985+447.320	987+383.883	4.676	7.011	1.277	7.375	8.294	2.322	5.972	65%	
S-12	987+383.883	988+009.839	5.638	2.465	1.277	2.602	2.872	0.804	2.068	72%	
S-13	988+009.839	988+649.277	7.998	4.468	1.277	4.842	4.642	1.300	3.342	64%	
S-14	988+649.277	988+893.196	3.526	1.354	1.277	1.473	1.38	0.386	0.994	65%	
S-15	988+893.196	992+057.980	14.137	23.335	1.277	25.386	23.823	6.670	17.153	72%	
S-16	992+057.980	992+618.770	6.084	6.345	1.277	6.881	6.57	1.840	4.730	64%	
S-17	992+618.770	993+380.000	10.213	2.965	1.277	3.143	3.384	0.948	2.436	65%	
S-18	993+380.000	993+582.663	1.594	0.749	1.277	0.792	0.87	0.244	0.626	61%	
S-19	993+582.663	993+893.413	3.303	1.463	1.277	1.688	1.689	0.473	1.216	61%	
S-20	993+893.413	994+280.00	8.095	2.818	1.277	2.965	3.334	0.933	2.401	61%	
S-21	994+280.00	994+546.194	3.145	0.815	1.277	0.854	0.98	0.274	0.706	71%	
S-22	994+546.194	997+092.080	6.579	7.787	1.277	8.257	8.882	2.487	6.395	75%	
S-23	997+092.080	998+043.239	12.228	6.589	1.277	7.189	6.637	1.858	4.779	76%	
S-24	998+043.239	998+377.315	1.489	2.441	1.277	2.65	2.513	0.704	1.809	71%	
S-25	998+377.315	999+056.656	4.885	6.306	1.277	6.886	6.327	1.772	4.555	70%	



N° DE SEGMENTO	PROGRESIVAS		FRECUENCIA DE ACCIDENTES ESPERADOS						2DO ANALISIS	DIFERENCIA	% DE DIFERENCIA CON RESPECTO AL 2019
	INICIO	FIN	2015	2016	2017	2018	2019				
S-26	999+056.656	999+693.335	6.823	24.955	1.277	27.192	31.357	8.780	22.577	70%	
S-27	999+693.335	999+958.411	3.637	1.22	1.277	1.335	13.055	0.434	12.621	70%	
S-28	999+958.411	1000+260	0.888	3.214	1.277	3.517	4.086	1.144	2.942	70%	
S-29	1000+260	1001+127.498	17.453	38.659	1.277	42.301	49.149	13.762	35.387	70%	
S-30	1001+127.498	1001+680.000	18.77	2.947	1.277	3.216	3.72	1.042	2.678	62%	
S-31	1001+680.000	1001+940.330	0.783	1.785	1.277	1.943	2.237	0.626	1.611	65%	
S-32	1001+940.330	1002+463.064	1.801	15.321	1.277	16.764	19.479	5.454	14.025	67%	
S-33	1002+463.064	1002+808.453	0.782	5.002	1.277	5.473	6.359	1.781	4.578	67%	
S-34	1002+808.453	1003+517.179	1.522	3.469	1.277	3.796	4.411	1.235	3.176	67%	
S-35	1003+517.179	1003+940.945	0.979	1.903	1.277	2.075	2.398	0.671	1.727	67%	
S-36	1003+940.945	1004+054.263	0.487	2.105	1.277	2.303	2.676	0.749	1.927	67%	
S-37	1004+054.263	1004+353.976	1.901	8.375	1.277	9.164	10.647	2.981	7.666	62%	
S-38	1004+353.976	1004+682.764	5.508	30.502	1.277	33.24	38.34	10.735	27.605	56%	
S-39	1004+682.764	1005+479.415	10.126	58.279	1.277	63.658	73.736	20.646	53.090	58%	
S-40	1005+479.415	1006+080.000	2.955	9.747	1.277	10.576	12.103	3.389	8.714	58%	
S-41	1006+080.000	1006+361.143	0.832	0.853	1.277	0.892	2.108	0.590	1.518	56%	
S-42	1006+361.143	1007+340.000	3.374	7.241	1.277	7.67	12.615	3.532	9.083	56%	
S-43	1007+340.000	1007+900.069	3.09	9.93	1.277	2.462	25.678	7.190	18.488	56%	
S-44	1007+900.069	1008+077.168	1.341	3.802	1.277	4.038	9.831	2.753	7.078	55%	
S-45	1008+077.168	1009+303.071	10.425	34.402	1.277	36.241	86.924	24.339	62.585	55%	
S-46	1009+303.071	1009+495.154	1.806	5.076	1.277	5.326	12.676	3.549	9.127	55%	
S-47	1009+495.154	1010+204.483	3.602	8.702	1.277	9.243	22.503	6.301	16.202	55%	
S-48	1010+204.483	1011+111.742	4.128	8.77	1.277	9.262	22.316	6.248	16.068	53%	
S-49	1011+111.742	1011+577.196	3.248	10.908	1.277	11.586	28.208	7.898	20.310	53%	
S-50	1011+577.196	1011+980.000	5.977	17.351	1.277	18.393	44.622	12.494	32.128	53%	
S-51	1011+980.000	1012+700.000	15.691	52.989	1.277	56.175	136.294	38.162	98.132	52%	
S-52	1012+700.000	1013+185.371	4.802	15.358	1.277	15.901	36.912	10.335	26.577	51%	
S-53	1013+185.371	1013+520.000	3.461	12.564	1.277	13.201	31.507	8.822	22.685	48%	
S-54	1013+520.000	1014+323.850	5.798	19.782	1.277	20.976	50.91	14.255	36.655	53%	
S-55	1014+323.850	1015+867.317	35.408	98.554	1.277	104.584	172.607	48.330	124.277	52%	
S-56	1015+867.317	1016+336.585	2.814	6.012	1.277	6.385	10.555	2.955	7.600	51%	
S-57	1016+336.585	1017+014.420	3.795	9.366	1.277	9.948	16.445	4.605	11.840	48%	
S-58	1017+014.420	1017+283.037	1.281	3.278	1.277	3.193	8.168	2.287	5.881	51%	
S-59	1017+283.037	1017+454.869	0.434	0.414	1.277	0.439	1.069	0.299	0.770	51%	
S-60	1017+454.869	1017+700.000	0.559	0.634	1.277	0.67	1.615	0.449	1.166	51%	
S-61	1017+700.000	1018+008.790	0.691	0.756	1.277	0.796	1.91	0.532	1.378	51%	
S-62	1018+008.790	1018+943.748	4.687	11.093	1.277	11.765	28.568	7.951	20.617	51%	
S-63	1018+943.748	1019+080.900	0.315	0.3	1.277	0.319	0.776	0.216	0.560	56%	
TOTAL			2350.916	2665.617	2110.466	2706.159	3168.792	318.6648023		66%	

Fuente: Propia



El porcentaje de reducción del número previsto de accidentes corresponde a la diferencia entre el análisis para el año 2018 y el segundo análisis. La reducción de accidentes es del 66%.

#### 4.7. Resultados de ISV Y HSM

A continuación, se muestran los resultados de la metodología de manual de seguridad Vial (ISV) y el Método Predictivo HSM con características actuales y 2do. Análisis; se están considerando solo los segmentos en los que la frecuencia de accidentes esperados (Nesperado) sea superior a 10.

Tabla 118: Resultados del Segmento 58

SEGMENTO 58: Desde 1017+014.420 Hasta 1017+283.037			
HSM			
DATOS	ACTUAL	2DO ANALISIS	<p><b>Nesperados en condición actual y 2do analisis</b></p> <p>NUMERO DE ACCIDENTES</p> <p>9 8 7 6 5 4 3 2 1 0</p> <p>7.97 4.15</p> <p>■ 2019 ■ 2do analisis</p> <p>S-58 SEGMENTOS</p>
Longitud de Segmento:	268.617 m		
Ancho de Carril:	3.70 m	3.70 m	
Ancho de Berma:	0.80 m	1.00 m	
Tipo de Berma:	Pavimento	Pavimento	
Radio:	97.73 m	97.73 m	
Peralte:			
Pendiente Longitudinal:	-7.76%		
Densidad de Accesos:	17.97 Acc/milla		
Banda Sonora Central:	No Existe	No Existe	
Carril de Paso:	No Existe	No Existe	
Carril de Giro a la Izquierda:	No Existe	No Existe	
Indice de Peligrosidad:	7	7	
Iluminacion:	No Existe	Si Existe	
Regulacion de Velocidad:			
N esperado:			
MSV			
Radio minimo = 50m	C-143; R= 200m		Cumple
Coordinacion entre curvas circulares:	Cumple		
Longitud minima de tramos en tangente:	No cumple		
Pendiente Longitudinal:	s=3.06%		cumple
Longitud de curva vertical:	224.052		
Distancia de visibilidad de parada:	cumple		
Distancia de visibilidad de adelantamiento:	no permite adelantar		
Coordinacion planimetrica:	no cumple		
Obstrucciones en la via:	no existen		
Accesos:	3		
Facilidades para peatones y ciclistas:	no existe		
Numero de deficiencias:	3		

Fuente: Propia



Tabla 119: Resultados del Segmento 59

SEGMENTO 59: Desde 1017+283.037 Hasta 1017+454.869									
HSM									
DATOS	ACTUAL	2DO ANALISIS							
Longitud de Segmento:	268.617 m		<p><b>Nesperados en condición actual y 2do analisis</b></p> <table border="1"> <caption>Data for Accident Chart</caption> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Numero de Accidentes</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2019</td> <td>3.38</td> </tr> <tr> <td>2do analisis</td> <td>2.32</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Numero de Accidentes	2019	3.38	2do analisis	2.32
Categoría	Numero de Accidentes								
2019	3.38								
2do analisis	2.32								
Ancho de Carril:	3.70 m	3.70 m							
Ancho de Berma:	0.80 m	1.00 m							
Tipo de Berma:	Pavimento	Pavimento							
Radio:	97.73 m	97.73 m							
Peralte:									
Pendiente Longitudinal:	-7.76%								
Densidad de Accesos:	17.97 Acc/milla								
Banda Sonora Central:	No Existe	No Existe							
Carril de Paso:	No Existe	No Existe							
Carril de Giro a la Izquierda:	No Existe	No Existe							
Indice de Peligrosidad:	7	7							
Iluminacion:	No Existe	Si Existe							
Regulacion de Velocidad:									
N esperado:									
MSV									
Radio minimo = 50m	C-143; R= 200m	Cumple							
Coordinacion entre curvas circulares:	Cumple								
Longitud minima de tramos en tangente:									
Pendiente Longitudinal:									
Longitud de curva vertical:	105.393								
Distancia de visibilidad de parada:	cumple								
Distancia de visibilidad de adelantamiento:	no permite adeantar								
Coordinacion planimetrica:	no cumple								
Obstrucciones en la vía:	no existen								
Accesos:	0								
Facilidades para peatones y ciclistas:	no existe								
Numero de deficiencias:	3								

Fuente: Propia



Tabla 120: Resultados del Segmento 60

SEGMENTO 60: Desde 1017+454.869 Hasta 1017+700.000			
HSM			
DATOS	ACTUAL	2DO ANALISIS	<p><b>Nesperados en condición actual y 2do analisis</b></p> <p>NUMERO DE ACCIDENTES</p> <p>SEGMENTOS</p> <p>■ 2019 ■ 2do analisis</p>
Longitud de Segmento:	268.617 m		
Ancho de Carril:	3.70 m	3.70 m	
Ancho de Berma:	0.80 m	1.00 m	
Tipo de Berma:	Paviment o	Pavimento	
Radio:	97.73 m	97.73 m	
Peralte:			
Pendiente Longitudinal:	-7.76%		
Densidad de Accesos:	17.97 Acc/milla		
Banda Sonora Central:	No Existe	No Existe	
Carril de Paso:	No Existe	No Existe	
Carril de Giro a la Izquierda:	No Existe	No Existe	
Indice de Peligrosidad:	7	7	
Iluminacion:	No Existe	Si Existe	
Regulacion de Velocidad:			
N esperado:			
MSV			
Radio minimo = 50m	C-143; R= 200m		Cumple
Coordinacion entre curvas circulares:			Cumple
Longitud minima de tramos en tangente:			
Pendiente Longitudinal:			
Longitud de curva vertical:	50		
Distancia de visibilidad de parada:			cumple
Distancia de visibilidad de adelantamiento:			no permite adelantar
Coordinacion planimetrica:			no cumple
Obstrucciones en la via:			no existen
Accesos:			2
Facilidades para peatones y ciclistas:			no existe
Numero de deficiencias:			4

Fuente: Propia



Tabla 121: Resultados del Segmento 61

SEGMENTO 61: Desde 1017+700.000 Hasta 1018+008.790									
HSM									
DATOS	ACTUAL	2DO ANALISIS	<p><b>Nesperados en condición actual y 2do analisis</b></p> <table border="1"> <caption>Data for Accident Chart</caption> <thead> <tr> <th>Year/Analysis</th> <th>Number of Accidents</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2019</td> <td>20.740</td> </tr> <tr> <td>2do analisis</td> <td>10.738</td> </tr> </tbody> </table>	Year/Analysis	Number of Accidents	2019	20.740	2do analisis	10.738
Year/Analysis	Number of Accidents								
2019	20.740								
2do analisis	10.738								
Longitud de Segmento:	268.617 m								
Ancho de Carril:	3.70 m	3.70 m							
Ancho de Berma:	0.80 m	1.00 m							
Tipo de Berma:	Paviment o	Pavimento							
Radio:	97.73 m	97.73 m							
Peralte:									
Pendiente Longitudinal:	-7.76%								
Densidad de Accesos:	17.97 Acc/milla								
Banda Sonora Central:	No Existe	No Existe							
Carril de Paso:	No Existe	No Existe							
Carril de Giro a la Izquierda:	No Existe	No Existe							
Indice de Peligrosidad:	7	7							
Iluminacion:	No Existe	Si Existe							
Regulacion de Velocidad:									
N esperado:									
MSV									
Radio minimo = 50m	C-143; R= 200m		Cumple						
Coordinacion entre curvas circulares:			Cumple						
Longitud minima de tramos en tangente:									
Pendiente Longitudinal:									
Longitud de curva vertical:	111.375								
Distancia de visibilidad de parada:			cumple						
Distancia de visibilidad de adelantamiento:			no permite adelantar						
Coordinacion planimetrica:			no cumple						
Obstrucciones en la via:			no existen						
Accesos:			1						
Facilidades para peatones y ciclistas:			no existe						
Numero de deficiencias:			6						

Fuente: Propia



Tabla 122: Resultados del Segmento 62

SEGMENTO 62: Desde 1018+008.790 Hasta 1018+943.748			
HSM			
DATOS	ACTUAL	2DO ANALISIS	
Longitud de Segmento:	268.617 m		
Ancho de Carril:	3.70 m	3.70 m	
Ancho de Berma:	0.80 m	1.00 m	
Tipo de Berma:	Pavimento	Pavimento	
Radio:	97.73 m	97.73 m	
Peralte:			
Pendiente Longitudinal:	-7.76%		
Densidad de Accesos:	17.97 Acc/milla		
Banda Sonora Central:	No Existe	No Existe	
Carril de Paso:	No Existe	No Existe	
Carril de Giro a la Izquierda:	No Existe	No Existe	
Indice de Peligrosidad:	7	7	
Iluminacion:	No Existe	Si Existe	
Regulacion de Velocidad:			
N esperado:			

Condición	Numero de Accidentes
2019	0.2640
2do analisis	2.9085

MSV			
Radio minimo = 50m	C-143; R= 200m		Cumple
Coordinacion entre curvas circulares:			Cumple
Longitud minima de tramos en tangente:			
Pendiente Longitudinal:			
Longitud de curva vertical:	135.517		
Distancia de visibilidad de parada:			cumple
Distancia de visibilidad de adelantamiento:			no permite adelantar
Coordinacion planimetrica:			no cumple
Obstrucciones en la via:			no existen
Accesos:			1
Facilidades para peatones y ciclistas:			no existe
Numero de deficiencias:			3

Fuente: Propia





Tabla 123: Resultados del Segmento 63

SEGMENTO 63: Desde 1018+943.748 Hasta 1019+080.900				
HSM				
DATOS	ACTUAL	2DO ANALISIS	<p><b>Nesperados en condición actual y 2do analisis</b></p>	
Longitud de Segmento:	268.617 m			
Ancho de Carril:	3.70 m	3.70 m		
Ancho de Berma:	0.80 m	1.00 m		
Tipo de Berma:	Paviment o	Pavimento		
Radio:	97.73 m	97.73 m		
Peralte:				
Pendiente Longitudinal:	-7.76%			
Densidad de Accesos:	17.97 Acc/milla			
Banda Sonora Central:	No Existe	No Existe		
Carril de Paso:	No Existe	No Existe		
Carril de Giro a la Izquierda:	No Existe	No Existe		
Indice de Peligrosidad:	7	7		
Iluminacion:	No Existe	Si Existe		
Regulacion de Velocidad:				
N esperado:				
MSV				
Radio minimo = 50m		C-143; R= 200m		Cumple
Coordinacion entre curvas circulares:				Cumple
Longitud minima de tramos en tangente:				
Pendiente Longitudinal:				
Longitud de curva vertical:		161.017		
Distancia de visibilidad de parada:			cumple	
Distancia de visibilidad de adelantamiento:			no permite adelantar	
Coordinacion planimetrica:			cumple	
Obstrucciones en la via:			no existen	
Accesos:			0	
Facilidades para peatones y ciclistas:			no existe	
Numero de deficiencias:			4	

Fuente: Propia



#### 4.8. Propuesta de mejora

Se señala la propuestas de mejora con el fin reducir los accidentes de tránsito a corto plazo en la carretera nacional PE – 3S.

Tabla 124.  
Propuesta de mejora

CARACTERISTICA	PROPUESTA DE MEJORA	APLICACIÓN	MOTIVO
Ancho de berma	Ampliar a 1 metro	Desde el Km 980+162.9 hasta el Km 985+021.58	Existe un gran porcentaje de transito peatonal y de ciclistas , por lo que es muy inseguro.
Radio de curvatura	Establecer como radio minimo 50 metros	C-71 , C-76	Las curvas mencionadas presentan radios menores a 50 lo que influye en la accidentabilidad
Señalización horizontal	Realizar el mantenimiento de los reductores de velocidad	Km 982+000.000 , 983+720.000 , 984+320.000 , 986+780.000 , 986+900.000 , 987+235.000 , 987+500.000 , 990+150.000 , 991+650.000 , 992+900.000 , 993+600.000	Se debe realizar el mantenimiento de los reductores de velocidad
	realizar el mantenimiento de las marcas y lineas en el pavimento	Toda la via	Estan en mal estado , necesitan volver a er pintadas
Señalización vertical	Realizar el mantenimiento	Km 993+254.000 ,995+795.000 , 1001+845.000 , 1014+673.000 , 1014+756.000 , 1015+056.000	Se encuentran en mal estado
Tachas retroreflectivas	Realizar el mantenimiento	Toda la via	No estan en buen estado , no cumplen con la funcion de banda sonora central en la longitud de la via



Iluminacion	Implementar postes de iluminacion	Km 993+254.000 ,995+795.000 , 1001+845.000 , 1014+673.000	Para incrementar el nivel de seguridad de las vias , para tener una mejor apreciacion del equipamiento urbano , delineamiento , carriles , condicion de la superficie , entre otros.
Velocidad automatizada	Controlar la velocidad de la operacion	En toda la longitud de la via	Para inspeccionar los vehiculos que exceden el limite de velocidad
Sistema de emergencia (SOS)	Implementar SOS	Cada Km a lo largo de la via ya que es una zona rural	Solo existen 3 sistemas de emergencia



## **CAPÍTULO V: DISCUSIONES**

### **a. Contraste de resultados con referentes del marco teórico**

#### **Discusión N° 1**

a.1. ¿De qué manera sirvieron los aspectos teóricos considerados en la presente investigación?

En relación al marco teórico se puede mencionar que los resultados obtenidos con el análisis de seguridad vial y del MTC 2018 y el método predictivo de accidentes para vías rurales de dos carriles coinciden con el marco teórico y son relevantes e importantes pues está basado en normas peruanas y reglamentos americanos de donde se concluyen que el diseño geométrico influye en la accidentabilidad esto se logra verificar mediante la aplicación de las dos metodologías mencionadas que evalúan las características geométricas de la vía, donde existen curvas con un diseño no recomendable o trazados que no cumplen con los parámetros de diseño de acuerdo al DG 2018 (MTC).

#### **Discusión N° 2**

a.2. ¿Cuál es la diferencia del factor de calibración hallado en la presente investigación en comparación con los antecedentes?

El factor de calibración hallado es de 0.48, en comparación con la investigación de Verioska Herrera Ponce “Análisis y propuesta de mejora en la carretera nacional PE-3S tramo av. Antonio Lorena - Poroy, aplicando el manual de seguridad vial y el manual HSM.” que obtuvo un factor de calibración de 0.73; con esta comparación se deduce que el factor de calibración es específico para cada vía, ya que cada una tiene características geométricas, IMDA y entorno de vía determinadas y diferentes.

### **b. Interpretación de los resultados encontrados en la investigación**

#### **Discusión N° 3**

b.1 ¿Cómo contribuyen las variables en la accidentabilidad de la vía en base a la presente investigación?

A medida que el parque automotor incrementa año a año el número de accidentes también incrementa, por lo que se puede decir que el IMDA tiene relación directa con los accidentes.

Si los dispositivos de control se encuentran en mal estado o hay ausencia de estos los accidentes de tránsito incrementan.



La mayor cantidad de accidentes ocurren en los segmentos donde las características geométricas no cumplen con los parámetros establecidos en el Manual de Diseño Geométrico.

### **c. Comentario de la demostración de la hipótesis**

#### **Discusión N° 4**

c.1. ¿Cómo se explica la validación de la hipótesis general?

De acuerdo a las hipótesis planteadas para realizar esta investigación se demuestra que las características geométricas intervienen en la ocurrencia de accidentes viales teniendo mayor cantidad de accidentes en las curvas que presentan un radio menor al mínimo establecido en la norma. Si bien se ha verificado que existe relación entre el volumen vehicular (IMDA) y el número de accidentes de tránsito, siendo que a medida que el parque automotor crece los accidentes de tránsito también incrementan, de acuerdo a los estudios de aforos realizados se determina que los vehículos ligeros son los que más intervienen en ambos indicadores (IMDA y accidentes).

Los sistemas de control de tránsito existentes en la vía se observa que el buen funcionamiento y mantenimiento mejoran las condiciones de seguridad, haciendo que el usuario reaccione de forma acertada ante las condiciones geométricas u otros elementos que se le presenten; por lo tanto si los dispositivos de tránsito fallan en su función incrementan la probabilidad de ocurrencia de accidentes de tránsito.

Luego de aplicar las propuestas de mejora en la metodología del HSM y utilizando los Factores de Modificación de Accidentes (FMAs), se pudo comprobar que la variación en las características de la vía y en los sistemas de control afectaran a la predicción de los accidentes, que se puede esperar que sucedan, solo si estas variaciones puedan ser aplicadas o sean hechas con criterio técnico.

### **d. Aporte de la Investigación**

#### **Discusión N° 5**

d.1. ¿Cuál es el aporte de la presente investigación?

- Se busca la implementación de la norma americana “Highway Safety Manual (HSM)” en nuestro país como parte de la gestión de la seguridad vial en la red nacional de carreteras.



- Además con la metodología del HSM se obtiene un factor de calibración ( $C=0.48$ ) que servirá para estudios futuros en el mismo tramo estudiado, ya que este factor depende de las condiciones de la vía.
- Identificación de los segmentos donde existe mayor probabilidad de ocurrencia de accidentes de tránsito en la vía estudiada donde se deberá actuar para mejorar la seguridad vial y evitar la pérdida de vidas humanas.

### **Discusión N° 6**

d.2. ¿Qué medidas se podrían tomar para que mejoren las condiciones de seguridad vial de la presente investigación?

Si se toman medidas a corto plazo, se sugiere mejorar las condiciones de los dispositivos de control de tránsito o implementar de estos donde sea necesario; así mismo mejorar las condiciones de la vía en cuanto a su superficie de rodadura.

En cuanto al flujo vehicular creciente, sería necesario plantear rutas alternas o nuevas rutas que cumplan con los parámetros actuales de diseño y puedan satisfacer la demanda vehicular que año a año ira incrementando como se demostró en el análisis de las características del tráfico.

### **Discusión N° 7**

- Dentro del método predictivo HSM se realiza la calibración a los datos recopilados en campo a través del método de Bayes.
- Se realizó un inventario vial detallado para un mejor análisis de la metodología de Inspección de Seguridad vial.
- Para realizar el análisis del diseño geométrico de la vía mediante la metodología de Inspección de Seguridad Vial, se realizó en base a los aspectos establecidos en una Lista de Chequeo.



## GLOSARIO

- **ACCESOS:** Camino que muestra el ingreso o salida hacia una comunidad, obra de infraestructura vial, etc.
- **ANCHO DE PLATAFORMA:** Es la distancia de superficie superior de una carretera, la que incluye calzada, bermas y cunetas.
- **BERMA:** Franja longitudinal, paralela y adyacente a la superficie de rodadura de la carretera, que sirve de confinamiento de la capa de rodadura y se utiliza como zona de seguridad para estacionamiento de vehículos en caso de emergencia.
- **COLISIÓN:** Encuentro violento entre dos vehículos, un vehículo y un objeto, o un vehículo y una persona.
- **CURVA HORIZONTAL:** Curva circular que une los tramos rectos de una carretera en el plano horizontal.
- **CURVA VERTICAL:** Curva en elevación que enlaza dos rasantes con diferente pendiente.
- **DISPOSITIVOS DE CONTROL DE TRÁNSITO:** Señales, marcas, y dispositivos que se colocan para prevenir, regular y guiar a los usuarios.
- **EJE DE LA VÍA:** Línea longitudinal que define el trazado en planta, el mismo que está ubicado en el eje de simetría de la calzada. Para el caso de autopistas y carreteras duales el eje se ubica en el centro del separador central.
- **FACTOR DE MODIFICACIÓN DE ACCIDENTES:** Factor de Modificación de Accidentes: Factor utilizado para calcular el efecto de una contramedida sobre la accidentalidad.
- **INTERSECCIÓN:** Sector en el que dos o más vías se interceptan puede ser a nivel o desnivel.
- **INVENTARIO VIAL:** Registro ordenado, sistemático y actualizado de una carretera en la cual se indica características físicas, ubicación y el estado operativo.
- **MARCAS EN EL PAVIMENTO:** o demarcación de pavimento, son líneas y símbolos utilizados para reglamentar el movimiento de vehículos, estos pueden ser de color blanco o amarillo.
- **MÉTODO PREDICTIVO:** Método que agrupa un conjunto de fórmulas predictivas desarrolladas en base a data empírica de accidentes. Permite predecir o estimar los accidentes en vías existentes y vías aun por construirse.
- **PEAJE:** Lugar donde se hace el pago correspondiente al derecho de tránsito o circulación.





- **PERALTE:** Diferencia en la elevación de la parte exterior y la interior de una curva, en una carretera o vía.
- **PENDIENTE:** Inclinación del eje longitudinal de la carretera.
- **RADIO:** Es el valor límite de la curvatura para una velocidad de diseño dada, que se relaciona con la sobreelevación máxima y la máxima fricción lateral escogida para diseño.
- **REDUCTOR DE VELOCIDAD:** Tipo de dispositivo para el control de velocidad diseñado con la finalidad de obligar al conductor a disminuir la velocidad de operación.
- **SEGURIDAD VIAL:** Conjunto de acciones orientadas a prevenir o evitar los riesgos de accidentes de los usuarios de las vías y reducir los impactos sociales negativos por causa de la accidentalidad.
- **SUPERFICIE DE RODADURA:** Parte superior del pavimento, que soporta directamente las cargas del tráfico porque está destinada a la circulación de vehículos, no incluye berma.
- **TRANSITABILIDAD:** Nivel de servicio de la infraestructura vial que asegura un estado tal de la misma que permite un flujo vehicular regular durante un determinado periodo
- **VEHÍCULO LIVIANO:** Vehículo automotor de peso bruto mayor a 1,5 t hasta 3,5 t.
- **VEHÍCULO PESADO:** Vehículo automotor de peso bruto mayor a 3,5 t.
- **VÍA:** Camino, arteria o calle destinada al paso de vehículos, comprende la plataforma y sus obras complementarias.

Nota: Estos conceptos mencionados anteriormente fueron obtenidos del “Glosario de términos de uso frecuente en proyectos de Infraestructura Vial 2018”.



## CONCLUSIONES

### Conclusión principal:

Se logró satisfacer el objetivo general que señala: “Analizar la influencia del diseño geométrico, flujo vehicular, dispositivos de control de tránsito, en la accidentabilidad de la carretera Nacional PE-3S del tramo Cusco – Urcos”, demostrando la hipótesis general que indica: “Las características geométricas, dispositivos de control, intensidad de tránsito, influyen en la alta accidentabilidad de la carretera nacional PE-3S tramo Cusco – Urcos, para su análisis se examinó los resultados del ítem 3.6. Y del capítulo IV, en la tabla 116 sobre el análisis de la seguridad vial y la figura 104 sobre el HSM que muestran los segmentos en los que existe deficiencias en el diseño geométrico de la vía y carencia de dispositivos de control de tránsito es alta la accidentabilidad de la misma forma el crecimiento del IMDA está ligado a la considerable cantidad de accidentes de tránsito registrados en base a la clasificación vehicular de la Tabla 34.

### Conclusión 01:

Se logró satisfacer el Objetivo Específico N°1 que señala: “Determinar la incidencencia del diseño geométrico de la infraestructura vial respecto a la accidentabilidad en la carretera Nacional PE-3S del tramo Cusco – Urcos segun la aplicación del manual de seguridad vial peruano (MSV -2017) y la metodología del HSM (2010).” demostrando la sub hipótesis N°1 que expone “El diseño geométrico genera un alto índice de accidentes en la carretera Nacional PE-3S del tramo Cusco – Urcos segun la aplicación del manual de seguridad vial peruano (MSV -2017) y la metodología del HSM (2010).” de acuerdo a los resultados observados en el ítem 3.6 y el Capítulo IV, en las Figuras 98 y la Tabla 159 en aquellos segmentos donde existen deficiencias en el diseño geométrico o no cumplan con los parámetros de diseño la frecuencia de accidentes es mayor con respecto a otros segmentos; como se puede observar en los segmentos de carretera N° 26, 38, 51, 55, 59, donde un factor común es el radio de curvatura, el cual es menor a 40 m en todos los casos.

### Conclusión 02:

Se logró satisfacer el Objetivo Específico N° 2 que señala “Determinar el flujo vehicular respecto a la accidentabilidad en la carretera Nacional PE-3S del tramo Cusco – Urcos segun la aplicación del manual de seguridad vial peruano (MSV -2017) y la metodología del HSM (2010).



” demostrando la sub hipótesis N°2 “El flujo vehicular influye en la mayor generación de accidentes en la carretera Nacional PE-3S del tramo Cusco – Urcos mediante la aplicación del manual de seguridad vial peruano (MSV -2017) y la metodología del HSM (2010)” de acuerdo a los resultados observados en el Capítulo IV, el incremento de vehículos del 2015 al 2019 (*Obsérvese Figura 133*) por lo que se puede deducir el número de accidentes de tránsito ha ido en aumento a medida de que el parque automotor (IMDA) también ha ido aumentando.

Conclusión 03:

Se logró satisfacer el Objetivo Específico N° 3 que señala: “Determinar la influencia de los dispositivos de control de tránsito respecto a la accidentabilidad en la carretera Nacional PE-3S del tramo Cusco – Urcos mediante la aplicación del manual de seguridad vial peruano (MSV - 2017) y la metodología del HSM (2010).

” demostrando la sub hipótesis N°3 “Los dispositivos de control de tránsito influyen en la alta accidentabilidad de la carretera Nacional PE-3S del tramo Cusco – Urcos mediante la aplicación del manual de seguridad vial peruano (MSV -2017) y la metodología del HSM (2010).”, de acuerdo a los resultados observados en el Capítulo IV, en base a la inspección de seguridad vial en la tabla 101 se observa que en las progresivas Pr. 982+740, Pr. 982+051, Pr. 982+097, Pr 982+194, Pr.982+905, Pr. 992+216, Pr. 1001+845 las señales verticales de tránsito no reciben mantenimiento, la señal horizontal se encuentra en mal estado (*Obsérvese tabla 101*), los accesos no cuentan con la demarcación *necesaria*, el 92% de la carretera estudiada no posee iluminación; en estos sectores donde los dispositivos de control de tránsito están ausentes o no están en buenas condiciones el número de accidentes es elevado, siendo los accidentes por choque o atropellamiento los más frecuentes debido a esta causa.

Conclusión N° 4:

Se logró estimar la influencia de la propuesta de mejoras efectuando una intervención inmediata y a corto plazo, mostrando la reducción de accidentes viales en consecuencia de los cambios a las características geométricas y dispositivos de control de tránsito.

Conclusión N° 5:

Se concluye que el factor de calibración C representa el comportamiento de una infraestructura vial en referencia a los parámetros de diseño de carreteras, en base fuentes norteamericanas establecidas en manuales y estudios realizados en vías que corresponden a la atribución de accidentes de tránsito, este factor es utilizado para la intervención de nuevas condiciones que



se da a la vía para el incremento de la seguridad vial con el objetivo de reducir los accidentes, afirmando el uso de estos en la presente investigación.

## **RECOMENDACIONES**

### **Recomendación N° 1:**

Luego de haber observado en número de víctimas mortales producto de los accidentes de tránsito ocurridos a nivel mundial solo en Perú un total de 3 510 víctimas mortales, es muy necesario aumentar y mejorar las condiciones de seguridad vial en las carreteras para disminuir el número de víctimas que dejan estos eventos viales; por lo que se recomienda desde el punto de vista de la ingeniería intervenir durante las fases de un proyecto (pre - inversión, inversión y post- inversión) con las metodologías aplicadas en la presente tesis; primero con el análisis de la metodología del Highway Safety Manual HSM 2010 la cual proporciona diferentes herramientas que permite cuantificar la seguridad vial, y con la metodología de Inspección de seguridad vial la cual comprueba las condiciones de la vía, analizando todos los aspectos que puedan intervenir en la seguridad de los usuarios motorizados y vulnerables; para que se pueda actuar en aquellos sectores donde existe fallas o deficiencias que influyan en la generación de accidentes viales y tomar una adecuada toma de decisiones a cargo de un profesional con experiencia.

### **Recomendación N° 2:**

Antes de iniciar la investigación se recomienda verificar si se tiene acceso a toda la información necesaria para realizar el análisis con la metodología HSM la cual necesita datos como el registro de accidentes de años anteriores, IMDA, entre otros para poder obtener un resultado confiable sobre los accidentes esperados en 5 años.

### **Recomendación N° 3:**

Al momento de suscitarse un accidente las personas encargadas de registrar la información de dicho suceso son los policías, sin embargo, estos no son formados para poder identificar si el motivo del accidente fue algún factor como (diseño geométrico, señalización, superficie de rodadura, etc.); por lo tanto se recomienda que dentro del equipo encargado de recopilar dicha información se encuentre un especialista en seguridad vial para que la información pueda ser utilizada de forma eficiente.

### **Recomendación N° 4:**



Se recomienda desarrollar algún tipo de sistemas antiniebla como las “Balizas antiniebla” ya que este sistema sirve de guía en condiciones de intensa niebla, en las que la visibilidad está por debajo de los 40 metros. Se distribuyen parejas de balizas luminosas (una en la mediana y otra en el borde exterior de la calzada). Estas balizas tienen dos luces, un ámbar fija, y otra roja que solo se enciende cuando detecta el paso de un vehículo. De esta manera un vehículo puede saber si hay otro circulando por delante suya aunque no lo pueda ver, reduciendo así la accidentabilidad y demoras en el viaje por ser carretera nacional.



## REFERENCIAS

- Canaza Cabrera, F. A. (2016). *Propuestas de alternativas de mejoramiento en la carretera Cusco – Puno tramo Cusco – Urcos, aplicando la metodología de Inspección de Seguridad Vial y predicción de accidentes viales según el HSM*. Cusco, Perú: Universidad Andina del Cusco.
- Yupanqui Chuco , E. G. (2018). *Evaluación de seguridad vial en la carretera que conduce al Morro Solar en el distrito de Chorrillos*. Lima: Universidad Cesar Vallejo.
- Herrera Ponce, V., & Mandura Choque, R. M. (2017). *Analisis y propuesta de mejora en la carretera nacional PE-3S tramo Av. Antonio Lorena - Poroy aplicando la metodología de inspección de Seguridad Vial y el Manual HSM*. Cusco: Universidad Andina del Cusco
- INEGI. (2017). INEGI: *Instituto Nacional de Estadística y Geografía* - México.
- MTC: *Ministerio de Transportes y Comunicaciones*. (2018). *Manual de Carreteras: Diseño Geometrico DG- 2018*. Lima, Perú.
- MINSA. (2018). *Análisis epidemiológico de las lesiones cuasadas por eccidentes de tránsito en el Perú*. Lima, Perú: Ministerio de Salud.
- PENSV. (2017). *Plan Nacional de Seguridad Vial 2017-2021*. Lima: Ministerio de Transportes y Comunicaciones mediante el Consejo Nacional de Seguridad Vial.
- Castillo Martinez, H. D. (2013). *Análisis de riesgos de seguridad vial en la nueva carretera costanera en el tramo pueblo nuevo (ciudad de ilo) – fundición southern peru copper corporation (SPCC)*”. Lima: Universidad Nacional de Ingenieria .
- Organización Mundial de la Salud & Candau, Marcolino Gomes. (1960). *Actividades de la OMS en 1960: informe anual del Director General a la Asamblea Mundial de la Salud y a las Naciones Unidas*. Organización Mundial de la Salud.
- MTC: *Ministerio de Transportes y Comunicaciones*. (2017). *Manual de Seguridad Vial*. Lima.
- Sierra, F. J., Berardo, M. G., & Fissore, A. D. (2013). *INGENIERÍA DE SEGURIDAD VIAL: PUNTOS NEGROS DE CONCENTRACIÓN DE MUERTES EN ACCIDENTES VIALES*. Buenos Aires: Academia Nacional de Ingeniería.
- AUSTRROADS. (2002). *Road Safety Audit*. Sidney, Australia: Australasian Road Transport and Traffic Agencies.
- Dextre Quijandría, J. C. (Julio de 2010). *Seguridad Vial: La Necesidad de un Nuevo Marco Teórico*. Bellaterra, España: Universidad Autonoma de Barcelona.
- AASHTO. (2010). *An Introduction to the Highway Safety Manual*. Estados Unidos.
- AASHTO. (Agosto de 2014). *Highway Safety Manual User Guide*. Washington DC, Estados Unidos.
- AASHTO. (2010). *HSM. Highway Safety Manual*. Washington, United States.



- Agüero Valverde, J., & Castro Estrada, A. E. (Febrero de 2015). *Aplicación del Método Bayes Empírico en Análisis de Seguridad Vial: El caso de la Ruta 32 en Costa Rica*. San José, Costa Rica: Universidad de Costa Rica.
- RNGIV-MTC. (2008). *Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial aprobada median D.S N°34-2008-MTC*. Lima.





## **ANEXOS**



A.1. Matriz de Consistencia

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLES	INDICADOR	INSTRUMENTOS
<b>1.- PROBLEMA GENERAL.</b>	<b>2. OBJETIVO GENERAL.</b>	<b>3. HIPÓTESIS GENERAL.</b>	VARIABLES INDEPENDIENTES X1: Diseño geometrico X2:Flujo vehicular X3:Dispositivo de control de transito	X1:Ancho de carril, Ancho de berma, Radio de curvatura(horizontal y vertical), Longitud de via, Pendientes, Peralte. X2: IMD (Indice medio diario) X3: Señalización Horizontal, Señalización vertical, Sistemas semaforicos. Y1: Tipos de accidentes, Numero de accidentes.	Levantamiento topografico y procedimientos matematicos, GPS, Software de procesamiento (Auto CAD, Civil 3D). Inventario Vial Fichas tecnica de aforo vehicular Informes policilaes de accidentes de transito
¿El diseño geometrico, flujo vehicular y dispositivos de control de transito influyen en la accidentabilidad de la carretera Nacional PE-3S del tramo Cusco – Urcos segun la aplicación del manual de seguridad vial peruano (MSV -2017) y la metodología del HSM(2010) ?	Analizar la influencia del diseño geometrico,flujo vehicular, dispositivos de control de transito, en la accidentabilidad de la carretera Nacional PE-3S del tramo Cusco – Urcos segun la aplicación del manual de seguridad vial peruano (MSV -2017) y la metodología del HSM (2010).	EL diseño geometrico , dispositivos de control de transito, intensidad de tránsito, influyen en la alta accidentabilidad de la carretera Nacional PE-3S del tramo Cusco – Urcos segun la aplicación del manual de seguridad vial peruano (MSV -2017) y la metodología del HSM(2010).	VARIABLES DEPENDIENTES Y1: Accidentes de transito		
<b>1.1. FORMULACION INTERROGATIVA DEL PROBLEMA.</b>	<b>2.1. OBJETIVO ESPECIFICO.</b>	<b>3.1. SUB HIPOTESIS</b>			
P1. ¿Cómo es la incidencia del diseño geométrico de la infraestructura vial con respecto a la accidentabilidad en la carretera Nacional PE-3S del tramo Cusco – Urcos segun la aplicación del manual de seguridad vial peruano (MSV -2017) y la metodología del HSM (2010)?	O1. Determinar la incidencencia del diseño geométrico de la infraestructura vial respecto a la accidentabilidad en la carretera Nacional PE-3S del tramo Cusco – Urcos segun la aplicación del manual de seguridad vial peruano (MSV -2017) y la metodología del HSM (2010).	H1. El diseño geométrico genera un alto índice de accidentes en la carretera Nacional PE-3S del tramo Cusco – Urcos segun la aplicación del manual de seguridad vial peruano (MSV -2017) y la metodología del HSM (2010).	X1: Diseño geometrico  Y1: Accidentes de transito	X1:Ancho de carril, Ancho de berma, Radio de curvatura(horizontal y vertical), Longitud de via, Pendientes, Peralte.  Y1: Tipos de accidentes, Numero de accidentes.	Levantamiento topografico y procedimientos matematicos, GPS, Software de procesamiento (Auto CAD, Civil 3D).  Informes policilaes de accidentes de transito



<p>P2. ¿Cómo incide el flujo vehicular respecto a la accidentabilidad en la carretera Nacional PE-3S del tramo Cusco – Urcos segun la aplicación del manual de seguridad vial peruano (MSV -2017) y la metodología del HSM (2010)?</p>	<p>O2. Determinar el flujo vehicular respecto a la accidentabilidad en la carretera Nacional PE-3S del tramo Cusco – Urcos segun la aplicación del manual de seguridad vial peruano (MSV -2017) y la metodología del HSM (2010).</p>	<p>H2. El flujo vehicular influye en la mayor generacion de accidentes en la carretera Nacional PE-3S del tramo Cusco – Urcos segun la aplicación del manual de seguridad vial peruano (MSV -2017) y la metodología del HSM (2010).</p>	<p>X2:Flujo vehicular</p> <p>Y1: Accidentes de transito</p>	<p>X2: IMD (Indice medio diario)</p> <p>Y1: Tipos de accidentes, Numero de accidentes.</p>	<p>Fichas tecnica de aforo vehicular</p> <p>Informes policilaes de accidentes de transito</p>
<p>P3. ¿Cómo incide los dispositivos de control de transito respecto a la accidentabilidad en la carretera Nacional PE-3S del tramo Cusco – Urcos segun la aplicación del manual de seguridad vial peruano (MSV -2017) y la metodología del HSM (2010)?</p>	<p>O3. Determinar la influencia de los dispositivos de control de transito respecto a la accidentabilidad en la carretera Nacional PE-3S del tramo Cusco – Urcos segun la aplicación del manual de seguridad vial peruano (MSV -2017) y la metodología del HSM (2010).</p>	<p>H3.Los dispositivos de control de transito influyen en la alta accidentabilidad de la carretera Nacional PE-3S del tramo Cusco – Urcos segun la aplicación del manual de seguridad vial peruano (MSV -2017) y la metodología del HSM(2010).</p>	<p>X3:Control de señaliazcion</p> <p>Y1: Accidentes de transito</p>	<p>X3: Señalizacion Horizontal, Señalizacion vertical, Sistemas semaforicos.</p> <p>Y1: Tipos de accidentes, Numero de accidentes.</p>	<p>Inventario Vial</p> <p>Informes policilaes de accidentes de transito</p>



## A.2. Puntos de levantamiento Topografico

CUADRO DE COORDENADAS y ELEMENTOS DE CURVAS													
CURVA	SENTIDO	DELTA	RADIO	TANG.	LONG. CURVA	LONG. CUERDA	EXTERNA	MEDIA	P.I	P.C	P.T	P.I NORTE	P.I ESTE
C=1	S74° 35' 07.93E"	001°44'16";3226.367"	3226.37	48.933	97.858	97.854m	0.371	0.371	981+670.202	981+621.270	981+719.127	8500143.85	188908.479
C=2	S80° 08' 04.05E"	007°05'10";1699.682"	1699.68	105.241	210.213	210.079m	3.255	3.249	982+719.555	982+614.315	982+824.528	8499899.57	189929
C=3	S81° 34' 39.06E"	001°00'14";2554.986"	2554.99	22.383	44.764	44.763m	0.098	0.098	983+120.809	983+098.427	983+143.191	8499847.15	190327.056
C=4	S75° 34' 20.31E"	008°44'41";321.485"	321.49	24.581	49.066	49.018m	0.938	0.936	983+271.066	983+246.485	983+295.551	8499822.4	190475.259
C=5	S64° 50' 11.53E"	016°15'40";331.757"	331.76	47.397	94.156	93.841m	3.369	3.335	983+403.378	983+355.981	983+450.138	8499782.65	190601.551
C=6	S61° 10' 34.80E"	008°37'15";1256.884"	1256.88	94.736	189.114	188.935m	3.565	3.555	984+185.430	984+090.694	984+279.808	8499343.11	191249.132
C=7	S57° 17' 17.50E"	016°31'49";777.700"	777.70	112.97	224.371	223.594m	8.162	8.078	986+802.258	986+689.288	986+913.659	8498266.7	193634.713
C=8	S58° 01' 20.04E"	014°09'59";596.980"	597.00	74.18	147.604	147.228m	4.591	4.556	987+511.329	987+437.148	987+584.752	8497797.13	194168.012
C=9	S58° 59' 37.53E"	009°55'43";1403.563"	1403.56	121.914	243.218	242.914m	5.285	5.265	988+304.510	988+182.596	988+425.814	8497449.9	194881.982
C=10	S72° 11' 37.08E"	037°06'21";465.587"	465.59	156.262	301.523	296.281m	25.523	24.197	990+850.080	990+693.818	990+995.341	8495941.08	196932.947
C=11	S76° 57' 45.46E"	023°10'51";553.059"	553.06	113.431	223.759	222.236m	11.512	11.278	991+781.541	991+668.110	991+891.869	8495924.61	197875.177
C=12	S52° 36' 19.48E"	027°36'33";224.608"	224.61	55.188	108.232	107.188m	6.681	6.488	992+664.941	992+609.753	992+717.985	8495560.54	198683.466
C=13	S60° 33' 19.89E"	043°41'29";351.165"	351.17	140.781	267.784	261.342m	27.168	25.217	993+018.165	992+877.385	993+145.168	8495283.29	198905.774
C=14	S77° 02' 10.98E"	001°12'36";3205.014"	3205.01	33.845	67.688	67.687m	0.179	0.179	993+293.723	993+259.878	993+327.566	8495232.88	199190.431
C=15	S70° 03' 41.65E"	006°20'08";672.739"	672.74	37.233	74.389	74.351m	1.03	1.028	993+893.952	993+856.719	993+931.109	8495061.51	199765.628
C=16	S74° 50' 30.90E"	010°38'48";330.932"	330.93	30.835	61.493	61.405m	1.433	1.427	994+040.576	994+009.740	994+071.234	8495008.6	199902.421
C=17	S77° 37' 07.26E"	008°36'35";275.397"	275.40	20.731	41.384	41.345m	0.779	0.777	994+114.255	994+093.524	994+134.908	8494997.29	199975.397
C=18	S70° 51' 02.18E"	004°42'02";1513.498"	1513.50	62.12	124.171	124.136m	1.274	1.273	994+890.019	994+827.898	994+952.069	8494773.1	200718.141
C=19	S71° 20' 42.50E"	002°36'13";2088.813"	2088.813	47.467	94.918	94.910m	0.539	0.539	995+093.031	995+045.564	995+140.482	8494702.22	200908.436
C=20	S68° 59' 50.55E"	009°19'54";256.036"	256.04	20.896	41.7	41.654m	0.851	0.848	995+346.236	995+325.340	995+367.039	8494630.19	201151.19
C=21	S64° 54' 55.27E"	009°19'49";915.458"	915.46	74.703	149.075	148.911m	3.043	3.033	995+892.147	995+817.444	995+966.520	8494360.57	201625.923
C=22	S76° 14' 09.85E"	016°14'11";516.540"	516.54	73.682	146.376	145.886m	5.229	5.176	997+163.393	997+089.711	997+236.087	8493864.73	202796.738
C=23	S83° 45' 18.01E"	005°18'18";2442.456"	2442.456	113.155	226.148	226.067m	2.62	2.617	997+700.220	997+587.065	997+813.213	8493828.73	203333.304
C=24	S74° 59' 27.15E"	003°44'54";1347.098"	1347.098	44.08	88.128	88.112m	0.721	0.721	998+341.581	998+297.501	998+385.629	8493712.33	203964.087
C=25	N78° 19' 39.02E"	055°58'58";214.448"	214.45	113.982	209.533	201.297m	28.41	25.086	998+672.930	998+558.948	998+768.481	8493610.76	204279.423



C=26	N78° 05' 17.63E"	070°23'00";63.681"	63.81	44.908	78.227	73.401m	14.242	11.639	999+418.927	999+374.019	999+452.246	8494160.02	204809.91
C=27	S32° 58' 47.45E"	049°04'35";134.468"	134.47	61.389	115.177	111.689m	13.35	12.144	999+528.647	999+467.258	999+582.436	8494102.1	204916.119
C=28	S15° 21' 05.76E"	017°50'16";212.969"	212.97	33.422	66.303	66.035m	2.607	2.575	999+707.256	999+673.834	999+740.137	8493917.34	204939.115
C=29	S30° 29' 41.21E"	011°19'10";414.006"	414.01	41.03	81.792	81.659m	2.028	2.018	1000+151.439	1000+110.409	1000+192.201	8493513	205123.703
C=30	S59° 05' 55.91E"	031°50'19";82.086"	82.86	23.413	45.614	45.030m	3.274	3.148	1000+339.705	1000+316.292	1000+361.907	8493364.15	205239.218
C=31	S62° 43' 53.63E"	027°28'58";151.837"	151.84	37.13	72.831	72.135m	4.474	4.346	1000+484.510	1000+447.380	1000+520.211	8493329.42	205381.037
C=32	S53° 32' 49.47E"	008°33'35";338.528"	338.53	25.335	50.575	50.528m	0.947	0.944	1000+663.295	1000+637.961	1000+688.536	8493211.69	205517.479
C=33	S62° 12' 27.14E"	013°47'20";408.591"	408.59	49.404	98.331	98.094m	2.976	2.954	1001+550.931	1001+501.527	1001+599.858	8492715.3	206252.305
C=34	S78° 41' 40.66E"	014°15'15";842.287"	842.29	105.317	209.546	209.006m	6.559	6.508	1001+876.398	1001+771.082	1001+980.627	8492609.78	206560.658
C=35	S52° 13' 12.76E"	062°16'51";98.981"	98.81	59.804	107.593	102.373m	16.664	14.263	1002+442.863	1002+383.059	1002+490.652	8492562.1	207126.167
C=36	S37° 11' 08.78E"	026°09'14";175.491"	175.49	40.764	80.107	79.413m	4.672	4.551	1002+844.882	1002+804.118	1002+884.225	8492178.13	207279.5
C=37	S32° 42' 23.19E"	041°54'33";216.092"	216.09	82.753	158.061	154.561m	15.303	14.291	1003+964.383	1003+881.630	1004+039.691	8491512.01	208180.941
C=38	S10° 28' 43.18E"	015°32'37";271.248"	271.25	37.02	73.586	73.360m	2.515	2.492	1004+191.554	1004+154.533	1004+228.119	8491279.29	208204.968
C=39	S36° 14' 43.97E"	029°12'00";103.462"	103.46	26.95	52.728	52.159m	3.452	3.341	1004+389.619	1004+362.670	1004+415.397	8491094.03	208276.133
C=40	S33° 44' 34.40E"	043°29'04";120.501"	120.50	48.056	91.454	89.274m	9.229	8.572	1004+513.580	1004+465.524	1004+556.977	8491021.38	208377.931
C=41	S26° 49' 45.12W"	063°47'31";73.421"	73.21	45.693	81.745	77.588m	13.057	11.086	1004+635.702	1004+590.009	1004+671.754	8490895.95	208394.876
C=42	S10° 39' 53.76W"	088°07'44";66.276"	66.76	64.146	101.941	92.185m	25.958	18.653	1004+769.079	1004+704.933	1004+806.874	8490816.03	208276.364
C=43	S39° 04' 10.70E"	009°43'13";439.524"	439.52	37.372	74.565	74.476m	1.586	1.58	1005+255.371	1005+217.998	1005+292.564	8490391.58	208563.829
C=44	S34° 41' 32.66E"	017°55'16";241.637"	241.64	38.101	75.58	75.272m	2.985	2.949	1005+423.774	1005+385.673	1005+461.253	8490269.73	208680.33
C=45	S33° 29' 35.64E"	016°44'03";252.710"	252.71	37.169	73.808	73.546m	2.719	2.69	1006+017.394	1005+980.225	1006+054.034	8489731.89	208933.016
C=46	S37° 18' 37.42E"	009°27'10";570.340"	570.34	47.155	94.095	93.988m	1.946	1.939	1006+513.683	1006+466.529	1006+560.624	8489362.82	209265.604
C=47	S21° 38' 13.91E"	022°23'25";375.548"	375.55	74.327	146.758	145.826m	7.285	7.146	1006+881.936	1006+807.609	1006+954.367	8489053.1	209465.208
C=48	S14° 57' 07.75E"	012°21'50";378.846"	378.85	41.035	81.752	81.593m	2.216	2.203	1007+456.244	1007+415.209	1007+496.960	8488483.99	209555.201
C=49	S32° 29' 34.11E"	011°56'20";276.072"	276.07	28.867	57.526	57.422m	1.505	1.497	1007+959.150	1007+930.283	1007+987.809	8488032.17	209776.394
C=50	S49° 17' 33.72E"	021°30'05";183.925"	183.93	34.922	69.022	68.618m	3.286	3.228	1008+279.942	1008+245.021	1008+314.043	8487781.08	209976.374
C=51	S45° 23' 19.75E"	029°09'32";131.826"	131.83	34.288	67.089	66.367m	4.386	4.245	1008+480.125	1008+445.837	1008+512.926	8487680.52	210150.416
C=52	S41° 21' 20.80E"	019°47'13";719.657"	719.66	125.516	248.532	247.298m	10.864	10.702	1008+756.424	1008+630.908	1008+879.440	8487438.5	210286.282
C=53	S51° 50' 24.26E"	006°08'25";569.465"	569.47	30.543	61.027	60.998m	0.818	0.817	1009+163.463	1009+132.920	1009+193.947	8487196.77	210616.652
C=54	S53° 26' 02.27E"	016°04'10";208.724"	208.72	29.463	58.54	58.348m	2.069	2.049	1009+373.147	1009+343.683	1009+402.223	8487050.82	210767.215



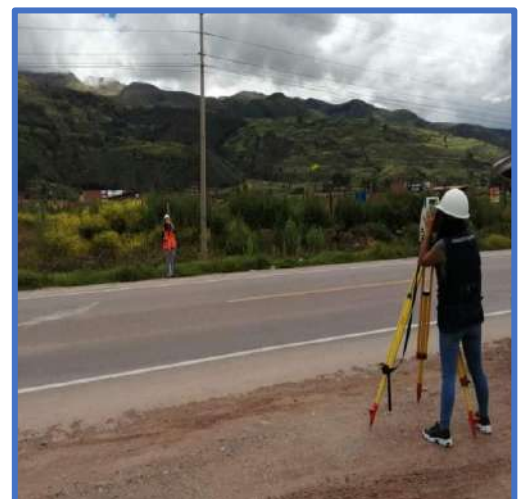
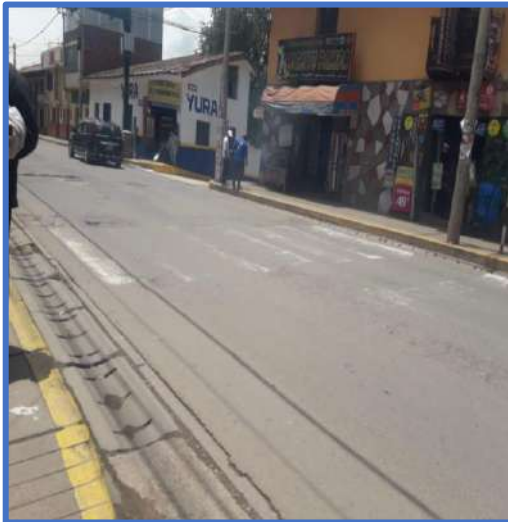
C=55	S57° 22' 33.98E"	009°58'44";379.478"	379.48	33.129	66.091	66.007m	1.443	1.438	1009+478.715	1009+445.585	1009+511.676	8487001.26	210860.866
C=56	S58° 14' 23.10E"	018°46'30";343.829"	343.83	56.843	112.667	112.164m	4.667	4.605	1010+224.875	1010+168.032	1010+280.699	8486511.76	211424.159
C=57	S54° 11' 23.16E"	018°24'07";168.917"	168.92	27.362	54.252	54.019m	2.202	2.173	1010+581.669	1010+554.307	1010+608.559	8486355.32	211745.816
C=58	S64° 17' 34.94E"	059°03'16";172.428"	172.43	97.664	177.721	169.958m	25.737	22.395	1011+015.978	1010+918.315	1011+096.036	8486001.27	211997.479
C=59	S82° 52' 45.13E"	032°07'30";143.099"	143.10	41.202	80.233	79.186m	5.813	5.586	1011+268.406	1011+227.204	1011+307.438	8486034.57	212265.201
C=60	S84° 44' 14.17E"	036°29'36";131.975"	131.98	43.511	84.059	82.645m	6.987	6.636	1011+794.901	1011+751.390	1011+835.449	8485823.9	212750.076
C=61	S81° 33' 42.34E"	042°16'57";68.033"	68.33	26.308	50.207	49.075m	4.91	4.579	1011+906.580	1011+880.272	1011+930.479	8485849.32	212861.865
C=62	S47° 01' 12.77E"	020°48'20";188.212"	188.21	34.553	68.344	67.969m	3.145	3.094	1012+214.472	1012+179.920	1012+248.264	8485683.42	213124.056
C=63	S47° 48' 49.92E"	023°56'02";348.928"	348.93	73.957	145.756	144.699m	7.752	7.583	1012+493.273	1012+419.316	1012+565.072	8485457.09	213288.149
C=64	S54° 30' 19.59E"	016°44'58";182.175"	182.18	26.819	53.255	53.066m	1.964	1.943	1012+752.519	1012+725.700	1012+778.956	8485332.98	213518.149
C=65	S66° 34' 42.25E"	032°05'45";202.766"	202.77	58.326	113.585	112.105m	8.222	7.902	1013+038.809	1012+980.483	1013+094.068	8485138.29	213728.402
C=66	S73° 45' 50.22E"	022°34'01";123.198"	123.20	24.581	48.524	48.211m	2.428	2.381	1013+162.944	1013+138.363	1013+186.887	8485124.77	213854.856
C=67	S52° 40' 01.74E"	010°36'33";188.165"	188.17	17.471	34.841	34.791m	0.809	0.806	1013+393.623	1013+376.153	1013+410.994	8485003.77	214051.923
C=68	S57° 19' 42.83E"	008°32'33";232.234"	232.23	17.345	34.625	34.593m	0.647	0.645	1013+468.778	1013+451.433	1013+486.058	8484957.21	214110.958
C=69	N83° 38' 41.13E"	060°05'22";103.077"	103.08	59.619	108.103	103.217m	16	13.85	1014+015.890	1013+956.271	1014+064.374	8484711.35	214599.677
C=70	N21° 12' 55.91E"	049°57'21";50.402"	50.02	23.479	43.945	42.566m	5.2	4.714	1014+237.201	1014+213.722	1014+257.667	8484864.86	214773.813
C=71	N23° 50' 00.75E"	061°54'19";48.836"	48.36	29.289	52.765	50.236m	8.109	6.955	1014+397.385	1014+368.096	1014+420.861	8485026.93	214754.957
C=72	N23° 34' 06.41E"	065°19'56";52.699"	52.99	33.788	60.09	56.888m	9.902	8.335	1014+552.415	1014+518.627	1014+578.718	8485116.93	214888.25
C=73	N11° 13' 00.00E"	037°57'45";79.723"	79.23	27.422	52.822	51.861m	4.584	4.335	1014+671.489	1014+644.068	1014+696.890	8485242.21	214870.374
C=74	N59° 17' 50.36E"	050°25'16";188.155"	188.16	88.581	165.579	160.288m	19.809	17.922	1014+939.849	1014+851.268	1015+016.847	8485472.54	215011.743
C=75	S89° 53' 45.28E"	014°56'15";390.885"	390.89	51.244	101.907	101.618m	3.345	3.316	1015+596.275	1015+545.031	1015+646.937	8485539.89	215676.327
C=76	N32° 17' 24.76E"	120°08'00";44.714"	44.14	77.656	93.753	77.499m	44.895	22.402	1015+826.535	1015+748.879	1015+842.632	8485511.15	215904.908
C=77	N30° 04' 41.82W"	009°52'19";327.278"	327.28	28.264	56.389	56.319m	1.218	1.214	1016+197.535	1016+169.271	1016+225.660	8485876.9	215674.534
C=78	N26° 00' 27.95W"	008°12'35";342.802"	342.80	24.602	49.12	49.078m	0.882	0.879	1016+459.229	1016+434.627	1016+483.747	8486112.1	215559.649
C=79	N23° 06' 36.16W"	016°31'31";235.185"	235.19	34.153	67.832	67.598m	2.467	2.441	1016+938.705	1016+904.551	1016+972.384	8486512.19	215295.395
C=80	N64° 03' 58.01E"	169°15'15";97.573"	97.73	1037.444	288.235	194.289m	944.449	88.437	1018+206.850	1017+169.406	1017+457.641	8487702.32	214856.606
C=81	S53° 04' 13.10E"	044°12'11";257.277"	257.28	104.478	198.487	193.601m	20.404	18.905	1018+708.587	1018+604.109	1018+802.596	8485756.56	216060.918



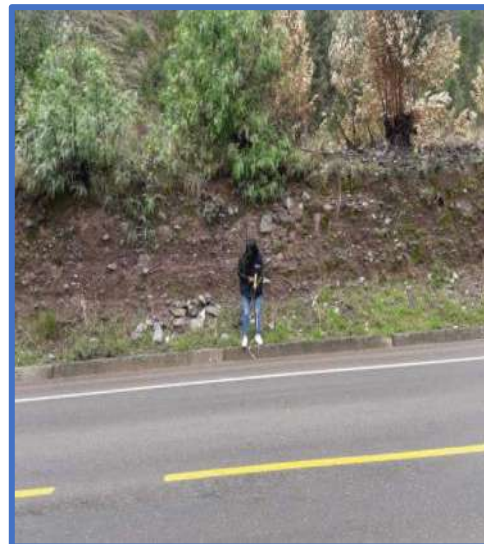


### A.3. REGISTRO FOTOGRAFICO

#### A.3.1. Se realiza la toma de puntos para el respectivo levantamiento topográfico

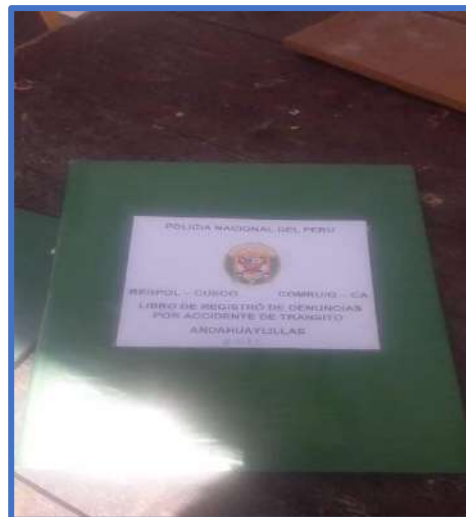








### A.3.2. Se registra el levantamiento de Información Policial





Nro.	Fecha	Día del accidente	Mes del accidente	KM y/o Lugar	Hora	Tipo de accidente	fallecidos Hombres	Fallecidos mujeres	Heridos hombres	Heridos mujeres	Causa del accidente	Comisaria que investiga el hecho
9	24/02/2015	Martes		KM 1005 (PIÑIPAMPA)	16:15:00	Atropello			1		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Andahuaylillas
10	26/02/2015	Jueves	Febrero	ALTURA DE GRIFO KIKE	18:20:00	Choque			2		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Oropesa
11	27/02/2015	Viernes	Febrero	PANAMERICANA SUR KM 1011	19:55:00	Atropello	1			1	IMPRUDENCIA DEL PEATON	Comisaria de Huaró
12	13/03/2015	Viernes	Marzo	KM 1004+800 (RUMICOLCA)	19:45:00	Atropello				1	IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Andahuaylillas
13	13/03/2015	Viernes	Marzo	KM 1009+300 (ANDAHUAYLILLAS PARADERO)	17:00:00	Choque				1	EXCESIVA VELOCIDAD	Comisaria de Andahuaylillas
14	13/03/2015	Viernes	Marzo	PROLONGACION AV. LA CULTURA PARADERO MEDIO	14:45:00	Choque por alcance					IMPRUDENCIA DEL PASAJERO	Comisaria de San Jeronimo
15	15/03/2015	Domingo	Marzo	KM 1005 (PIÑIPAMPA)	08:45:00	Choque			1	1	IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Andahuaylillas
16	15/03/2015	Domingo	Marzo	AL FENTE DE CAJONAHUAYLLA	13:45:00	Choque por alcance				3	IMPRUDENCIA DEL PEATON	Comisaria de San Jeronimo
17	19/03/2015	Jueves	Marzo	KM 1018+500	12:20:00	Atropello			1		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Urcos
18	21/03/2015	Sabado	Marzo	PUENTE ANGOSTURA	11:10:00	Choque			1		VELOCIDAD EXCESIVA	Comisaria de San Jeronimo
19	21/03/2015	Sabado	Marzo	PARADERO CONTROL	23:30:00	Choque					IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de San Jeronimo
20	24/03/2015	Martes	Marzo	PANAMERICANA SUR KM 1011+900	21:10:00	Choque			2	1	IMPRUDENCIA CONDUCTOR	Comisaria de Huaró
21	25/03/2015	Miercoles	Marzo	KM 1005+300 (PIÑIPAMPA)	07:00:00	Choque				1	EXCESIVA VELOCIDAD	Comisaria de Andahuaylillas
22	25/03/2015	Miercoles	Marzo	PARADERO OROPESA	17:30:00	Choque				1	INVACION DE ANIMAL	Comisaria de Oropesa
23	06/04/2015	Lunes	Abril	SECTOR HERMITA	09:05:00	Atropello	1				IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Oropesa





Nro.	Fecha	Día del accidente	Mes del accidente	KM y/o Lugar	Hora	Tipo de accidente	fallecidos Hombres	Fallecidos mujeres	Heridos hombres	Heridos mujeres	Causa del accidente	Comisaria que investiga el hecho
24	08/04/2015	Miercoles	Abril	KM 1018 ALTURA CAPILLA	14:20:00	Atropello		1			EXCESIVA VELOCIDAD	Comisaria de Urcos
25	13/04/2015	Lunes	Abril	KM 1009+300 (ANDAHUAYLILLAS PARADERO)	20:00:00	Choque			1		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Andahuaylillas
26	13/04/2015	Lunes	Abril	KM1004+500 (RUMICOLCA)	18:30:00	Choque			1		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Andahuaylillas
27	13/04/2015	Lunes	Abril	KM 1005+600 (PIÑIPAMPA)	18:30:00	Atropello		1			EXCESIVA VELOCIDAD	Comisaria de Andahuaylillas
28	02/05/2015	Sabado	Mayo	KM 1016	12:00:00	Atropello				1	IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Urcos
29	02/05/2015	Sabado	Mayo	ALTURA DEL GRIFO KIKE	11:25:00	Atropello			1		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Oropesa
30	05/05/2015	Martes	Mayo	ALTURA DEL GRIFO PECSA	10:55:00	Choque	5		1		VELOCIDAD EXCESIVA	Comisaria de Oropesa
31	09/05/2015	Sabado	Mayo	KM 1007 (PIÑIPAMPA)	21:45:00	Despiste			2	2	IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Andahuaylillas
32	12/05/2015	Martes	Mayo	PARADERO GRIFO REPSOL	18:20:00	Choque por alcance		1			VELOCIDAD EXCESIVA	Comisaria de San Jeronimo
33	13/05/2015	Miercoles	Mayo	KM 1004+800 RUMICOLCA	04:40:00	Choque				1	IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Andahuaylillas
34	27/05/2015	Miercoles	Mayo	ALTURA DE FABRICA DE TECNOPOR	14:26:00	Choque			2		IMPRUDENCIA DEL PEATON	Comisaria de Oropesa
35	28/05/2015	Jueves	Mayo	KM 1008	06:00:00	Atropello				1	EXCESIVA VELOCIDAD	Comisaria de Andahuaylillas
36	29/05/2015	Viernes	Mayo	CALLE PEROL PUGIO	19:15:00	Atropello				2	VELOCIDAD EXCESIVA	Comisaria de San Jeronimo
37	31/05/2015	Domingo	Mayo	KM 1008+500	17:30:00	Despiste			1		EXCESIVA VELOCIDAD	Comisaria de Andahuaylillas
38	01/06/2015	Lunes	Junio	CARRETERA HUARO-URPAY KM 01+100	01:00:00	Despiste y Volcadura			1		IMPRUDENCIA CONDUCTOR	Comisaria de Huaro



Nro.	Fecha	Día del accidente	Mes del accidente	KM y/o Lugar	Hora	Tipo de accidente	fallecidos Hombres	Fallecidos mujeres	Heridos hombres	Heridos mujeres	Causa del accidente	Comisaria que investiga el hecho
39	05/06/2015	Viernes	Junio	KM 1006 (SECTOR PAMPARAQCHI)	08:00:00	Choque				1	EXCESIVA VELOCIDAD	Comisaria de Andahuaylillas
40	08/06/2015	Lunes	Junio	KM1006+500 (SECTOR TEJACANACA)	16:05:00	Choque			2	1	IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Andahuaylillas
41	05/07/2015	Domingo	Julio	ALTURA GRIFO REPSOL	20:15:00	Choque			1		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de San Jeronimo
42	06/07/2015	Lunes	Julio	ALTURA DEL GRIFO SAN CRISTOBAL	14:30:00	Atropello					NO ESPECIFICA	Comisaria de San Jeronimo
43	12/06/2015	Viernes	Junio	KM 1006+200 (RAYALLACTA)	09:40:00	Choque				3	IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Andahuaylillas
44	16/06/2015	Martes	Junio	KM 1005+200 (PIÑIPAMPA)	20:40:00	Atropello			1	1	IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Andahuaylillas
45	17/06/2015	Miercoles	Junio	KM 1005+200 (PIÑIPAMPA)	07:40:00	Despiste			2	1	EXCESIVA VELOCIDAD	Comisaria de Andahuaylillas
46	20/06/2015	Sabado	Junio	KM 1009+300 (ANDAHUAYLILLAS PARADERO)	18:00:00	Choque			1		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Andahuaylillas
47	01/07/2015	Miercoles	Julio	KM 1004+330 (RUMICOLCA)	12:40:00	Atropello				1	IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Andahuaylillas
48	05/07/2015	Domingo	Julio	KM 1004+500 (SARAHUASI)	12:00:00	Choque			2	1	IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Andahuaylillas
49	06/07/2015	Lunes	Julio	1004+900 (RUMICOLCA)	08:20:00	Choque				1	IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Andahuaylillas
50	16/07/2015	Jueves	Julio	PLAZA DE ARMAS DEL DISTRITO DE HUARO	13:20:00	Atropello			1		EBRIEDAD CONDUCTOR	Comisaria de Huaro
51	17/07/2015	Viernes	Julio	PANAMERICANA SUR KM 1014+100	22:06:00	Despiste			2	1	IMPRUDENCIA PEATON	Comisaria de Huaro
52	22/07/2015	Miercoles	Julio	KM1004+500	09:15:00	Choque			1		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Andahuaylillas
53	01/08/2015	Sabado	Agosto	PROLONGACION AV. LA CULTURA	05:50:00	Atropello		1			NO ESPECIFICA	Comisaria de San Jeronimo



Nro.	Fecha	Día del accidente	Mes del accidente	KM y/o Lugar	Hora	Tipo de accidente	fallecidos Hombres	Fallecidos mujeres	Heridos hombres	Heridos mujeres	Causa del accidente	Comisaria que investiga el hecho
54	08/08/2015	Sabado	Agosto	KM 1005+300 (PIÑIPAMPA)	13:15:00	Choque			1		EXCESIVA VELOCIDAD	Comisaria de Andahuaylillas
55	12/08/2015	Sabado	Agosto	KM 1009+300 (ANDAHUAYLILLAS PARADERO)	15:30:00	Atropello				1	IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Andahuaylillas
56	14/08/2015	Viernes	Agosto	KM1007+200 (PIÑIPAMPA)	11:00:00	Despiste				1	IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Andahuaylillas
57	24/08/2015	Lunes	Agosto	KM1004	11:21:00	Atropello			1	1	IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Andahuaylillas
58	24/08/2015	Lunes	Agosto	KM1007+500 (PIÑIPAMPA)	08:00:00	Despiste				1	IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Andahuaylillas
59	11/09/2015	Viernes	Septiembre	ALTURA DE TANTAHUASI	14:10:00	Choque			1		IMPRUDENCIA DEL PASAJERO	Comisaria de Oropesa
60	23/09/2015	Miercoles	Septiembre	KM 1007	20:00:00	Atropello			1		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Andahuaylillas
61	27/09/2015	Domingo	Septiembre	KM 1006+300 (SECTOR PAMPARAQCHI)	21:00:00	Choque			1		EXCESIVA VELOCIDAD	Comisaria de Andahuaylillas
62	02/10/2015	Viernes	Octubre	CARRETERA HUARO - URPAY KM 6+800	07:55:00	Despiste				1	IMPRUDENCIA CONDUCTOR	Comisaria de Huaro
63	15/10/2015	Jueves	Octubre	KM 1005	19:45:00	Choque			1		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Andahuaylillas
64	19/10/2015	Lunes	Octubre	KM 1009+300 (ANDAHUAYLILLAS PARADERO)	09:50:00	Choque			1		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Andahuaylillas
65	19/10/2015	Lunes	Octubre	PANAMERICANA SUR KM 1011+710	19:10:00	Choque		1			IMPRUDENCIA CONDUCTOR	Comisaria de Huaro
66	20/10/2015	Martes	Octubre	ALTURA DE FABRICA DE TECNOPOR	15:38:00	Choque				2	IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Oropesa
67	22/10/2015	Jueves	Octubre	SECTOR HERMITA	02:26:00	Choque					IMPRUDENCIA DEL PEATON	Comisaria de Oropesa
68	25/10/2015	Domingo	Octubre	PARADERO TIPON	13:18:00	Atropello			1		IMPRUDENCIA DEL PASAJERO	Comisaria de Oropesa



Nro.	Fecha	Día del accidente	Mes del accidente	KM y/o Lugar	Hora	Tipo de accidente	fallecidos Hombres	Fallecidos mujeres	Heridos hombres	Heridos mujeres	Causa del accidente	Comisaria que investiga el hecho
69	04/11/2015	Miercoles	Noviembre	KM 1004+500	23:00:00	Choque			2	1	IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Andahuaylillas
70	05/11/2015	Jueves	Noviembre	PARADERO TIPON	16:30:00	Choque				1	VELOCIDAD EXCESIVA	Comisaria de Oropesa
71	07/11/2015	Sabado	Noviembre	ALTURA COMP. REAL GARCILAZO	10:25:00	Choque					VELOCIDAD EXCESIVA	Comisaria de Oropesa
72	15/11/2015	Domingo	Noviembre	ALTURA DEL CENTRO DE SALUD DE SAN JERONIMO	15:15:00	Atropello	1				NO ESPECIFICA	Comisaria de San Jeronimo
73	19/11/2015	Jueves	Noviembre	KM. 0997 + 000	07:15:00	Choque			2		VELOCIDAD EXCESIVA	Comisaria de Oropesa
74	23/11/2015	Lunes	Noviembre	KM1004+900 (RUMICOLCA)	10:00:00	Choque			1		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Andahuaylillas
75	23/11/2015	Lunes	Noviembre	KM 1004+300 (SARAHUASI)	08:00:00	Atropello			1		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Andahuaylillas
76	07/12/2015	Lunes	Diciembre	AV. LA CULTURA ALTURA JUZGADO DE SAN JERONIMO	20:40:00	Atropello					IMPRUDENCIA DEL PEATON	Comisaria de San Jeronimo
77	12/12/2015	Sabado	Diciembre	ALTURA DE GRIFO TECNOPOR	16:15:00	Choque			1		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Oropesa
78	19/12/2015	Sabado	Diciembre	KM1009+300 (ANDAHUAYLILLAS PARADERO)	21:05:00	Choque			1		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Andahuaylillas
79	31/12/2015	Jueves	Diciembre	KM 1006+300 (SECTOR PAMPARAQCHI)	16:00:00	Choque			1		EXCESIVA VELOCIDAD	Comisaria de Andahuaylillas

Fuente: Comisaría de San Jerónimo, Comisaria de Saylla, Comisaria de Oropesa, Comisaria de Lucre, Comisaria de Andahuaylillas, Comisaria de Huaro, Comisaria de Urcos

Elaboración: Propia

Recopilación de datos del 2016





UNIVERSIDAD ANDINA DEL  
CUSCO  
FACULTAD DE INGENIERIA Y  
ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

Registro de accidentes de transito

Carretera Nacional PE-3S Cusco - Urcos

Responsables: Franco Vasquez, Britany Yesabel  
Huamanttica Cusiquispe, Carmen Flor



Recopilacion de accidentes 2015

Nro.	Fecha	Dia del accidente	Mes del accidente	KM y/o Lugar	Hora	Tipo de accidente	fallecidos Hombres	Fallecidos mujeres	Heridos hombres	Heridos mujeres	Causa del accidente	Comisaria que investiga el hecho
1	01/01/2016	Viernes	Enero	PANAMERICANA SUR KM 1011+900	05:30:00	Despiste				1	EXCESO DE VELOCIDAD	Comisaria de Huaru
2	05/01/2016	Domingo	Enero	KM 1019+500	11:30:00	Atropello			1		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Urcos
3	17/01/2016	Domingo	Enero	PANAMERICANA SUR KM. 1014+900	22:30:00	Despiste			1		IMPRUDENCIA CONDUCTOR	Comisaria de Huaru
4	31/01/2016	Viernes	Enero	KM 1017	16:00:00	Despiste			1		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Urcos
5	10/04/2016	Domingo	Abril	KM1008+500 (PIÑIPAMPA)	15:15:00	Despiste			4	2	EXCESIVA VELOCIDAD	Comisaria de Andahuaylillas
6	10/02/2016	Martes	Febrero	PARADERO HUASAO	15:20:00	Choque			2	2	IMPRUDENCIA DEL PEATON	Comisaria de Saylla
7	14/02/2016	Sabado	Febrero	PARADERO SAYLLA	12:24:00	Atropello			4	2	IMPRUDENCIA DEL PEATON	Comisaria de Saylla
8	14/02/2016	Sabado	Febrero	PARADERO HUASAO	08:15:00	Choque				1	NO ESPECIFICA	Comisaria de Saylla
9	20/02/2016	Viernes	Febrero	ANGOSTURA	14:00:00	Choque			1	1	IMPRUDENCIA DEL PASAJERO	Comisaria de Saylla
10	22/02/2016	Sabado	Febrero	KM 1017+400	18:00:00	Despiste			1		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Urcos



Nro.	Fecha	Día del accidente	Mes del accidente	KM y/o Lugar	Hora	Tipo de accidente	fallecidos Hombres	Fallecidos mujeres	Heridos hombres	Heridos mujeres	Causa del accidente	Comisaria que investiga el hecho
11	07/03/2016	lunes	Marzo	PARADERO TIPON	16:50:00	Despiste					IMPRUDENCIA DEL PEATON	Comisaria de oropesa
12	08/03/2016	Sabado	Marzo	KM 1039+000	16:25:00	Atropello			1		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Urcos
13	12/03/2016	Sabado	Marzo	PARADERO OROPESA	10:45:00	Choque		1			VELICIDAD EXCESIVA	Comisaria de oropesa
14	18/03/2016	Miercoles	Marzo	PARADERO HUASAO	14:20:00	Atropello			1		INVACION DE ANIMAL	Comisaria de Saylla
15	19/03/2016	Jueves	Marzo	PARADERO HUASAO	19:30:00	Choque			2		VELICIDAD EXCESIVA	Comisaria de Saylla
16	29/03/2016	Martes	Marzo	CALLE CALVARIO S/N HUARO	07:10:00	Choque	1		1		IMPRUDENCIA CONDUCTOR	Comisaria de Huaro
17	06/04/2016	Miercoles	Abril	KM. 0993+700	21:30:00	Despiste y volcadura					VELICIDAD EXCESIVA	Comisaria de oropesa
18	08/04/2016	Viernes	Abril	ALTURA DEL GRIPO PECSA	11:30:00	Choque por Alcance				2	IMPRUDENCIA DEL PASAJERO	Comisaria de oropesa
19	10/04/2016	Domingo	Abril	KM1008+500 (PIÑIPAMPA)	15:15:00	Despiste			4	2	EXCESIVA VELOCIDAD	Comisaria de Andahuaylillas
20	12/04/2016	Martes	Abril	PARADERO OROPESA	20:05:00	Choque		1			VELICIDAD EXCESIVA	Comisaria de oropesa
21	13/04/2016	Miercoles	Abril	KM1009+300 (ANDAHUAYLILLAS PARADERO)	08:40:00	Choque y Despiste				1	IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Andahuaylillas
22	15/04/2016	Viernes	Abril	KM 1005+300 (PIÑIPAMPA)	13:10:00	Despiste			1	1	EXCESIVA VELOCIDAD	Comisaria de Andahuaylillas
23	19/04/2016	Martes	Abril	KM 1007+500	15:30:00	Atropello			1		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Andahuaylillas
24	22/04/2016	Viernes	Abril	PARADERO TIPON	12:12:00	Atropello			1		NO ESPECIFICA	Comisaria de oropesa
25	02/05/2016	Lunes	Mayo	SECTOR CHINICARA - TIPON	15:24:00	Despiste					IMPRUDENCIA DEL PEATON	Comisaria de oropesa



Nro.	Fecha	Dia del accidente	Mes del accidente	KM y/o Lugar	Hora	Tipo de accidente	fallecidos Hombres	Fallecidos mujeres	Heridos hombres	Heridos mujeres	Causa del accidente	Comisaria que investiga el hecho
26	03/05/2016	Sabado	Mayo	KM 1019+000	20:30:00	Despiste			1	1	IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Urcos
27	05/05/2016	Martes	Mayo	PARADERO ENCANTADORA SAYLLA	16:10:00	Atropello				1	IMPRUDENCIA DEL PEATON	Comisaria de Saylla
28	12/05/2016	Martes	Mayo	PARADERO CRUCE SAYLLA	20:44:00	Atropello				1	IMPRUDENCIA DEL PASAJERO	Comisaria de Saylla
29	14/05/2016	Sabado	Mayo	SECTOR CHRUPUCYO - TIPOR	00:15:00	Choque						Comisaria de oropesa
30	26/05/2016	Martes	Mayo	KM. 0993+700	06:35:00	Atropello			2		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de oropesa
31	27/05/2016	Miercoles	Mayo	KM. 0993+701	07:25:00	Atropello				1		Comisaria de oropesa
32	28/05/2016	Sabado	Mayo	APV. JOSE CARLOSA MARIATEGUI	11:40:00	Atropello					IMPRUDENCIA DEL PEATON	Comisaria de oropesa
33	02/06/2016	Martes	Junio	ALTURA DE APV ANGOSTURA	04:26:00	Choque			1	3	IMPRUDENCIA DEL PEATON	Comisaria de Saylla
34	04/06/2016	Sabado	Junio	AV CULTURA CON AV CINCO	18:00:00	Atropello			2		IMPRUDENCIA DEL PEATON	Comisaria de San jeronimo
35	10/06/2016	Miercoles	Junio	ALTURA DE LLAMAGAS SAYLLA	22:08:00	Atropello					NO ESPECIFICA	Comisaria de Saylla
36	11/06/2016	Jueves	Junio	GRIFO PRIMAX CHINGO GRANDE	14:24:00	Atropello			1		IMPRUDENCIA DEL PASAJERO	Comisaria de Saylla
37	13/06/2016	Lunes	Junio	KM 1008+300	22:00:00	Choque				1	EXCESIVA VELOCIDAD	Comisaria de Andahuaylillas
38	21/06/2016	Martes	Junio	GRIFO PECSA	13:22:00	Atropello					VELICIDAD EXCESIVA	Comisaria de oropesa
39	23/06/2016	Martes	Junio	FRONTIS DE COMISARIA PNP SAYLLA	16:25:00	Choque			1		VELICIDAD EXCESIVA	Comisaria de Saylla
40	28/06/2016	Domingo	Junio	PARADERO CONDEPATA SAYLLA	12:05:00	Atropello			1		IMPRUDENCIA DEL PASAJERO	Comisaria de Saylla



Nro.	Fecha	Día del accidente	Mes del accidente	KM y/o Lugar	Hora	Tipo de accidente	fallecidos Hombres	Fallecidos mujeres	Heridos hombres	Heridos mujeres	Causa del accidente	Comisaria que investiga el hecho
41	28/06/2016	Martes	Junio	GRIFO KIKE	09:23:00	ACC. Especial					IMPRUDENCIA DEL PEATON	Comisaria de oropesa
42	03/07/2016	Domingo	Julio	ALTURA GRIFO ANDRE	14:40:00	Choque por Alcance				1	INVACION DE ANIMAL	Comisaria de oropesa
43	05/07/2016	Domingo	Julio	SAYLLA CHICO HUASAO	22:26:00	Atropello					IMPRUDENCIA DEL PEATON	Comisaria de Saylla
44	09/07/2016	Sabado	Julio	PROLONGACION AV. LA CULTURA CALLE LLOCLLAPATA	15:40:00	Despiste					IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de San jeronimo
45	10/07/2016	Domingo	Julio	KM 1009 (ANDAHUAYLILLAS )	18:00:00	Atropello			1		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Andahuaylillas
46	13/07/2016	lunes	Julio	AV.CUSCO SAYLLA	13:15:00	Atropello			1		NO ESPECIFICA	Comisaria de Saylla
47	14/07/2016	Jueves	Julio	ALTURA GRIFO PECSA	16:15:00	Choque					IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de oropesa
48	19/07/2016	Martes	Julio	KM 1008+800	17:30:00	Choque			2		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Andahuaylillas
49	22/07/2016	Viernes	Julio	ALTURA PANIFICADORA CARIÑO	07:16:00	Atropello				1	NO ESPECIFICA	Comisaria de oropesa
50	24/07/2016	Jueves	Julio	KM 1025+000	16:00:00	Choque			4	4	IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Urcos
51	27/07/2016	Miercoles	Julio	CALLE SALAVERRY - AVIADOR	08:20:00	Atropello					IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de oropesa
52	28/07/2016	Jueves	Julio	KM 1007+500	09:43:00	Despiste y volcadura			2	1	EXCESIVA VELOCIDAD	Comisaria de Andahuaylillas
53	09/08/2016	Domingo	Agosto	ALTURA DE ALICORP	13:15:00	Atropello		2			VELICIDAD EXCESIVA	Comisaria de Saylla
54	15/08/2016	Sabado	Agosto	CARRETERA CUSCO - URCOS	16:15:00	Despiste					IMPRUDENCIA DEL PEATON	Comisaria de Saylla
55	01/08/2016	lunes	Agosto	CRUCE TIPON	21:55:00	Choque			1		NO ESPECIFICA	Comisaria de oropesa



Nro.	Fecha	Dia del accidente	Mes del accidente	KM y/o Lugar	Hora	Tipo de accidente	fallecidos Hombres	Fallecidos mujeres	Heridos hombres	Heridos mujeres	Causa del accidente	Comisaria que investiga el hecho
56	02/08/2016	Martes	Agosto	KM 1004+800 RUMICOLCA	09:45:00	Choque por Alcance			1	2	EXCESIVA VELOCIDAD	Comisaria de Andahuaylillas
57	02/08/2016	Martes	Agosto	ALTURA DEL GRIFO PRIMAX	13:15:00	Choque					NO ESPECIFICA	Comisaria de oropesa
58	03/08/2016	Miercoles	Agosto	KM1009+300 (ANDAHUAYLILLAS PARADERO)	08:00:00	Choque				1	IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Andahuaylillas
59	09/08/2016	Martes	Agosto	PISTA PRINCIPAL	03:26:00	Choque		1			IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de oropesa
60	11/08/2016	Jueves	Agosto	ALTURA FABRICA DE POSTES	16:12:00	Despiste y volcadura			1		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de oropesa
61	21/08/2016	Domingo	Agosto	KM 1007+300 (PIÑIPAMPA)	08:00:00	Atropello				1	IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Andahuaylillas
62	31/08/2016	Miercoles	Agosto	KM 1007+600	12:50:00	Despiste			2		EXCESIVA VELOCIDAD	Comisaria de Andahuaylillas
63	02/09/2016	Viernes	Septiembre	APV TIPON	15:55:00	Choque por alcance					VELICIDAD EXCESIVA	Comisaria de oropesa
64	04/09/2016	Domingo	Septiembre	KM 1008+800 (ANDAHUAYLILLAS )	18:20:00	Atropello				1	IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Andahuaylillas
65	05/09/2016	Lunes	Septiembre	KM1007+800 (PIÑIPAMPA)	07:12:00	Atropello				1	IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Andahuaylillas
66	06/09/2016	Martes	Septiembre	KM1007+500 (PIÑIPAMPA)	21:30:00	Choque			1		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Andahuaylillas
67	08/09/2016	Jueves	Septiembre	ALTURA DE PARADERO ANDERSON	20:00:00	Choque				3	VELICIDAD EXCESIVA	Comisaria de oropesa
68	10/09/2016	Sabado	Septiembre	KM 1008+300 (ANDAHUAYLILLAS )	19:00:00	Atropello				1	EXCESIVA VELOCIDAD	Comisaria de Andahuaylillas
69	11/09/2016	Domingo	Septiembre	PANAMERICANA SUR KM. 1012+100	15:55:00	Despiste			1		EXCESO DE VELOCIDAD	Comisaria de Huro
70	12/09/2016	lunes	Septiembre	SECTOR CHINICCARA - TIPON	07:10:00	Choque y fuga		1		1	IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de oropesa



Nro.	Fecha	Dia del accidente	Mes del accidente	KM y/o Lugar	Hora	Tipo de accidente	fallecidos Hombres	Fallecidos mujeres	Heridos hombres	Heridos mujeres	Causa del accidente	Comisaria que investiga el hecho
71	14/09/2016	lunes	Septiembre	PARADERO ANGOSTURA	14:26:00	Choque					IMPRUDENCIA DEL PEATON	Comisaria de Saylla
72	15/09/2016	Lunes	Septiembre	KM 1013+000	18:00:00	Atropello			1	1	IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Urcos
73	18/09/2016	Domingo	Septiembre	KM 1004+800 (RUMICOLCA)	14:00:00	Atropello			1		EXCESIVA VELOCIDAD	Comisaria de Andahuaylillas
74	23/09/2016	Miercoles	Septiembre	ALTURA DE ALICORP	11:22:00	Choque			2		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Saylla
75	24/09/2016	Jueves	Septiembre	ALTURA DEL PUENTE CONDE MAYTA	19:45:00	Atropello				1	VELICIDAD EXCESIVA	Comisaria de Saylla
76	25/09/2016	Viernes	Septiembre	EXPEJAE DE SAYLLA	23:23:00	Choque					IMPRUDENCIA DEL PEATON	Comisaria de Saylla
77	25/09/2016	Domingo	Septiembre	ALTURA GRIFO JC	10:16:00	Choque		1	2	1	IMPRUDENCIA DEL PEATON	Comisaria de oropesa
78	26/09/2016	Sabado	Septiembre	PARADERO CHINGO	18:25:00	Atropello			1		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Saylla
79	26/09/2016	Sabado	Septiembre	PARADERO CHINGO GRANDE	10:50:00	Atropello						Comisaria de Saylla
80	26/09/2016	Sabado	Septiembre	2° PARADERO SAYLLA	17:40:00	Choque y Atropello				3	VELICIDAD EXCESIVA	Comisaria de Saylla
81	30/09/2016	Martes	Septiembre	KM 1019+000	16:25:00	Despiste			1	1	IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Urcos
82	07/10/2016	Viernes	Octubre	AV HUASAO S/N SAYLLA	16:14:00	Choque			2	1	NO ESPECIFICA	Comisaria de Saylla
83	10/10/2016	Sabado	Octubre	ALTURA APV. TIPON	19:24:00	Despiste y volcadura					INVACION DE ANIMAL	Comisaria de oropesa
84	15/10/2016	Sabado	Octubre	PLAZA PRINCIPAL	09:15:00	Atropello					IMPRUDENCIA DEL PEATON	Comisaria de oropesa
85	16/10/2016	Viernes	Octubre	ALTURA HUASAO	07:00:00	Choque Multiple			1	7	VELICIDAD EXCESIVA	Comisaria de Saylla



Nro.	Fecha	Dia del accidente	Mes del accidente	KM y/o Lugar	Hora	Tipo de accidente	fallecidos Hombres	Fallecidos mujeres	Heridos hombres	Heridos mujeres	Causa del accidente	Comisaria que investiga el hecho
86	17/10/2016	Viernes	Octubre	KM 1019+000	17:25:00	Despiste			1		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Urcos
87	25/10/2016	Martes	Octubre	PANAMERICANA SUR KM 1013	22:30:00	Atropello				1	IMPRUDENCIA DE CONDUTOR	Comisaria de Huaro
88	26/10/2016	Viernes	Octubre	CARRETERA CUSCO - URCOS	12:15:00	Choque	1				NO ESPECIFICA	Comisaria de Saylla
89	27/10/2016	Jueves	Octubre	KM 1005 (PIÑIPAMPA)	09:10:00	Atropello			1		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Andahuaylillas
90	28/10/2016	Miercoles	Octubre	1° PARADERO SAYLLA	16:30:00	Choque			2		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Saylla
91	08/11/2016	Martes	Noviembre	AV. PRIMAVERA	15:30:00	Choque					IMPRUDENCIA DEL PEATON	Comisaria de oropesa
92	10/11/2016	Sabado	Noviembre	PISTA PRINCIPAL GRIFO PECSA	08:00:00	Choque			2		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de oropesa
93	11/11/2016	Viernes	Noviembre	PANAMERICANA SUR KM 1013+700	19:15:00	Despiste y volcadura			2	2	IMPRUDENCIA DE CONDUTOR	Comisaria de Huaro
94	12/11/2016	Miercoles	Noviembre		18:20:00	Despiste				3	NO ESPECIFICA	Comisaria de Saylla
95	13/11/2016	Viernes	Noviembre		09:45:00	Despiste y volcadura		1			IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Saylla
96	17/11/2016	Jueves	Noviembre	CALLE CALVARIO	12:12:00	ACC. Especial				2	IMPRUDENCIA DEL PEATON	Comisaria de oropesa
97	20/11/2016	Domingo	Noviembre	AV. PRINCIPAL PRIMAVERA	16:18:00	Atropello		2			VELICIDAD EXCESIVA	Comisaria de oropesa
98	22/11/2016	Domingo	Noviembre		14:50:00	Despiste				1	IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Saylla
99	23/11/2016	lunes	Noviembre		21:30:00	Despiste			1	1	IMPRUDENCIA DEL PEATON	Comisaria de Saylla
100	29/11/2016	Martes	Noviembre	KM 1005+300 (PIÑIPAMPA)	18:00:00	Choque			1	3	EXCESIVA VELOCIDAD	Comisaria de Andahuaylillas







Nro.	Fecha	Dia del accidente	Mes del accidente	KM y/o Lugar	Hora	Tipo de accidente	fallecidos Hombres	Fallecidos mujeres	Heridos hombres	Heridos mujeres	Causa del accidente	Comisaria que investiga el hecho
101	07/12/2016	Miercoles	Diciembre	KM 1005+600 (PIÑIPAMPA)	12:30:00	Atropello				1	EXCESIVA VELOCIDAD	Comisaria de Andahuaylillas
102	09/12/2016	Miercoles	Diciembre		22:20:00	Despiste	1			2	IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Saylla
103	12/12/2016	Sabado	Diciembre		18:45:00	caida de pasajero					IMPRUDENCIA DEL PEATON	Comisaria de Saylla
104	17/12/2016	Jueves	Diciembre		10:25:00	Despiste			3		IMPRUDENCIA DEL PEATON	Comisaria de Saylla
105	17/12/2016	Sabado	Diciembre	ALTURA REAL GARCILAZO	08:14:00	Despiste y Choque		1	2		VELICIDAD EXCESIVA	Comisaria de oropesa
106	18/12/2016	Domingo	Diciembre	ALTURA PARADERO TIPON	12:05:00	Choque					IMPRUDENCIA DEL PEATON	Comisaria de oropesa
107	19/12/2016	lunes	Diciembre	APV. TIPON CHOQUEPATA	00:06:00	Atropello			3		NO ESPECIFICA	Comisaria de oropesa
108	20/12/2016	Martes	Diciembre	KM 1009+300 (ANDAHUAYLILLAS PARADERO)	12:30:00	Atropello			1		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Andahuaylillas
109	21/12/2016	Miercoles	Diciembre	PARADERO OROPESA	15:23:00	Atropello				1	VELICIDAD EXCESIVA	Comisaria de oropesa
110	27/12/2016	Martes	Diciembre	PROLONGACION AV. LA CULTURA LLOCLLAPATA	23:55:00	Atropello			2		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de San jeronimo
111	30/12/2016	Viernes	Diciembre	TIPON	14:20:00	ACC. Especial					VELICIDAD EXCESIVA	Comisaria de oropesa
112	31/12/2016	Sabado	Diciembre	ALTURA DE PARADERO TIPON	07:16:00	Choque y Fuga		1	1		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de oropesa

Fuente: Comisaría de San Jerónimo, Comisaria de Saylla, Comisaria de Oropesa, Comisaria de Lucre, Comisaria de Andahuaylillas, Comisaria de Huaru, Comisaria de Urcos  
Elaboración: Propio.



Recopilación de datos del 2017

 <b>Universidad Andina del Cusco</b>	<b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</b>	 <b>Ingenieria Civil</b>
	<b>Registro de accidentes de transito</b>	
	<b>Carretera Nacional PE-3S Cusco - Urcos</b> <b>Responsables: Franco Vasquez, Britany</b> <b>Yesabel</b> <b>Huamanttica Cusiquispe, Carmen Flor</b>	

Recopilacion de accidentes 2017

Nro.	Fecha	Dia del accidente	Mes del accidente	KM y/o Lugar	Hora	Tipo de accidente	fallecidos Hombres	Fallecidos mujeres	Heridos hombres	Heridos mujeres	Causa del accidente	Comisaria que investiga el hecho
1	06/01/2017	Viernes	Enero	CHOQUEPATA TIPON	18:20:00	Atropello			1		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Oropesa
2	07/01/2017	Lunes	Enero	KM 1016+000	07:30:00	Despiste			1	1	IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Urcos
3	08/01/2017	Domingo	Enero	AV PRIMAVERA	15:10:00	Choque					IMPRUDENCIA DEL PEATON	Comisaria de Oropesa
4	09/01/2017	Lunes	Enero	APV. NUEVO HUASAO	22:26:00	Despiste			2		INVACION DE ANIMAL	Comisaria de Saylla
5	16/01/2017	Lunes	Enero	AV. CUSCO HUASAO	08:15:00	Choque y Fuga					IMPRUDENCIA DEL PASAJERO	Comisaria de Saylla
6	16/01/2017	Lunes	Enero	ALTURA DEL GRIFO PECSA	12:26:00	Choque		1	2	1	NO ESPECIFICA	Comisaria de Oropesa
7	21/01/2017	Sabado	Enero	FRONTIS DE COMISARIA	20:25:00	Choque					VELOCIDAD EXCESIVA	Comisaria de Oropesa
8	28/01/2017	Sabado	Enero	CARRETERA CUSCO-URCOS	16:18:00	Choque			1	1	IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Saylla
9	31/01/2017	Martes	Enero	EX PEAJE SAYLLA	14:20:00	Atropello			1	1	VELOCIDAD EXCESIVA	Comisaria de Saylla



10	31/01/2017	Martes	Enero	PARADERO TIPON	13:12:00	Choque y Fuga		1				NO ESPECIFICA	Comisaria de Oropesa
Nro.	Fecha	Dia del accidente	Mes del accidente	KM y/o Lugar	Hora	Tipo de accidente	fallecidos Hombres	Fallecidos mujeres	Heridos hombres	Heridos mujeres	Causa del accidente	Comisaria que investiga el hecho	
11	02/02/2017	Sabado	Febrero	KM 1016	14:00:00	Atropello			1		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Urcos	
12	10/02/2017	Viernes	Febrero	ALTURA DEL GRIFO PECSA	10:50:00	Choque				2	VELOCIDAD EXCESIVA	Comisaria de Oropesa	
13	14/02/2017	Martes	Febrero	ALTURA DE PANADERIA CARIÑO	14:20:00	Atropello					IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Oropesa	
14	17/02/2017	Martes	Febrero	KM1004+500 (RUMICOLCA)	19:30:00	Atropello		1			EXCESIVA VELOCIDAD	Comisaria de Andahuaylillas	
15	23/02/2017	Lunes	Febrero	KM 1007 (PIÑIPAMPA)	18:30:00	Atropello	1				EXCESIVA VELOCIDAD	Comisaria de Andahuaylillas	
16	27/02/2017	Lunes	Febrero	KM. 0994+100	16:25:00	Choque					NO ESPECIFICA	Comisaria de Oropesa	
17	03/03/2017	Viernes	Marzo	PARADERO HUASAO	16:15:00	Choque			2		NO ESPECIFICA	Comisaria de Saylla	
18	04/03/2017	Sabado	Marzo	PARADERO ANGOSTURA	13:00:00	Atropello y Fuga			1		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Saylla	
19	04/03/2017	Jueves	Marzo	KM. 0995+400	19:15:00	Despiste					IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Oropesa	
20	04/03/2017	Viernes	Marzo	PARADERO TIPON	08:15:00	Atropello					IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Oropesa	
21	05/03/2017	Domingo	Marzo	PARADERO TIPON	05:54:00	Choque			1		VELOCIDAD EXCESIVA	Comisaria de Oropesa	
22	06/03/2017	Lunes	Marzo	PANAMERICANA SUR KM 1014+500	05:15:00	Despiste				1	EXCESO DE VELOCIDAD	Comisaria de Huaró	
23	09/03/2017	Jueves	Marzo	AV. LA CULTURA Y PROLONGACION MANCO CAPAC	11:40:00	Atropello		2		1	IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de San Jeronimo	



24	11/03/2017	Sabado	Marzo	ALTURA DEL CENTRO POBLADO DE HUASAO	15:23:00	Choque y Despieste			3		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Saylla
25	19/03/2017	Domingo	Marzo	PEAJE ANGOSTURA SAYLLA	22:14:00	Atropello	1		1		IMPRUDENCIA DEL PEATON	Comisaria de Saylla
<b>Nro.</b>	<b>Fecha</b>	<b>Dia del accidente</b>	<b>Mes del accidente</b>	<b>KM y/o Lugar</b>	<b>Hora</b>	<b>Tipo de accidente</b>	<b>fallecidos Hombres</b>	<b>Fallecidos mujeres</b>	<b>Heridos hombres</b>	<b>Heridos mujeres</b>	<b>Causa del accidente</b>	<b>Comisaria que investiga el hecho</b>
26	20/03/2017	Lunes	Marzo	PARADERO HUASAO	23:44:00	Choque por Alcance			3		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Saylla
27	21/03/2017	Martes	Marzo	PANAMERICANA SUR KM. 1013+800	19:25:00	Choque			2		IMPRUDENCIA CONDUCTOR	Comisaria de Huaro
28	12/04/2017	Domingo	Abril	KM 1008	14:20:00	Choque			2		EXCESIVA VELOCIDAD	Comisaria de Andahuaylillas
29	13/04/2017	Lunes	Abril	KM 1008+500	17:00:00	Atropello			4	1	IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Andahuaylillas
30	21/04/2017	Martes	Abril	KM 1006 (SECTOR PAMPARAQCHI)	11:30:00	Choque				1	IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Andahuaylillas
31	24/03/2017	Martes	Marzo	KM 1004+800 RUMICOLCA	16:25:00	Choque				1	IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Andahuaylillas
32	07/04/2017	Viernes	Abril	CENTRO POBLADO DE HUASAO	10:15:00	Choque			2		NO ESPECIFICA	Comisaria de Saylla
33	14/04/2017	Viernes	Abril	PANAMERICANA SUR KM. 1014+450	06:50:00	Especial (caida carga)				1	IMPRUDENCIA CONDUCTOR	Comisaria de Huaro
34	14/04/2017	Viernes	Abril	SECTOR ANGOSTURA	13:02:00	Choque		4	1		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Saylla
35	01/05/2017	Lunes	Mayo	CARRETERA CUSCO-URCOS	11:26:00	Atropello			1		IMPRUDENCIA DEL PASAJERO	Comisaria de Saylla
36	08/05/2017	Viernes	Mayo	KM1006+500 (SECTOR TEJACANACA)	20:05:00	Choque			1		EXCESIVA VELOCIDAD	Comisaria de Andahuaylillas
37	11/05/2017	Jueves	Mayo	PARADERO HUASAO	23:15:00	Atropello			1		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Saylla



38	13/05/2017	Sabado	Mayo	PARADERO HUASAO	12:42:00	Atropello			1		VELOCIDAD EXCESIVA	Comisaria de Saylla
39	14/05/2017	Domingo	Mayo	SECTOR NUEVO HUASAO	16:15:00	Choque					NO ESPECIFICA	Comisaria de Saylla
40	19/05/2017	Viernes	Mayo	CENTRO POBLADO DE HUASAO	14:23:00	Despiste				1	NO ESPECIFICA	Comisaria de Saylla
<b>Nro.</b>	<b>Fecha</b>	<b>Dia del accidente</b>	<b>Mes del accidente</b>	<b>KM y/o Lugar</b>	<b>Hora</b>	<b>Tipo de accidente</b>	<b>fallecidos Hombres</b>	<b>Fallecidos mujeres</b>	<b>Heridos hombres</b>	<b>Heridos mujeres</b>	<b>Causa del accidente</b>	<b>Comisaria que investiga el hecho</b>
41	19/05/2017	Viernes	Mayo	SECTOR HUASAO	16:15:00	Choque			1		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Saylla
42	27/05/2017	Sabado	Mayo	PANAMERICANA SUR KM 1014	15:55:00	Choque			1		IMPRUDENCIA CONDUCTOR	Comisaria de Huaró
43	05/06/2017	Viernes	Junio	KM 1006+200 (RAYALLACTA)	18:00:00	Despiste			2	1	EXCESIVA VELOCIDAD	Comisaria de Andahuaylillas
44	08/06/2017	Lunes	Junio	KM 1005+200 (PIÑIPAMPA)	17:40:00	Despiste				1	IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Andahuaylillas
45	14/06/2017	Miercoles	Junio	SECTOR HUASAO	14:58:00	Atropello y Fuga		1			IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Saylla
46	14/06/2017	Miercoles	Junio	1° PARADERO DE SAYLLA	15:12:00	Choque por Alcance					IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Saylla
47	17/06/2017	Miercoles	Junio	KM 1005+200 (PIÑIPAMPA)	21:30:00	Atropello			1		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Andahuaylillas
48	18/06/2017	Domingo	Junio	PARADERO HUASAO	14:29:00	Despiste			2	2	VELOCIDAD EXCESIVA	Comisaria de Saylla
49	18/06/2017	Domingo	Junio	PARADERO SAYWA-SAYLLA	12:10:00	Choque por alcance		1			NO ESPECIFICA	Comisaria de Saylla
50	20/06/2017	Sabado	Junio	KM 1009+300 (ANDAHUAYLILLAS PARADERO)	14:30:00	Despiste			1		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Andahuaylillas
51	21/06/2017	Miercoles	Junio	ALTURA DEL NUEVO HUASAO	06:45:00	Choque			2		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Saylla
52	27/06/2017	Martes	Junio	PARADERO SAYWA-SAYLLA	11:25:00	Choque					VELOCIDAD EXCESIVA	Comisaria de Saylla



53	01/07/2017	Miercoles	Julio	KM 1004+330 (RUMICOLCA)	18:45:00	Choque			1		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Andahuaylillas
54	01/07/2017	Sabado	Julio	SECTOR ANGOSTURA	07:22:00	Atropello y fuga					VELOCIDAD EXCESIVA	Comisaria de Saylla
55	05/07/2017	Domingo	Julio	KM 1004+500 (SARAHUASI)	12:05:00	Atropello				1	EXCESIVA VELOCIDAD	Comisaria de Andahuaylillas
Nro.	Fecha	Dia del acciente	Mes del accidente	KM y/o Lugar	Hora	Tipo de accidente	fallecidos Hombres	Fallecidos mujeres	Heridos hombres	Heridos mujeres	Causa del accidente	Comisaria que investiga el hecho
56	06/07/2017	Lunes	Julio	1004+900 (RUMICOLCA)	10:40:00	Choque				1	EXCESIVA VELOCIDAD	Comisaria de Andahuaylillas
57	09/07/2017	Martes	Julio	KM 1035	18:45:00	Choque	3		12	4	IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Urcos
58	10/07/2017	Lunes	Julio	PARADERO HUASAO	13:26:00	Atropello					IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Saylla
59	22/07/2017	Miercoles	Julio	KM1004+500	08:00:00	Choque			1		EXCESIVA VELOCIDAD	Comisaria de Andahuaylillas
60	23/07/2017	Martes	Julio	KM 1014	14:20:00	Atropello			1		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Urcos
61	06/08/2017	Martes	Agosto	KM1016	20:05:00	Atropello			1		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Urcos
62	06/08/2017	Domingo	Agosto	CENTRO POBLADO DE HUASAO	10:15:00	Choque			1		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Saylla
63	08/08/2017	Sabado	Agosto	KM 1005+300 (PIÑIPAMPA)	10:50:00	Choque			1		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Andahuaylillas
64	13/08/2017	Domingo	Agosto	PANAMERICANA SUR KM 1014+700	06:45:00	Choque			1		IMPRUDENCIA CONDUCTOR	Comisaria de Huro
65	13/08/2019	Domingo	Agosto	ENTRADA A HUASAO	14:49:00	Choque y Despieste			1	1	VELOCIDAD EXCESIVA	Comisaria de Saylla
66	23/08/2017	Domingo	Agosto	KM 1009+300 (ANDAHUAYLILLAS PARADERO)	20:00:00	Despiste			1	2	IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Andahuaylillas



67	31/08/2017	Jueves	Agosto	PANAMERICANA SUR KM 1011	12:00:00	Despiste y Volcadura			1		EXCESO DE VELOCIDAD	Comisaria de Huaru
68	02/09/2017	Sabado	Septiembre	ENTRADA A HUASAO	15:45:00	Choque multiple					NO ESPECIFICA	Comisaria de Saylla
69	04/09/2017	Miercoles	Septiembre	KM 1017	18:00:00	Despiste				1	IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Urcos
70	22/09/2017	Viernes	Septiembre	CALLE ESCOBAR S/N HUARO	11:00:00	Atropello				1	IMPRUDENCIA DE CONDUTOR	Comisaria de Huaru
<b>Nro.</b>	<b>Fecha</b>	<b>Dia del accidente</b>	<b>Mes del accidente</b>	<b>KM y/o Lugar</b>	<b>Hora</b>	<b>Tipo de accidente</b>	<b>fallecidos Hombres</b>	<b>Fallecidos mujeres</b>	<b>Heridos hombres</b>	<b>Heridos mujeres</b>	<b>Causa del accidente</b>	<b>Comisaria que investiga el hecho</b>
71	22/09/2017	Domingo	Septiembre	KM1028	11:00:00	Atropello			1		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Urcos
72	22/09/2017	Viernes	Septiembre	ALVARADO HUASAO	15:26:00	Atropello				1	IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Saylla
73	24/09/2017	Domingo	Septiembre	SECTOR ANGOSTURA	14:20:00	Choque			1		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Saylla
74	27/09/2017	Domingo	Septiembre	KM1007+200 (PIÑIPAMPA)	16:00:00	Atropello				1	IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Andahuaylillas
75	30/09/2017	Lunes	Septiembre	KM1023+51	10:30:00	Atropello				1	IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Urcos
76	06/10/2017	Viernes	Octubre	ENTRADA A HUASAO	09:15:00	Choques con ovino					NO ESPECIFICA	Comisaria de Saylla
77	10/10/2017	Martes	Octubre	PANAMERICANA SUR KM 1013+500	19:00:00	Atropello				1	IMPRUDENCIA DE CONDUTOR	Comisaria de Huaru
78	10/10/2017	Martes	Octubre	PANAMERICANA SUR KM. 1014+900	07:00:00	Choque			1		EXCESO DE VELOCIDAD	Comisaria de Huaru
79	12/10/2017	Jueves	Octubre	SECTOR ANGOSTURA	10:15:00	Choque			3		IMPRUDENCIA DEL PASAJERO	Comisaria de Saylla
80	13/10/2017	Viernes	Octubre	SECTOR ANGOSTURA	14:25:00	Atropello				1	VELOCIDAD EXCESIVA	Comisaria de Saylla
81	16/10/2017	Lunes	Octubre	PARADERO CRUCE SAYLLA	21:13:00	Choque y Fuga					IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Saylla
82	21/10/2017	Sabado	Octubre	APV. TAMBILLO SAYLLA	19:38:00	Despiste				1	INVACION DE ANIMAL	Comisaria de Saylla





83	24/10/2017	Martes	Octubre	PARADERO CHINGO-SAYLLA	12:15:00	Choque					IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Saylla
84	29/10/2017	Domingo	Octubre	PUENTE ANGOSTURA	11:21:00	Choque					IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Saylla
85	29/10/2017	Domingo	Octubre	SECTOR ANGOSTURA	09:10:00	Atropello			1		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Saylla
Nro.	Fecha	Día del accidente	Mes del accidente	KM y/o Lugar	Hora	Tipo de accidente	fallecidos Hombres	Fallecidos mujeres	Heridos hombres	Heridos mujeres	Causa del accidente	Comisaria que investiga el hecho
86	02/11/2017	Jueves	Noviembre	SECTOR CONDEBAMBA	18:20:00	Choque			1		NO ESPECIFICA	Comisaria de Saylla
87	05/11/2017	Domingo	Noviembre	AV. JUAN VELASCO	11:26:00	Choque			1		NO ESPECIFICA	Comisaria de Saylla
88	07/11/2017	Martes	Noviembre	ANGOSTURA SAYLLA	09:46:00	Despiste			1		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Saylla
89	07/11/2017	Martes	Noviembre	CENTRO POBLADO DE HUASAO	08:15:00	Despiste					IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Saylla
90	11/11/2017	Sabado	Noviembre	PARADERO SAYWA-SAYLLA	07:26:00	Choque			1		VELOCIDAD EXCESIVA	Comisaria de Saylla
91	11/11/2017	Sabado	Noviembre	PARADERO CRISTAL - SAYLLA	15:51:00	Choque				1	IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Saylla
92	11/11/2017	Sabado	Noviembre	PARADERO ESTADIO	13:45:00	Atropello			1		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Saylla
93	18/11/2017	Sabado	Noviembre	ALTURA ENTRADA HUASAO	16:15:00	Choque					NO ESPECIFICA	Comisaria de Saylla
94	22/11/2017	Domingo	Noviembre	KM1004	11:00:00	Choque			1		EXCESIVA VELOCIDAD	Comisaria de Andahuaylillas
95	02/12/2017	Miercoles	Diciembre	KM1007+500 (PIÑIPAMPA)	10:30:00	Choque			1		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Andahuaylillas
96	04/12/2017	Lunes	Diciembre	PANAMERICANA SUR KM. 1012+300	15:10:00	Despiste			2	2	EXCESO DE VELOCIDAD	Comisaria de Huaró



97	12/12/2017	Martes	Diciembre	PANAMERICANA SUR KM 1011+750	07:45:00	Choque				1	IMPRUDENCIA DE CONDUCTOR	Comisaria de Huaró
98	16/12/2017	Sabado	Diciembre	1° PARADERO DE SAYLLA	10:23:00	Choque					IMPRUDENCIA DEL PASAJERO	Comisaria de Saylla
99	18/12/2017	Lunes	Diciembre	CARRETERA CUSCO-URCOS	14:12:00	Atropello				1	NO ESPECIFICA	Comisaria de Saylla
<b>Nro.</b>	<b>Fecha</b>	<b>Día del accidente</b>	<b>Mes del accidente</b>	<b>KM y/o Lugar</b>	<b>Hora</b>	<b>Tipo de accidente</b>	<b>fallecidos Hombres</b>	<b>Fallecidos mujeres</b>	<b>Heridos hombres</b>	<b>Heridos mujeres</b>	<b>Causa del accidente</b>	<b>Comisaria que investiga el hecho</b>
100	19/12/2017	Martes	Diciembre	1° PARADERO DE SAYLLA	16:12:00	Choque			2	1	IMPRUDENCIA DEL PASAJERO	Comisaria de Saylla
101	20/12/2017	Domingo	Diciembre	KM 1007	01:00:00	Choque			1		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Andahuaylillas
102	23/12/2017	Sabado	Diciembre	SECTOR ANGOSTURA	09:12:00	Despiste					IMPRUDENCIA DEL PASAJERO	Comisaria de Saylla

Fuente: Comisaría de San Jerónimo, Comisaria de Saylla, Comisaria de Oropesa, Comisaria de Lucre, Comisaria de Andahuaylillas, Comisaria de Huaró, Comisaria de Urcos

Elaboración: Propia



Recopilación de datos del 2018

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO												
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA												
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL												
Registro de accidentes de transito												
Carretera Nacional PE-3S Cusco - Urcos												
Responsables: Franco Vasquez, Britany Yesabel Huamanttica Cusiquispe, Carmen Flor												
Recopilacion de accidentes 2018												
Nro.	Fecha	Dia del accidente	Mes del accidente	KM y/o Lugar	Hora	Tipo de accidente	fallecidos Hombres	Fallecidos mujeres	Heridos hombres	Heridos mujeres	Causa del accidente	Comisaria que investiga el hecho
1	02/01/2018	Martes	Enero	PARADERO HUACARPAY KM. 0998+000	16:15:00	Choque			2		VELOCIDAD EXCESIVA	Comisaria de lucre
2	02/01/2018	Martes	Enero	ALTURA DE CRUCE SAYLLA	14:20:00	Choque por Alcance				1	IMPRUDENCIA DEL PASAJERO	Comisaria Saylla
3	07/01/2018	Domingo	Enero	ALTURA DE PARADERO HUASAO	10:54:00	Atropello				1	INVACION DE ANIMAL	Comisaria Saylla
4	07/01/2018	Domingo	Enero	PARADERO NUEVO MIRADOR SAYLLA	11:26:00	Caida de pasajero		1	2	1	IMPRUDENCIA DEL PASAJERO	Comisaria Saylla
5	10/01/2018	Miercoles	Enero	PANAMERICANA SUR KM 1013+500	19:15:00	Choque por alcance			1		IMPRUDENCIA DE CONDUCTOR	Comisaria de Huaro



6	10/01/2018	Miercoles	Enero	KM 1016	19:15:00	Choque por alcance			1		IMPRUDENCIA DE CONDUCTOR	Comisaria de Urcos
7	12/01/2018	Martes	Enero	KM 1006+300 (SECTOR PAMPARAQCHI)	14:00:00	Choque				1	IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Andahuaylillas
8	12/01/2018	Viernes	Enero	AV AVELINO ASTETE	14:39:00	Choque por raspada			2		IMPRUDENCIA DEL PASAJERO	Comisaria Saylla
9	15/01/2018	Lunes	Enero	ALTURA GRIFO PESCA	16:15:00	Atropello					IMPRUDENCIA DEL PASAJERO	Comisaria Oropesa
10	19/01/2018	Viernes	Enero	PAUCARPATA HUASAO	13:14:00	Choque por Alcance				1	IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria Saylla
<b>Nro.</b>	<b>Fecha</b>	<b>Dia del accidente</b>	<b>Mes del accidente</b>	<b>KM y/o Lugar</b>	<b>Hora</b>	<b>Tipo de accidente</b>	<b>fallecidos Hombres</b>	<b>Fallecidos mujeres</b>	<b>Heridos hombres</b>	<b>Heridos mujeres</b>	<b>Causa del accidente</b>	<b>Comisaria que investiga el hecho</b>
11	20/01/2018	Sabado	Enero	VIA EVITAMIENTO-ANGOSTURA SAYLLA	08:26:00	Volcadura					NO ESPECIFICA	Comisaria Saylla
12	21/01/2018	Martes	Enero	KM 1005	00:40:00	Choque				1	EXCESIVA VELOCIDAD	Comisaria de Andahuaylillas
13	22/01/2018	Lunes	Enero	PARADERO ESTADIO SAYLLA	00:45:00	Choque			2	1	IMPRUDENCIA DEL PASAJERO	Comisaria Saylla
14	22/01/2018	Lunes	Enero	COMUNIDAD DE YANAMANCHI	06:08:00	Choque			2		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de lucre
15	23/01/2018	Martes	Enero	AV. CUSCO - SAYLLA	15:32:00	Choque por alcance				1	VELOCIDAD EXCESIVA	Comisaria Saylla
16	30/01/2018	Martes	Enero	DESVIO DE HUAMPUTIO KM. 0999+000	18:23:00	Choque					IMPRUDENCIA DEL PASAJERO	Comisaria de lucre
17	04/02/2018	Domingo	Febrero	INGRESO A HUASAO	08:00:00	Choque por alcance				2	NO ESPECIFICA	Comisaria Saylla
18	08/02/2018	Domingo	Febrero	KM 1009+300 (ANDAHUAYLILLAS PARADERO)	23:45:00	Choque				1	IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Andahuaylillas
19	10/02/2018	Sabado	Febrero	PUENTE DE EVITAMIENTO SAYLLA	22:42:00	Choque por embiste			5	2	IMPRUDENCIA DEL PASAJERO	Comisaria Saylla
20	15/02/2018	Jueves	Febrero	DESVIO DE HUAMPUTIO KM. 0999+000	11:17:00	Choque			3	2	IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de lucre



21	18/02/2018	Domingo	Febrero	CARRETERA CUSCO - URCOS	16:29:00	Choque por Alcance			1		IMPRUDENCIA DEL PASAJERO	Comisaria Saylla
22	19/02/2018	Lunes	Febrero	CARRETERA CUSCO - URCOS	14:00:00	Despiste		2	1		NO ESPECIFICA	Comisaria Saylla
23	26/02/2018	Domingo	Febrero	KM 1004+500	08:00:00	Despiste			3	1	EXCESIVA VELOCIDAD	Comisaria de Andahuaylillas
24	27/02/2018	Martes	Febrero	EXPEAJE ANGOSTURA SAYLLA	14:26:00	Choque					VELOCIDAD EXCESIVA	Comisaria Saylla
25	02/03/2018	Viernes	Marzo	EXPEAJE ANGOSTURA SAYLLA	15:24:00	Choque				1	IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria Saylla
<b>Nro.</b>	<b>Fecha</b>	<b>Dia del accidente</b>	<b>Mes del accidente</b>	<b>KM y/o Lugar</b>	<b>Hora</b>	<b>Tipo de accidente</b>	<b>fallecidos Hombres</b>	<b>Fallecidos mujeres</b>	<b>Heridos hombres</b>	<b>Heridos mujeres</b>	<b>Causa del accidente</b>	<b>Comisaria que investiga el hecho</b>
26	04/03/2018	Domingo	Marzo	ALTURA FABRICA TECNOPOR	23:14:00	Choque			2		VELOCIDAD EXCESIVA	Comisaria Oropesa
27	12/03/2018	Lunes	Marzo	DESVIO DE HUAMBTIO KM. 0999+000	07:15:00	Choque			3	2	INVACION DE ANIMAL	Comisaria de lucre
28	17/03/2018	Viernes	Marzo	KM1004+900 (RUMICOLCA)	19:30:00	Atropello				1	EXCESIVA VELOCIDAD	Comisaria de Andahuaylillas
29	18/03/2018	Lunes	Marzo	KM 1004+300 (SARAHUASI)	16:30:00	Atropello			1		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Andahuaylillas
30	22/03/2018	Jueves	Marzo	PARADERO HUACARPAY KM. 0998+000	12:45:00	Choque	1				IMPRUDENCIA DEL PASAJERO	Comisaria de lucre
31	25/03/2018	Domingo	Marzo	PARADERO CRISTAL SAYLLA	09:41:00	Atropello	1				IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria Saylla
32	28/03/2018	Viernes	Marzo	KM1009+300 (ANDAHUAYLILLAS PARADERO)	11:00:00	Despiste				1	IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Andahuaylillas
33	02/04/2018	Lunes	Abril	CARRETERA CUSCO - URCOS	08:23:00	Choque			1	2	NO ESPECIFICA	Comisaria Saylla
34	03/04/2018	Sabado	Abril	KM 1006+300 (SECTOR PAMPARAQCHI)	22:42:00	Atropello			1		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Andahuaylillas
35	06/04/2018	Viernes	Abril	DESVIO DE HUAMBTIO KM. 0999+000	11:45:00	Choque		2			VELOCIDAD EXCESIVA	Comisaria de lucre



36	07/04/2018	Sabado	Abril	NUEVO HUASAO	14:58:00	Choque			1			Comisaria Saylla
37	10/04/2018	Martes	Abril	AV. JUAN VELASCO	19:19:00	Caida de pasajero				1	NO ESPECIFICA	Comisaria Saylla
38	25/04/2018	Miercoles	Abril	SECTOR DE PARQUE ARQUEOLOGICO PIKILLACTA KM. 1001+000	21:24:00	Choque			1		IMPRUDENCIA DEL PASAJERO	Comisaria de lucre
39	27/04/2018	Lunes	Abril	KM1008 (PIÑIPAMPA)	11:17:00	Choque			2	1	EXCESIVA VELOCIDAD	Comisaria de Andahuaylillas
40	29/04/2018	Domingo	Abril	PARADERO HUASAO	16:34:00	Choque			4	1	IMPRUDENCIA DEL PASAJERO	Comisaria Saylla
<b>Nro.</b>	<b>Fecha</b>	<b>Dia del accidente</b>	<b>Mes del accidente</b>	<b>KM y/o Lugar</b>	<b>Hora</b>	<b>Tipo de accidente</b>	<b>fallecidos Hombres</b>	<b>Fallecidos mujeres</b>	<b>Heridos hombres</b>	<b>Heridos mujeres</b>	<b>Causa del accidente</b>	<b>Comisaria que investiga el hecho</b>
41	29/04/2018	Domingo	Abril	PARADERO HUASAO	16:00:00	Choque			2	2	INVACION DE ANIMAL	Comisaria Saylla
42	30/04/2018	Lunes	Abril	PARADERO ANGOSTURA SAYLLA	07:29:00	choque y Fuga		2	1		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria Saylla
43	01/05/2018	Martes	Mayo	ALTURA DE TANTAHUASI	08:37:00	Atropello			2	2	IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria Oropesa
44	01/05/2018	Martes	Mayo	PARADERO SAYWA-SAYLLA	12:25:00	Choque					IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria Saylla
45	07/05/2018	Lunes	Mayo	APV. FERROVIARIOS	11:32:00	Atropello			1		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria Saylla
46	10/05/2018	Jueves	Mayo	SECTOR DE COMUNIDAD DE MUYNA	14:48:00	Choque					NO ESPECIFICA	Comisaria de lucre
47	13/05/2018	Lunes	Mayo	KM1008+500 (PIÑIPAMPA)	00:30:00	Despiste			2	1	IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Andahuaylillas
48	15/05/2018	Martes	Mayo	CENTRO POBLADO DE LUCRE	18:52:00	Choque			1		NO ESPECIFICA	Comisaria de lucre
49	20/05/2018	Domingo	Mayo	2° SEMAFORO SAYLLA	16:46:00	Despiste					IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria Saylla
50	26/05/2018	Sabado	Mayo	EXPEAJE ANGOSTURA SAYLLA	12:33:00	Atropello	1				VELOCIDAD EXCESIVA	Comisaria Saylla
51	26/05/2018	Sabado	Mayo	ALTURA DEL SECTOR DE COMOBAMBA KM. 0999+000	15:41:00	Choque			2	1	IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de lucre



52	29/05/2018	Martes	Mayo	KM1009+300 (ANDAHUAYLILLAS PARADERO)	06:30:00	Caida				1	EXCESIVA VELOCIDAD	Comisaria de Andahuaylillas
53	07/06/2018	Jueves	Junio	PARADERO HUACARPAY KM. 0998+000	18:56:00	Choque	1	1	1		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de lucre
54	11/06/2018	Lunes	Junio	PARADERO HUACARPAY KM. 0998+000	05:21:00	Choque					NO ESPECIFICA	Comisaria de lucre
55	26/06/2018	Martes	Junio	PARADERO HUACARPAY KM. 0998+000	17:26:00	Choque			2		IMPRUDENCIA DEL PASAJERO	Comisaria de lucre
Nro.	Fecha	Dia del acciente	Mes del accidente	KM y/o Lugar	Hora	Tipo de accidente	fallecidos Hombres	Fallecidos mujeres	Heridos hombres	Heridos mujeres	Causa del accidente	Comisaria que investiga el hecho
56	27/06/2018	Miercoles	Junio	KM1028	12:20:00	Choque			1		EBRIEDAD CONDUCTOR	Comisaria de Urcos
57	27/06/2018	Miercoles	Junio	PANAMERICANA SUR KM 1014+150	12:20:00	Choque			1		EBRIEDAD CONDUCTOR	Comisaria de Huario
58	02/07/2018	Lunes	Julio	PANAMERICANA SUR KM 1011+250	00:45:00	Choque				1	EBRIEDAD CONDUCTOR	Comisaria de Huario
59	02/07/2018	Lunes	Julio	KM 1019+000	00:45:00	Choque				1	EBRIEDAD CONDUCTOR	Comisaria de Urcos
60	12/07/2018	Jueves	Julio	DESVIO DE HUAMBTIO KM. 0999+000	19:39:00	Choque				1	IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de lucre
61	24/07/2018	Martes	Julio	PANAMERICANA SUR KM 1014+900	02:30:00	Despiste			2	1	EBRIEDAD CONDUCTOR	Comisaria de Huario
62	24/07/2018	Martes	Julio	PARADERO HUACARPAY KM. 0998+000	14:25:00	Choque					IMPRUDENCIA DEL PASAJERO	Comisaria de lucre
63	01/08/2018	Miercoles	Agosto	CARRETERA PANAMERICANA FRONTIS DE GRIFO	10:23:00	Choque por embiste			2		VELOCIDAD EXCESIVA	Comisaria Saylla
64	04/08/2018	Sabado	Agosto	EXPEAJE ANGOSTURA SAYLLA	15:26:00	Choque por alcance			1		IMPRUDENCIA DEL PASAJERO	Comisaria Saylla
65	05/08/2018	Domingo	Agosto	CENTRO POBLADO DE LUCRE	14:36:00	Choque			3	2	IMPRUDENCIA DEL PEATON	Comisaria de lucre





66	08/08/2018	Martes	Agosto	KM 1005+300 (PIÑIPAMPA)	20:10:00	Choque					EXCESIVA VELOCIDAD	Comisaria de Andahuaylillas
67	09/08/2018	Jueves	Agosto	PROLONGACION AVENIDA MANCO CAPAC	20:35:00	Choque y fuga		1	2		IMPRUDENCIA DEL PASAJERO	Comisaria de San jeronimo
68	09/08/2018	Jueves	Agosto	PARADERO HUASAO	14:30:00	Caida de pasajero				1	IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria Saylla
69	10/08/2018	Viernes	Agosto	PUENTE DE ANGOSTURA	20:05:00	Caida de pasajero				1	VELOCIDAD EXCESIVA	Comisaria Saylla
70	11/08/2018	Sabado	Agosto	ALTURA FABRICA TECNOPOR	11:30:00	Choque			1		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria Oropesa
<b>Nro.</b>	<b>Fecha</b>	<b>Dia del accidente</b>	<b>Mes del accidente</b>	<b>KM y/o Lugar</b>	<b>Hora</b>	<b>Tipo de accidente</b>	<b>fallecidos Hombres</b>	<b>Fallecidos mujeres</b>	<b>Heridos hombres</b>	<b>Heridos mujeres</b>	<b>Causa del accidente</b>	<b>Comisaria que investiga el hecho</b>
71	13/08/2018	Lunes	Agosto	CENTRO POBLADO DE LUCRE	06:00:00	Choque				1	IMPRUDENCIA DEL PASAJERO	Comisaria de lucre
72	17/08/2019	Viernes	Agosto	CENTRO POBLADO DE LUCRE	08:20:00	Choque		2			IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de lucre
73	19/08/2018	Domingo	Agosto	PANAMERICANA SUR KM 1011	05:40:00	Choque				3	IMPRUDENCIA CONDUCTOR	Comisaria de Huaro
74	20/08/2018	Lunes	Agosto	KM. 0994+000	13:14:00	Despiste			2	2	VELOCIDAD EXCESIVA	Comisaria Oropesa
75	27/08/2018	Lunes	Agosto	PARADERO HUASAO	13:57:00	Choque multiple			1		IMPRUDENCIA DEL PASAJERO	Comisaria Saylla
76	30/08/2018	Jueves	Agosto	AVENIDA LA CULTURA ALTURA KAYRA	09:30:00	Choque					NO ESPECIFICA	Comisaria de San jeronimo
77	04/09/2018	Martes	Septiembre	1° PARADERO SAYLLA	11:46:00	Atropello			1		NO ESPECIFICA	Comisaria Saylla
78	05/09/2018	Domingo	Septiembre	SECTOR ANGOSTURA	14:21:00	Atropello			1		VELOCIDAD EXCESIVA	Comisaria Saylla
79	07/09/2018	Domingo	Septiembre	KM 1007+500	01:00:00	Choque por alcance				2	IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Andahuaylillas
80	14/09/2018	Martes	Septiembre	PARADERO HUASAO	13:05:00	Caida de pasajero				1	IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria Saylla



81	14/09/2018	Martes	Septiembre	PARADERO CRISTAL SAYLLA	07:54:00	Choque				2	VELOCIDAD EXCESIVA	Comisaria Saylla
82	17/09/2019	Lunes	Septiembre	PARADERO HUASAO	00:20:00	Choque lateral					VELOCIDAD EXCESIVA	Comisaria Saylla
83	18/09/2018	Martes	Septiembre	PARADERO ANGOSTURA SAYLLA	18:16:00	Choque multiple				4	NO ESPECIFICA	Comisaria Saylla
84	18/09/2018	Martes	Septiembre	ALTURA DE EMPRESA IP	11:26:00	Choque			2		NO ESPECIFICA	Comisaria Saylla
85	19/09/2018	Miercoles	Septiembre	PANAMERICANA SUR KM 1011+700	08:45:00	Choque				1	IMPRUDENCIA CONDUCTOR	Comisaria de Huaro
<b>Nro.</b>	<b>Fecha</b>	<b>Dia del accidente</b>	<b>Mes del accidente</b>	<b>KM y/o Lugar</b>	<b>Hora</b>	<b>Tipo de accidente</b>	<b>fallecidos Hombres</b>	<b>Fallecidos mujeres</b>	<b>Heridos hombres</b>	<b>Heridos mujeres</b>	<b>Causa del accidente</b>	<b>Comisaria que investiga el hecho</b>
86	24/09/2018	Lunes	Septiembre	AVENIDA LA CULTURA PARADERO CONTROL	16:58:00	Atropello				2	VELOCIDAD EXCESIVA	Comisaria de San jeronimo
87	28/09/2018	Viernes	Septiembre	DESIVIO ANGOSTURA	04:24:00	Choque		1			IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria Saylla
88	04/10/2018	Jueves	Octubre	APV. QUINTA SAYLLA	15:12:00	Choque			1		VELOCIDAD EXCESIVA	Comisaria Saylla
89	07/10/2018	Miercoles	Octubre	PARADERO HUASAO	16:15:00	Choque					VELOCIDAD EXCESIVA	Comisaria Saylla
90	07/10/2018	Miercoles	Octubre	SECTOR ANGOSTURA	18:26:00	Atropello	1		2		VELOCIDAD EXCESIVA	Comisaria Saylla
91	11/10/2018	Jueves	Octubre	PANAMERICANA SUR KM 1013+800	09:30:00	Choque			1		IMPRUDENCIA CONDUCTOR	Comisaria de Huaro
92	11/10/2018	Jueves	Octubre	PANAMERICANA SUR KM 1011+750	19:00:00	Despiste			2	1	EBRIEDAD CONDUCTOR	Comisaria de Huaro
93	15/10/2018	Lunes	Octubre	AVENIDA LA CULTURA PARADERO CONTROL	13:00:00	Caida de pasajero					IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de San jeronimo
94	20/10/2018	Sabado	Octubre	KM 1008+300	09:15:00	Choque por embiste			5	2	FALLA MECANICA	Comisaria de Andahuaylillas
95	20/10/2018	Sabado	Octubre	PARADERO CHINGO SAYLLA	20:15:00	Choque			3	2	VELOCIDAD EXCESIVA	Comisaria Saylla
96	25/10/2018	Jueves	Octubre	AV HUASCAR SAYLLA	21:48:00	Atropello			1		IMPRUDENCIA DEL PASAJERO	Comisaria Saylla



97	03/11/2018	Sabado	Noviembre	PARADERO HUACARPAY KM. 0998+000	12:16:00	Choque			2	2	IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de lucre
98	05/11/2018	lunes	Noviembre	PROLONGACION LA CULTURA 2841	14:10:00	Choque		1			VELOCIDAD EXCESIVA	Comisaria de San jeronimo
99	10/11/2018	Sabado	Noviembre	PROLONGACION AV. MANCO CCAPAC SAN JERONIMO	22:40:00	Choque					IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de San jeronimo
100	13/11/2018	Martes	Noviembre	SECTOR DE ANCHIBAMBA KM. 0996+000	10:47:00	Choque			1		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de lucre
<b>Nro.</b>	<b>Fecha</b>	<b>Dia del accidente</b>	<b>Mes del accidente</b>	<b>KM y/o Lugar</b>	<b>Hora</b>	<b>Tipo de accidente</b>	<b>fallecidos Hombres</b>	<b>Fallecidos mujeres</b>	<b>Heridos hombres</b>	<b>Heridos mujeres</b>	<b>Causa del accidente</b>	<b>Comisaria que investiga el hecho</b>
101	13/11/2018	Martes	Noviembre	SECTOR ANGOSTURA	14:28:00	Choque			1		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria Saylla
102	16/11/2018	Viernes	Noviembre	PROLONGACION MANCO CCAPAC PARADERO FORESTAL SAN JERONIMO	08:20:00	Caida de pasajero					IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de San jeronimo
103	16/11/2018	Viernes	Noviembre	SECTOR HUASAO	15:40:00	Choque			1	3	NO ESPECIFICA	Comisaria Saylla
104	19/11/2018	Lunes	Noviembre	PROLONGACION MANCO CCAPAC TAPIA SAN JERONIMO	08:40:00	Choque	1				NO ESPECIFICA	Comisaria de San jeronimo
105	20/11/2018	Martes	Noviembre	CENTRO POBLADO DE LUCRE	13:12:00	Choque			1		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de lucre
106	24/11/2018	Jueves	Noviembre	KM 1009 (ANDAHUAYLILLAS )	07:00:00	Choque				1	FALLA MECANICA	Comisaria de Andahuaylillas
107	29/11/2018	jueves	Noviembre	ALTURA FABRICA TECNOPOR	14:53:00	Despiste					IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria Oropesa
108	04/12/2018	Martes	Diciembre	PROLONGACION AV. LA CULTUR CALLE LLOCLLAPATA	17:15:00	Choque			2		VELOCIDAD EXCESIVA	Comisaria de San jeronimo
109	04/12/2018	Martes	Diciembre	KM. 0994+500	14:35:00	Atropello				2	IMPRUDENCIA DEL PASAJERO	Comisaria Oropesa
110	07/12/2018	Viernes	Diciembre	AVENIDA LA CULTURA ALTURA PARADERO CONTROL	20:50:00	Caida de pasajero			3		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de San jeronimo
111	10/12/2018	Lunes	Diciembre	AVENIDA LA CULTURA ALTURA PARADERO CONTROL	15:20:00	Atropello			2	1	VELOCIDAD EXCESIVA	Comisaria de San jeronimo



112	11/12/2018	Martes	Diciembre	KM. 0993+000	16:20:00	Choque				1	NO ESPECIFICA	Comisaria Oropesa
113	22/12/2018	Sabado	Diciembre	APV. ANAWAYQUE- SAYLLA	12:00:00	Atropello			1		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria Saylla
114	23/12/2018	Domingo	Diciembre	FRONTIS DE LA COMISARIA SAYLLA	10:26:00	Choque					NO ESPECIFICA	Comisaria Saylla
115	24/12/2018	Lunes	Diciembre	CARRTERA CUSCO - URCOS	08:00:00	Choque				1	VELOCIDAD EXCESIVA	Comisaria Saylla

Fuente: Comisaría de San Jerónimo, Comisaria de Saylla, Comisaria de Oropesa, Comisaria de Lucre, Comisaria de Andahuaylillas, Comisaria de Huaru, Comisaria de Urcos

Recopilación de datos del 2019

 <p style="text-align: center;"><b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</b></p>													
<p><b>Registro de accidentes de transito</b> <b>Carretera Nacional PE-3S Cusco - Urcos</b> <b>Responsables: Franco Vasquez, Britany Yesabel</b> <b>Huamanttica Cusiquispe, Carmen Flor</b></p>													
<b>Recopilacion de accidentes 2019</b>													
Nro.	Fecha	Dia del accidente	Mes del accidente	KM y/o Lugar	Hora	Tipo de accidente	fallecidos Hombres	Fallecidos mujeres	Heridos hombres	Heridos mujeres	Causa del accidente	Comisaria que investiga el hecho	
1	02/01/2019	Miercoles	Enero	ALTURA DE FABRICA TECNOPOR	14:15:00	Choque		1			NO ESPECIFICA	Comisaria de Oropesa	
2	04/01/2019	Viernes	Enero	PANAMERICANA SUR ALTURA GRIFO TRES ESTRELLAS	12:05:00	Choque			1		IMPRUDENCIA CONDUCTOR	Comisaria de Huaru	
3	11/01/2019	Viernes	Enero	KM. 1012+000	11:12:00	Choque			1		NO ESPECIFICA	Comisaria Lucre	



4	15/01/2019	Martes	Enero	PARADERO EL BOSUQUE DEL DISTRITO DE SAYLLA	10:45:00	Atropello						VELOCIDAD EXCESIVA	Comisaria de Saylla
5	16/01/2019	Miercoles	Enero	KM 1008+800	06:00:00	Choque				1		EXCESIVA VELOCIDAD	Comisaria de Andahuaylillas
6	20/01/2019	Viernes	Enero	KM 1007+500	20:30:00	Despiste				1		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Andahuaylillas
7	20/01/2019	Domingo	Enero	PANAMERICANA SUR AV. HUASCAR	04:50:00	Choque				2	1	EBRIEDAD CONDUCTOR	Comisaria de Huaro

Nro.	Fecha	Dia del accidente	Mes del accidente	KM y/o Lugar	Hora	Tipo de accidente	fallecidos Hombres	Fallecidos mujeres	Heridos hombres	Heridos mujeres	Causa del accidente	Comisaria que investiga el hecho
8	23/01/2019	Sabado	Mayo	KM 1018	18:00:00	Despiste			1		POR EVITAR EL ATROPELLO DE UNA ALPACA	Comisaria de Urcos
9	23/01/2019	Miercoles	Enero	KM. 1000+000	20:12:00	Despiste			3	3	IMPRUDENCIA DEL PEATON	Comisaria Lucre
10	26/01/2019	Sabado	Enero	PANAMERICANA SUR KM 1014+800	18:50:00	Choque				1	IMPRUDENCIA CONDUCTOR	Comisaria de Huaro
11	26/01/2019	Sabado	Enero	PROLONGACION LA CULTURA PARADERO SAN JUAN	18:56:00	Choque					NO ESPECIFICA	Comisaria de San jeronimo
12	28/01/2019	Lunes	Enero	SECTOR DE ANCHIBAMBA KM. 0996+000	14:25:00	Despiste			1	2	IMPRUDENCIA DEL PEATON	Comisaria Lucre
13	10/02/2019	Viernes	Mayo	KM 1020	06:30:00	Choque			1		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Urcos
14	10/02/2019	Domingo	Febrero	KM. 0993+000	16:15:00	Choque				1	IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Oropesa
15	14/02/2019	Jueves	Febrero	SECTOR ANGOSTURA	17:15:00	Choque			1		INVACION DE ANIMAL	Comisaria de Saylla
16	18/02/2019	Lunes	Febrero	PARADERO HUACARPAY KM. 0998+000	13:28:00	Choque	1		3		VELOCIDAD EXCESIVA	Comisaria Lucre
17	23/02/2019	Sabado	Febrero	CENTRO POBLADO DE HUASAO	08:40:00	Atropello			1		NO ESPECIFICA	Comisaria de Saylla



18	25/02/2019	Martes	Febrero	KM 1004+800 RUMICOLCA	14:30:00	Choque			1		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Andahuaylillas
19	27/02/2019	Miercoles	Febrero	PANAMERICANA SUR KM 1015	12:10:00	Choque			1		IMPRUDENCIA CONDUCTOR	Comisaria de Huaro
20	01/03/2019	Viernes	Marzo	PROLONGACION LA CULTURA ALTURA DE CALLE CONSTRUCTORES	15:32:00	Choque			3	2	IMPRUDENCIA DEL PEATON	Comisaria de San jeronimo
21	01/03/2019	Viernes	Marzo	FRONTIS DEL GRIFO IMPERIAL	08:00:00	Choque			1		VELOCIDAD EXCESIVA	Comisaria de Saylla
22	04/03/2019	Lunes	Marzo	CARRETERA HUARO - URPAY A 500 METROS DE DESVIO	15:50:00	Atropello			1		IMPRUDENCIA CONDUCTOR	Comisaria de Huaro
<b>Nro.</b>	<b>Fecha</b>	<b>Dia del accidente</b>	<b>Mes del accidente</b>	<b>KM y/o Lugar</b>	<b>Hora</b>	<b>Tipo de accidente</b>	<b>fallecidos Hombres</b>	<b>Fallecidos mujeres</b>	<b>Heridos hombres</b>	<b>Heridos mujeres</b>	<b>Causa del accidente</b>	<b>Comisaria que investiga el hecho</b>
23	08/03/2019	Viernes	Marzo	KM.1000+000	14:30:00	Choque				1	IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria Lucre
24	10/03/2019	Domingo	Marzo	ALTURA DEL GRUFO PETRO PERU	18:20:00	Choque	1				NO ESPECIFICA	Comisaria de Saylla
25	12/03/2019	Martes	Marzo	ALTURA DEL SECTOR HERMITA	10:21:00	Choque				1	IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Oropesa
26	18/03/2019	Lunes	Marzo	VIA PANAMERICANA KM. 0985+000	23:45:00	Choque		1			NO ESPECIFICA	Comisaria de Saylla
27	23/03/2019	Sabado	Marzo	PARADERO TIPON	07:25:00	Choque			1		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Oropesa
28	27/03/2019	Miercoles	Marzo	PROLONGACION AVENIDA LA CULTURA PASAJE EDEN	18:50:00	Atropello y fuga			1		NO ESPECIFICA	Comisaria de San jeronimo
29	30/03/2019	Sabado	Marzo	ALTURA GRIFO PESCA	14:20:00	Choque				1	IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Oropesa
30	31/03/2019	Miercoles	Marzo	KM1009+300 (ANDAHUAYLILLAS PARADERO)	18:20:00	Choque			3	3	IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Andahuaylillas
31	04/04/2019	Jueves	Abril	ALTURA CHANCADORA	17:56:00	Choque			1		IMPRUDENCIA DEL PEATON	Comisaria de Oropesa



32	13/04/2019	Sabado	Abril	CENTRO POBLADO DE HUASAO KM. 0990+000	19:45:00	Choque		1	1		VELOCIDAD EXCESIVA	Comisaria de Saylla
33	20/04/2019	Sabado	Abril	KM. 0999+700	12:20:00	Choque			1	1	INVACION DE ANIMAL	Comisaria Lucre
34	24/04/2019	Miercoles	Abril	CENTRO POBLADO DE LUCRE	11:08:00	Despiste	1				IMPRUDENCIA DEL PEATON	Comisaria de Saylla
35	26/04/2019	Lunes	Abril	KM 1007+300 (PIÑIPAMPA)	21:57:00	Choque			1	2	IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Andahuaylillas
36	30/04/2019	Martes	Abril	PARADERO DE HUASAO	07:26:00	Caida de Pasajeros				1	VELOCIDAD EXCESIVA	Comisaria de Saylla
37	06/05/2019	Lunes	Mayo	CARRETERA CUSCO-URCOS	14:45:00	Choque		1			IMPRUDENCIA DEL PEATON	Comisaria de Saylla
<b>Nro.</b>	<b>Fecha</b>	<b>Dia del acciente</b>	<b>Mes del accidente</b>	<b>KM y/o Lugar</b>	<b>Hora</b>	<b>Tipo de accidente</b>	<b>fallecidos Hombres</b>	<b>Fallecidos mujeres</b>	<b>Heridos hombres</b>	<b>Heridos mujeres</b>	<b>Causa del accidente</b>	<b>Comisaria que investiga el hecho</b>
38	07/05/2019	Domingo	Mayo	KM 1007+600	23:50:00	Despiste			1		EXCESIVA VELOCIDAD	Comisaria de Andahuaylillas
39	09/05/2019	Jueves	Mayo	KM 1008+800 (ANDAHUAYLILLAS )	19:20:00	Atropello				1	IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Andahuaylillas
40	10/05/2019	Lunes	Mayo	KM1007+800 (PIÑIPAMPA)	08:15:00	Choque			1		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Andahuaylillas
41	17/05/2019	Sabado	Mayo	KM1007+500 (PIÑIPAMPA)	16:00:00	Atropello					EXCESIVA VELOCIDAD	Comisaria de Andahuaylillas
42	18/05/2019	Sabado	Mayo	CARRETERA A LA COMUNIDAD DE PUCUTO	09:00:00	Atropello			3	3	IMPRUDENCIA CONDUCTOR	Comisaria de Huaro
43	29/05/2019	Miercoles	Mayo	PANAMERICANA SUR INTERSECCION HUASCAR CON BOLIVAR	15:00:00	Atropello			1	2	IMPRUDENCIA PEATON	Comisaria de Huaro
44	03/06/2019	Lunes	Junio	PANAMERICANA SUR KM 1014+500	14:15:00	Despiste y choque			1	2	IMPRUDENCIA CONDUCTOR	Comisaria de Huaro
45	05/06/2019	Miercoles	Junio	SECTOR NUEVO HUASAO ALTURA SERVICENTRO KIKE	14:50:00	Choque por Alcance			1		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Saylla
46	10/06/2019	Lunes	Junio	PANAMERICANA SUR KM 1012+300	07:05:00	Despiste			2	2	IMPRUDENCIA DE CONDUTOR	Comisaria de Huaro





47	11/06/2019	Viernes	Junio	KM 1007+500 (PIÑIPAMPA)	03:00:00	Despiste	2		1		EXCESIVA VELOCIDAD	Comisaria de Andahuaylillas
48	13/06/2019	Viernes	Junio	KM 1004+330 (RUMICOLCA)	14:00:00	Despiste				1	IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Andahuaylillas
49	13/06/2019	Jueves	Junio	DESVIO DE HUAMBUTIO KM. 0999+000	14:25:00	Choque				2	VELOCIDAD EXCESIVA	Comisaria Lucre
50	15/06/2019	Sabado	Junio	PANAMERICANA SUR KM 1012+400	04:45:00	Despiste			1		EBRIEDAD CONDUCTOR	Comisaria de Huaró
51	16/06/2019	Domingo	Junio	KM. 1000+000	13:23:00	Choque		1	3	3	NO ESPECIFICA	Comisaria Lucre
52	19/06/2019	Miercoles	Junio	KM. 0982+000 SECTOR ANGOSTURA	08:12:00	Choque Lateral			1		NO ESPECIFICA	Comisaria de Saylla
<b>Nro.</b>	<b>Fecha</b>	<b>Dia del accidente</b>	<b>Mes del accidente</b>	<b>KM y/o Lugar</b>	<b>Hora</b>	<b>Tipo de accidente</b>	<b>fallecidos Hombres</b>	<b>Fallecidos mujeres</b>	<b>Heridos hombres</b>	<b>Heridos mujeres</b>	<b>Causa del accidente</b>	<b>Comisaria que investiga el hecho</b>
53	20/06/2019	Jueves	Junio	KM 1017+800	08:20:00	Choque				1	IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Urcos
54	20/06/2019	Jueves	Junio	ALTURA GRIFO PESCA	08:15:00	Atropello					IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Oropesa
55	21/06/2019	Viernes	Junio	PANAMERICANA SUR KM. 1012+300	19:30:00	Choque				1	IMPRUDENCIA CONDUCTOR	Comisaria de Huaró
56	24/06/2019	Lunes	Junio	AVENIDA PROLONGACION LA CULTURA PARADERO SAN JUAN	08:50:00	Choque y fuga			1		IMPRUDENCIA DEL PEATON	Comisaria de San jeronimo
57	25/06/2019	Martes	Junio	ALTURA DE CHICHARRONERIA EN CHANCHITO	22:16:00	Atropello					IMPRUDENCIA DEL PEATON	Comisaria de Saylla
58	27/06/2019	Domingo	Junio	KM 1004+500 (SARAHUASI)	10:00:00	Atropello				1	IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Andahuaylillas
59	28/06/2019	Viernes	Junio	PARADERO HUACARPAY KM. 0998+000	19:25:00	Choque				1	VELOCIDAD EXCESIVA	Comisaria Lucre
60	30/06/2019	Jueves	Junio	KM 1017+800	00:00:00	Choque			1		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Urcos



61	02/07/2019	Martes	Julio	PARADERO TIPON	10:45:00	Choque					NO ESPECIFICA	Comisaria de Oropesa
62	05/07/2019	Viernes	Julio	VIA PANAMERICANA KM. 0990+000	06:20:00	Choque			1		IMPRUDENCIA DEL PEATON	Comisaria de Saylla
63	08/07/2019	Lunes	Julio	PARADERO HUACARPAY KM. 0998+000	13:40:00	Choque	1			1	IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria Lucre
64	08/07/2019	Lunes	Julio	SECTOR TONGOBAMBA	15:00:00	Choque					IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Oropesa
65	09/07/2019	Martes	Julio	CENTRO POBLADO DE LUCRE	12:25:00	Volcadura			1		IMPRUDENCIA DEL PEATON	Comisaria Lucre
66	13/07/2019	Sabado	Julio	PANAMERICANA SUR 1014+400	10:45:00	Choque			1		IMPRUDENCIA DE CONDUTOR	Comisaria de Huaro
67	19/07/2019	Viernes	Julio	PROLONGACION AV. LA CULTURA EN CIRO ALEGRIA	10:35:00	Choque				1	IMPRUDENCIA DEL PEATON	Comisaria de San jeronimo
<b>Nro.</b>	<b>Fecha</b>	<b>Dia del accidente</b>	<b>Mes del accidente</b>	<b>KM y/o Lugar</b>	<b>Hora</b>	<b>Tipo de accidente</b>	<b>fallecidos Hombres</b>	<b>Fallecidos mujeres</b>	<b>Heridos hombres</b>	<b>Heridos mujeres</b>	<b>Causa del accidente</b>	<b>Comisaria que investiga el hecho</b>
68	21/07/2019	Domingo	Julio	ALTURA GRIFO PESCA	07:24:00	Choque					IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Oropesa
69	22/07/2019	Lunes	Julio	CARRETERA VIRGEN PURIFICADA	09:30:00	Choque				1	EBRIEDAD CONDUCTOR	Comisaria de Huaro
70	25/07/2019	Jueves	Julio	SECTOR CHINGO GRANDE	00:50:00	Despiste		1		1	IMPRUDENCIA DEL PEATON	Comisaria de Saylla
71	27/07/2019	Sabado	Julio	PANAMERICANA SUR KM 1012	07:00:00	Despiste			1		EXCESO DE VELOCIDAD	Comisaria de Huaro
72	27/07/2019	Sabado	Julio	KM. 0986+000 SECTOR ANGOSTURA PARADERO SAYWA	09:40:00	Choque					VELOCIDAD EXCESIVA	Comisaria de Saylla
73	29/07/2019	Lunes	Julio	ALTURA CHANCADORA	14:20:00	Choque					IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Oropesa
74	02/08/2019	Viernes	Agosto	KM. 1003+000	18:50:00	Despiste			1	1	NO ESPECIFICA	Comisaria Lucre
75	05/08/2019	Lunes	Agosto	KM. 0986+000 SECTOR ANGOSTURA PARADERO SAYWA	23:10:00	Atropello					NO ESPECIFICA	Comisaria de Saylla



76	11/08/2019	Domingo	Agosto	PLANTA DE LLAMA GAS	19:00:00	Choque lateral				2	1	IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Saylla
77	15/08/2019	Jueves	Agosto	ALTURA CHANCADORA	05:00:00	Choque						IMPRUDENCIA DEL PEATON	Comisaria de Oropesa
78	16/08/2019	Viernes	Agosto	ANTIGUO PEAJE DE SAYLLA	08:40:00	Atropello				3	2	VELOCIDAD EXCESIVA	Comisaria de Saylla
79	21/08/2019	Miercoles	Agosto	PARADERO TIPON	11:34:00	Atropello					1	IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Oropesa
80	23/08/2019	Viernes	Agosto	KM. 0984+000 ANGOSTURA SAYLLA	05:45:36	Choque		1				IMPRUDENCIA DEL PEATON	Comisaria de Saylla
81	25/08/2019	Domingo	Agosto	PANAMERICANA SUR KM 1011+750	19:20:00	Caida de pasajero				1		IMPRUDENCIA CONDUCTOR	Comisaria de Huaro
82	27/08/2019	Martes	Agosto	ALTURA DE PARADERO CRISTAL	14:45:00	Atropello				1		VELOCIDAD EXCESIVA	Comisaria de Saylla

Nro.	Fecha	Día del accidente	Mes del accidente	KM y/o Lugar	Hora	Tipo de accidente	fallecidos Hombres	Fallecidos mujeres	Heridos hombres	Heridos mujeres	Causa del accidente	Comisaria que investiga el hecho
83	27/08/2019	Martes	Agosto	BOLIBAR CRUCE CON AV CUSCO	15:50:00	Atropello	1				IMPRUDENCIA DEL PEATON	Comisaria de Saylla
84	29/08/2019	Jueves	Agosto	ALTURA GRIFO ANDRE	10:00:00	Choque					NO ESPECIFICA	Comisaria de Oropesa
85	06/09/2019	Viernes	Septiembre	PANAMERICANA SUR KM 1011+900	21:40:00	Despiste				1	EXCESO DE VELOCIDAD	Comisaria de Huaro
86	08/09/2019	Domingo	Septiembre	CENTRO POBLADO DE LUCRE	12:30:00	Atropello			1		NO ESPECIFICA	Comisaria de Saylla
87	10/09/2019	Martes	Septiembre	KM. 0988+000 ALTURA DEL ESTADIO SAYLLA	18:30:00	Caida de Pasajeros			2	2	INVACION DE ANIMAL	Comisaria de Saylla
88	13/09/2019	Viernes	Septiembre	KM. 0983+000 ALTURA DEL PARADERO ANGOSTURA	16:10:00	Choque			1		VELOCIDAD EXCESIVA	Comisaria de Saylla
89	14/09/2019	Martes	Septiembre	1004+900 (RUMICOLCA)	22:00:00	Despiste			1		EXCESIVA VELOCIDAD	Comisaria de Andahuaylillas



90	15/09/2019	Domingo	Septiembre	KM. 0994+001	07:15:00	Choque por alcance					IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Oropesa
91	19/09/2019	Jueves	Septiembre	KM. 0983+000 ALTURA DEL PARADERO ANGOSTURA	03:00:00	Choque					IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Saylla
92	22/09/2019	Domingo	Septiembre	ALTURA DE LA UNIVERSIDAD CONTINENTAL	15:40:00	Choque	1			1	IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Saylla
93	26/09/2019	Lunes	Septiembre	KM1004+500	10:20:00	Choque			1		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Andahuaylillas
94	26/09/2019	Jueves	Septiembre	AV. LA COSTANERA URBANIZACION LA CANTUTA SAN JERONIMO FRENTE AL GRIFO PRIMAX	03:15:00	Choque					VELOCIDAD EXCESIVA	Comisaria de San jeronimo
95	30/09/2019	Lunes	Septiembre	ALTURA DE PARADERO CRISTAL	17:20:00	Choque			1		NO ESPECIFICA	Comisaria de Saylla
96	07/10/2019	Lunes	Octubre	PANAMERICANA SUR KM 1014+300	15:10:00	Despiste			1		EBRIEDAD CONDUCTOR	Comisaria de Huaro
97	08/10/2019	Martes	Octubre	KM. 1002+000	14:15:00	Despiste y volcadura			1		VELOCIDAD EXCESIVA	Comisaria Lucre



Nro.	Fecha	acciente	accidente	KM y/o Lugar	Hora	accidente	Hombres	mujeres	hombres	mujeres	accidente	investiga el hecho
98	22/10/2019	Martes	Octubre	PANAMERICANA SUR KM 1013+700	05:00:00	Choque			1		IMPRUDENCIA DE MOTOCICLISTA	Comisaria de Huaró
99	22/10/2019	Jueves	Octubre	INGRESO A HUASAO	14:15:00	Choque	1				NO ESPECIFICA	Comisaria Saylla
100	24/10/2019	Jueves	Octubre	KM 1009+300 (ANDAHUAYLILLAS PARADERO)	15:54:00	Choque				1	IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Andahuaylillas
101	25/10/2019	Lunes	Octubre	PUENTE DE EVITAMIENTO SAYLLA	09:25:00	Choque		1			IMPRUDENCIA DEL PASAJERO	Comisaria Saylla
102	25/10/2019	DOMingo	Octubre	DESVIO DE HUAMBUTIO KM. 0999+000	20:15:00	Choque	1		1		IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Lucre
103	31/10/2019	Domingo	Octubre	CARRETERA CUSCO - URCOS	10:35:00	Despiste					IMPRUDENCIA DEL PASAJERO	Comisaria Saylla
104	02/11/2019	Martes	Noviembre	CARRETERA CUSCO - URCOS	19:50:00	Choque multiple					NO ESPECIFICA	Comisaria Saylla
105	08/11/2019	Viernes	Noviembre	KM 1004+500	13:41:00	Choque	1				EXCESIVA VELOCIDAD	Comisaria de Andahuaylillas
106	15/11/2019	Miércoles	Noviembre	EXPEAJE ANGOSTURA SAYLLA	06:30:00	Atropello			2		VELOCIDAD EXCESIVA	Comisaria Saylla
107	23/11/2019	Jueves	Noviembre	EXPEAJE ANGOSTURA SAYLLA	18:10:00	Atropello				1	IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria Saylla
108	25/11/2019	DOMingo	Noviembre	ALTURA FABRICA TECNOPOR	15:45:00	Choque por alcance					VELOCIDAD EXCESIVA	Comisaria Oropesa
109	30/11/2019	Sábado	Noviembre	DESVIO DE HUAMBUTIO KM. 0999+000	12:20:00	Caida de pasajero			1		INVACION DE ANIMAL	Comisaria de Lucre
110	05/12/2019	Domingo	Diciembre	KM1004+900 (RUMICOLCA)	10:25:00	Choque					EXCESIVA VELOCIDAD	Comisaria de Andahuaylillas
111	07/12/2019	Martes	Diciembre	KM 1004+300 (SARAHUASI)	11:12:00	Choque lateral		1			IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Andahuaylillas
112	11/12/2019	Sabado	Diciembre	PARADERO HUACARPAY KM. 0998+000	14:00:00	Choque multiple				1	IMPRUDENCIA DEL PASAJERO	Comisaria de Lucre
113	20/11/2019	Sabado	Diciembre	PARADERO CRISTAL SAYLLA	17:15:00	Choque	1				IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria Saylla
114	20/11/2019	Lunes	Diciembre	KM1009+300 (ANDAHUAYLILLAS PARADERO)	15:10:00	Choque				1	IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Andahuaylillas
115	22/12/2019	Viernes	Diciembre	CARRETERA CUSCO - URCOS	02:30:00	Atropello		1			NO ESPECIFICA	Comisaria Saylla
116	25/12/2019	Martes	Diciembre	KM 1006+300 (SECTOR PAMPARAQCHI)	14:30:00	Choque multiple		1			IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	Comisaria de Andahuaylillas
117	25/12/2019	SABado	Diciembre	DESVIO DE HUAMBUTIO KM. 0999+000	03:30:00	Choque			1		VELOCIDAD EXCESIVA	Comisaria de Lucre
118	30/12/2019	Lunes	Diciembre	NUEVO HUASAO	09:15:00	Atropello	1				VELOCIDAD EXCESIVA	Comisaria Saylla

Fuente: Comisaría de San Jerónimo, Comisaria de Saylla, Comisaria de Oropesa, Comisaria de Lucre, Comisaria de Andahuaylillas, Comisaria de Huaró, Comisaria de Urcos



Recopilación de datos de primera estación

		UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL												
		Conteo vehicular												
		Tramo	Cusco-Urcos											
		Cod. Estacion	estacion N°1											
		Volumen	Vma											
		Fecha	05/11/2019											
Hora	Sentido	Auto movil	Pickup	micro	Omnibus		Camion		Semitravler	Trayle	Total	%		
					2E Ligero	>3E	2E Pesad	3E	2S3	2T2				
00:00 am	Ida	67	7	5	1	8	0	0	2	0	90	0.78%		
01:00am	Vuelta	62	5	6	4	3	1	2	0	1	84	0.72%		
01:00 am	Ida	59	6	4	1	0	0	0	1	0	71	0.61%		
02:00 am	Vuelta	53	6	4	0	0	2	2	2	1	70	0.60%		
02:00 am	Ida	43	7	5	0	0	0	0	0	1	56	0.48%		
03:00 am	Vuelta	50	8	5	4	4	2	0	0	1	74	0.64%		
03:00 am	Ida	47	7	6	1	2	2	0	0	1	66	0.57%		
04:00 am	Vuelta	53	12	9	4	4	4	1	0	1	88	0.76%		
04:00 am	Ida	115	7	13	3	6	5	2	2	2	155	1.33%		
05:00 am	Vuelta	124	12	9	2	12	7	2	2	4	174	1.50%		
05:00 am	Ida	179	13	14	11	6	8	1	1	0	233	2.01%		
06:00 am	Vuelta	200	12	5	10	25	7	5	8	4	276	2.38%		
06:00 am	Ida	167	25	29	25	1	7	2	3	1	260	2.24%		
07:00 am	Vuelta	193	21	6	21	17	13	6	5	3	285	2.45%		
07:00 am	Ida	207	74	15	30	2	14	2	1	1	346	2.98%		
08:00 am	Vuelta	257	20	7	26	5	16	2	4	3	340	2.93%		
08:00 am	Ida	238	35	11	25	3	7	2	1	2	324	2.79%		
09:00 am	Vuelta	247	31	6	18	1	25	3	2	2	335	2.88%		
09:00 am	Ida	225	43	7	25	5	11	1	4	1	322	2.77%		
10:00 am	Vuelta	39	59	6	21	1	17	3	2	2	150	1.29%		
10:00 am	Ida	155	41	10	20	2	14	3	3	1	249	2.14%		
11:00 am	Vuelta	195	52	6	20	2	18	1	3	2	299	2.57%		
11:00 am	Ida	125	55	9	20	1	24	1	4	2	241	2.08%		
12:00 am	Vuelta	206	38	7	23	0	15	0	3	2	294	2.53%		
12:00 am	Ida	118	69	7	9	1	11	0	8	2	225	1.94%		
01:00 pm	Vuelta	183	65	9	21	0	11	0	4	1	294	2.53%		
01:00 pm	Ida	191	81	7	13	0	17	7	10	2	328	2.82%		
02:00 pm	Vuelta	203	82	7	23	1	14	0	6	2	338	2.91%		
02:00 pm	Ida	185	80	7	17	0	14	5	16	0	324	2.79%		
03:00 pm	Vuelta	190	77	18	17	1	9	0	0	1	313	2.70%		
03:00 pm	Ida	178	74	6	20	2	14	1	8	3	306	2.64%		
04:00 pm	Vuelta	185	66	32	24	5	11	2	1	2	328	2.82%		
04:00 pm	Ida	176	69	7	20	2	11	4	11	1	301	2.59%		
05:00 pm	Vuelta	180	81	17	22	2	11	0	3	2	318	2.74%		
05:00 pm	Ida	182	73	6	14	4	23	2	12	1	317	2.73%		
06:00 pm	Vuelta	195	76	9	23	4	10	1	3	0	321	2.76%		
06:00 pm	Ida	336	83	7	19	4	15	3	10	2	479	4.13%		
07:00 pm	Vuelta	344	71	11	16	1	8	1	2	1	455	3.92%		
07:00 pm	Ida	293	33	6	1	2	10	8	4	4	361	3.11%		
08:00 pm	Vuelta	299	38	6	19	6	11	1	3	3	386	3.32%		
08:00 pm	Ida	143	25	5	11	6	10	2	13	5	220	1.89%		
09:00pm	Vuelta	158	28	6	12	2	8	1	1	3	219	1.89%		
09:00 pm	Ida	126	26	6	11	12	10	4	9	0	204	1.76%		
10:00 pm	Vuelta	137	24	6	7	2	11	1	2	0	190	1.64%		
10:00 pm	Ida	105	15	6	5	19	4	0	5	1	160	1.38%		
11:00 pm	Vuelta	109	16	4	2	1	9	1	0	0	142	1.22%		
11:00 pm	Ida	74	13	5	1	8	9	3	3	0	116	1.00%		
00:00 m	Vuelta	68	9	4	0	1	2	1	0	0	85	0.73%		
Total		7664	1870	408	642	196	482	89	187	74	11612			

Fuente: Propia



Recopilación de datos de primera estación.











		UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL											
		Cuento vehicular											
		Tramo	Cusco-Urcos										
		Cod. Estacion	estacion N°1										
		Volumen	Vmi										
		Fecha	06/11/2019										
Hora	Sentido	Auto movil	Pickup	micro	Omnibus		Camion		Semitrayler	Trayler	Total	%	
					2E Ligero	>3E	2E Pesado	3E	2S3	2T2			
						>3E icon"/>							
00:00 am	Ida	31	8	0	1	5	0	1	1	0	47	0.41%	
01:00am	Vuelta	40	11	1	0	0	0	0	2	1	55	0.48%	
01:00 am	Ida	53	10	0	1	0	1	2	0	0	67	0.58%	
02:00 am	Vuelta	45	15	0	1	0	2	4	1	1	69	0.60%	
02:00 am	Ida	50	10	0	0	0	1	0	1	3	65	0.56%	
03:00 am	Vuelta	53	15	0	2	5	4	0	5	0	84	0.73%	
03:00 am	Ida	41	10	1	0	0	3	0	0	0	55	0.48%	
04:00 am	Vuelta	44	15	0	2	5	10	3	12	2	93	0.81%	
04:00 am	Ida	112	10	11	3	0	3	0	2	1	142	1.23%	
05:00 am	Vuelta	121	15	12	2	11	7	5	8	2	183	1.59%	
05:00 am	Ida	176	16	19	8	1	6	0	6	0	232	2.01%	
06:00 am	Vuelta	197	15	15	10	12	9	0	8	1	267	2.32%	
06:00 am	Ida	166	23	17	16	2	10	0	15	0	249	2.16%	
07:00 am	Vuelta	190	19	19	13	6	16	2	4	1	270	2.34%	
07:00 am	Ida	115	49	16	27	2	18	2	9	2	240	2.08%	
08:00 am	Vuelta	292	46	18	19	8	14	2	9	3	411	3.57%	
08:00 am	Ida	294	35	15	14	3	12	2	5	0	380	3.30%	
09:00 am	Vuelta	321	38	18	18	1	17	2	5	0	420	3.65%	
09:00 am	Ida	157	31	15	17	3	21	4	7	0	255	2.21%	
10:00 am	Vuelta	202	47	14	14	0	24	0	6	2	309	2.68%	
10:00 am	Ida	132	38	14	18	1	20	2	4	2	231	2.01%	
11:00 am	Vuelta	147	40	13	15	2	16	3	11	0	247	2.15%	
11:00 am	Ida	195	43	12	16	1	25	3	7	1	303	2.63%	
12:00 am	Vuelta	203	26	15	14	0	14	4	5	0	281	2.44%	
12:00 am	Ida	203	57	15	16	1	24	4	10	2	332	2.88%	
01:00 pm	Vuelta	211	53	16	13	0	20	5	8	1	327	2.84%	
01:00 pm	Ida	190	69	20	14	1	17	5	10	0	326	2.83%	
02:00 pm	Vuelta	195	70	19	13	1	15	3	17	3	336	2.92%	
02:00 pm	Ida	180	68	17	15	3	17	5	5	2	312	2.71%	
03:00 pm	Vuelta	200	65	11	18	0	14	4	20	0	332	2.88%	
03:00 pm	Ida	175	62	12	15	0	19	12	1	0	296	2.57%	
04:00 pm	Vuelta	182	54	19	22	3	12	3	13	1	309	2.68%	
04:00 pm	Ida	173	57	16	19	2	10	6	20	0	303	2.63%	
05:00 pm	Vuelta	177	69	25	21	4	15	0	8	1	320	2.78%	
05:00 pm	Ida	179	61	6	16	1	21	6	10	0	300	2.61%	
06:00 pm	Vuelta	192	64	14	19	1	15	1	6	1	313	2.72%	
06:00 pm	Ida	261	71	5	24	4	15	4	13	1	398	3.46%	
07:00 pm	Vuelta	272	59	7	13	2	12	3	10	3	381	3.31%	
07:00 pm	Ida	266	31	6	19	4	13	4	14	0	357	3.10%	
08:00 pm	Vuelta	296	36	5	16	4	17	0	9	0	383	3.33%	
08:00 pm	Ida	140	23	5	12	5	13	1	8	0	207	1.80%	
09:00pm	Vuelta	155	26	4	11	4	11	1	5	1	218	1.89%	
09:00 pm	Ida	123	20	3	12	8	12	6	6	1	191	1.66%	
10:00 pm	Vuelta	134	23	0	8	10	18	1	1	6	201	1.75%	
10:00 pm	Ida	82	18	1	4	6	5	0	5	0	121	1.05%	
11:00 pm	Vuelta	86	19	1	3	4	8	2	5	1	129	1.12%	
11:00 pm	Ida	58	16	0	2	3	2	0	6	1	88	0.76%	
00:00 m	Vuelta	54	12	0	1	1	1	4	7	0	80	0.69%	
Total		7561	1688	472	557	140	579	121	350	47	11515		

Fuente: Propia















Recopilación de datos de primera estación.

		UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL											
		Conteo vehicular											
		Tramo		Cusco-Urcos									
		Cod. Estacion		estacion N°1									
		Volumen		Vj									
Fecha		07/11/2019											
Hora	Sentido	Auto movil 	Pickup 	micro 	Omnibus		Camion		Semitr ayler	Trayle r	total	%	
					2E Ligero 	>3E >3E icon" data-bbox="478 251 508 268"/>	2E Pesad 	3E 	2S3 	2T2 			
00:00 am	Ida	33	7	0	1	4	5	1	1	0	52	0.45%	
01:00am	Vuelta	42	10	2	0	0	2	0	5	0	61	0.53%	
01:00 am	Ida	55	11	0	1	0	2	2	0	0	71	0.61%	
02:00 am	Vuelta	47	15	0	1	0	5	4	3	0	75	0.65%	
02:00 am	Ida	52	12	2	0	0	1	0	1	0	68	0.59%	
03:00 am	Vuelta	55	17	4	2	5	4	0	5	0	92	0.79%	
03:00 am	Ida	43	12	2	0	0	3	0	0	0	60	0.52%	
04:00 am	Vuelta	46	17	4	2	5	10	3	12	0	99	0.86%	
04:00 am	Ida	114	12	2	3	0	3	0	2	0	136	1.17%	
05:00 am	Vuelta	123	17	4	2	11	7	5	8	0	177	1.53%	
05:00 am	Ida	178	18	21	8	1	6	1	6	0	239	2.06%	
06:00 am	Vuelta	199	17	17	10	19	9	2	8	0	281	2.43%	
06:00 am	Ida	168	25	19	16	2	10	3	15	0	258	2.23%	
07:00 am	Vuelta	192	28	21	13	13	16	2	4	0	289	2.50%	
07:00 am	Ida	117	29	18	27	2	18	3	9	0	223	1.93%	
08:00 am	Vuelta	294	30	20	19	8	9	2	9	0	391	3.38%	
08:00 am	Ida	296	29	17	14	3	12	2	5	0	378	3.27%	
09:00 am	Vuelta	323	25	20	18	1	17	2	5	0	411	3.55%	
09:00 am	Ida	159	37	17	17	3	21	4	7	0	265	2.29%	
10:00 am	Vuelta	204	33	16	14	0	24	3	6	2	302	2.61%	
10:00 am	Ida	134	38	16	18	1	20	2	4	2	235	2.03%	
11:00 am	Vuelta	149	42	15	15	2	16	3	11	0	253	2.19%	
11:00 am	Ida	197	45	14	16	1	25	3	7	1	309	2.67%	
12:00 am	Vuelta	205	39	17	14	0	14	4	5	0	298	2.57%	
12:00 am	Ida	205	56	17	16	1	24	4	10	2	335	2.89%	
01:00 pm	Vuelta	213	52	18	13	0	20	5	8	1	330	2.85%	
01:00 pm	Ida	192	68	22	14	1	17	5	10	0	329	2.84%	
02:00 pm	Vuelta	197	69	21	13	1	20	3	17	0	341	2.95%	
02:00 pm	Ida	182	67	19	15	3	17	5	5	0	313	2.70%	
03:00 pm	Vuelta	202	64	13	18	0	14	4	20	0	335	2.89%	
03:00 pm	Ida	177	61	14	15	0	19	12	1	0	299	2.58%	
04:00 pm	Vuelta	184	53	21	22	3	12	3	13	0	311	2.69%	
04:00 pm	Ida	175	56	18	19	2	9	6	20	0	305	2.63%	
05:00 pm	Vuelta	179	68	27	21	4	15	4	8	0	326	2.82%	
05:00 pm	Ida	181	60	8	10	1	21	6	10	0	297	2.57%	
06:00 pm	Vuelta	194	63	16	19	1	15	1	6	1	316	2.73%	
06:00 pm	Ida	263	70	7	24	4	15	4	13	1	401	3.46%	
07:00 pm	Vuelta	274	58	9	13	2	12	3	10	3	384	3.32%	
07:00 pm	Ida	215	42	8	19	4	9	4	14	0	315	2.72%	
08:00 pm	Vuelta	223	40	7	16	4	19	2	9	0	320	2.76%	
08:00 pm	Ida	142	32	7	12	5	13	1	8	0	220	1.90%	
09:00pm	Vuelta	157	31	6	11	6	11	1	5	1	229	1.98%	
09:00 pm	Ida	125	22	5	13	8	12	5	6	1	197	1.70%	
10:00 pm	Vuelta	136	25	2	8	6	18	1	1	6	203	1.75%	
10:00 pm	Ida	84	20	3	4	12	5	0	5	0	133	1.15%	
11:00 pm	Vuelta	88	21	3	3	0	8	2	5	1	131	1.13%	
11:00 pm	Ida	60	18	2	2	5	2	0	6	1	96	0.83%	
00:00 m	Vuelta	56	14	2	1	1	1	4	7	0	86	0.74%	
Total		7529	1695	543	552	155	587	136	355	23	11575		

Fuente:Propia














Recopilación de datos de primera estación

		UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL											
		Conteo vehicular											
		Tramo	Cusco-Urcos										
		Cod. Estacion	estacion N°1										
		Volumen	Vv										
Fecha	08/11/2019												
Hora	Sentido	Auto movil 	Pickup 	micro 	Omnibus		Camion		Semitrayler	Trayler	Total	%	
					2E Ligero 	>3E >3E icon" data-bbox="473 238 500 256"/>	2E Pesado 	3E 	2S3 	2T2 			
00:00 am	Ida	52	5	5	2	7	3	1	2	2	76	0.65%	
01:00am	Vuelta	61	6	4	3	1	2	1	3	1	81	0.70%	
01:00 am	Ida	55	5	1	1	0	1	1	1	0	65	0.56%	
02:00 am	Vuelta	58	6	0	1	0	4	3	3	1	75	0.64%	
02:00 am	Ida	51	4	0	1	-1	1	0	1	1	57	0.49%	
03:00 am	Vuelta	58	3	1	4	4	3	0	3	1	75	0.64%	
03:00 am	Ida	55	6	2	1	0	3	0	0	1	67	0.58%	
04:00 am	Vuelta	61	6	4	4	4	7	2	6	1	94	0.81%	
04:00 am	Ida	123	10	5	4	2	4	1	2	1	152	1.31%	
05:00 am	Vuelta	125	15	7	3	11	7	4	5	4	180	1.55%	
05:00 am	Ida	147	16	7	10	3	7	0	4	0	193	1.66%	
06:00 am	Vuelta	179	15	8	11	21	8	3	8	5	257	2.21%	
06:00 am	Ida	162	28	9	18	0	10	3	9	0	239	2.05%	
07:00 am	Vuelta	188	24	9	17	13	18	4	6	1	280	2.40%	
07:00 am	Ida	211	67	17	29	0	10	3	11	1	349	3.00%	
08:00 am	Vuelta	245	46	15	20	6	13	6	7	0	358	3.07%	
08:00 am	Ida	202	35	14	20	0	12	1	3	0	287	2.46%	
09:00 am	Vuelta	269	39	13	21	2	18	4	15	0	381	3.27%	
09:00 am	Ida	276	31	17	3	22	1	7	1	6	364	3.13%	
10:00 am	Vuelta	312	47	15	18	0	10	0	10	0	412	3.54%	
10:00 am	Ida	156	29	16	17	3	16	2	3	0	242	2.08%	
11:00 am	Vuelta	198	40	17	15	0	15	6	7	0	298	2.56%	
11:00 am	Ida	112	43	18	17	3	22	4	2	1	222	1.91%	
12:00 am	Vuelta	131	26	17	21	0	15	1	5	0	216	1.85%	
12:00 am	Ida	113	57	16	22	0	22	5	15	1	251	2.16%	
01:00 pm	Vuelta	178	53	15	18	0	11	0	4	1	280	2.40%	
01:00 pm	Ida	186	69	14	16	1	15	1	5	5	312	2.68%	
02:00 pm	Vuelta	198	70	15	17	1	13	4	6	2	326	2.80%	
02:00 pm	Ida	180	68	16	16	0	22	4	10	0	316	2.71%	
03:00 pm	Vuelta	188	65	15	18	0	10	0	10	0	306	2.63%	
03:00 pm	Ida	177	62	18	20	1	26	4	8	0	316	2.71%	
04:00 pm	Vuelta	191	54	17	24	1	20	1	11	1	320	2.75%	
04:00 pm	Ida	154	57	18	25	2	14	6	10	0	286	2.46%	
05:00 pm	Vuelta	175	69	15	27	0	14	0	9	1	310	2.66%	
05:00 pm	Ida	185	61	13	23	2	16	2	20	0	322	2.76%	
06:00 pm	Vuelta	208	64	10	24	1	21	0	7	0	335	2.88%	
06:00 pm	Ida	331	71	10	25	5	12	4	10	1	469	4.03%	
07:00 pm	Vuelta	339	59	9	21	1	22	2	8	1	462	3.97%	
07:00 pm	Ida	288	31	7	19	2	10	6	9	3	374	3.21%	
08:00 pm	Vuelta	294	36	6	18	4	15	1	6	2	380	3.26%	
08:00 pm	Ida	138	28	7	12	5	12	2	11	3	216	1.85%	
09:00pm	Vuelta	153	31	7	12	0	10	1	3	2	219	1.88%	
09:00 pm	Ida	121	29	7	13	12	11	5	8	1	206	1.77%	
10:00 pm	Vuelta	132	27	5	8	0	15	1	2	3	192	1.65%	
10:00 pm	Ida	80	18	3	5	18	5	0	5	0	134	1.15%	
11:00 pm	Vuelta	84	19	2	3	-1	9	2	3	1	121	1.04%	
11:00 pm	Ida	62	16	1	2	8	6	2	5	1	101	0.87%	
00:00 m	Vuelta	56	12	0	1	1	2	3	4	0	77	0.66%	
Total		7698	1678	466	647	162	537	109	300	49	11646		

Fuente: Propia










Recopilación de datos de primera estación.

		UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL												
		Conteo vehicular												
		Tramo	Cusco-Urcos											
		Cod. Estacion	estacion N°1											
Volumen	Vs													
Fecha	09/11/2019													
Hora	Sentido	Auto movil 	Pickup 	micro 	Omnibus		Camion		Semitrayler 	Trayler 	Total	%		
					2E Ligero 	>3E 	2E Pesad 	3E 						
00:00 am	Ida	58	4	0	1	7	5	1	1	0	77	0.67%		
01:00am	Vuelta	63	6	1	0	0	3	0	5	0	78	0.67%		
01:00 am	Ida	62	5	2	1	0	2	2	0	0	74	0.64%		
02:00 am	Vuelta	75	3	2	1	0	5	1	3	0	90	0.78%		
02:00 am	Ida	44	6	3	0	0	1	0	1	0	55	0.48%		
03:00 am	Vuelta	51	11	2	2	5	4	0	5	0	80	0.69%		
03:00 am	Ida	48	6	2	0	0	3	0	0	0	59	0.51%		
04:00 am	Vuelta	54	11	4	2	5	10	2	12	0	100	0.87%		
04:00 am	Ida	110	7	2	3	0	3	3	2	0	130	1.12%		
05:00 am	Vuelta	115	12	4	2	11	7	5	8	0	164	1.42%		
05:00 am	Ida	160	8	10	8	1	6	0	6	0	199	1.72%		
06:00 am	Vuelta	181	10	7	10	19	9	0	8	0	244	2.11%		
06:00 am	Ida	184	21	28	16	2	10	0	15	0	276	2.39%		
07:00 am	Vuelta	224	34	5	13	13	16	2	4	0	311	2.69%		
07:00 am	Ida	99	51	8	27	2	18	2	9	0	216	1.87%		
08:00 am	Vuelta	149	54	5	19	8	9	2	9	0	255	2.21%		
08:00 am	Ida	140	27	12	14	3	12	2	5	0	215	1.86%		
09:00 am	Vuelta	188	25	6	18	1	17	2	5	0	262	2.27%		
09:00 am	Ida	164	37	12	17	3	21	4	7	0	265	2.29%		
10:00 am	Vuelta	180	53	4	14	0	24	3	6	2	286	2.47%		
10:00 am	Ida	204	35	9	18	1	20	2	4	2	295	2.55%		
11:00 am	Vuelta	262	46	6	15	2	16	3	11	0	361	3.12%		
11:00 am	Ida	174	49	8	16	1	25	3	7	1	284	2.46%		
12:00 am	Vuelta	214	32	5	14	0	14	4	5	0	288	2.49%		
12:00 am	Ida	266	63	4	16	1	24	4	10	2	390	3.37%		
01:00 pm	Vuelta	272	59	9	13	0	20	5	8	1	387	3.35%		
01:00 pm	Ida	305	70	5	14	1	17	5	10	0	427	3.69%		
02:00 pm	Vuelta	318	71	10	13	1	20	3	17	0	453	3.92%		
02:00 pm	Ida	284	69	5	15	3	17	5	5	0	403	3.49%		
03:00 pm	Vuelta	292	66	11	18	0	14	4	20	0	425	3.68%		
03:00 pm	Ida	241	63	5	15	0	19	12	1	0	356	3.08%		
04:00 pm	Vuelta	265	55	24	22	3	12	3	13	0	397	3.43%		
04:00 pm	Ida	228	58	7	19	2	9	6	20	0	349	3.02%		
05:00 pm	Vuelta	235	70	27	21	4	15	4	8	0	384	3.32%		
05:00 pm	Ida	214	62	6	10	1	21	6	10	0	330	2.86%		
06:00 pm	Vuelta	222	65	14	19	1	15	1	6	1	344	2.98%		
06:00 pm	Ida	178	71	5	20	4	15	4	13	1	311	2.69%		
07:00 pm	Vuelta	183	74	7	13	2	12	3	10	3	307	2.66%		
07:00 pm	Ida	165	40	6	19	4	9	4	14	0	261	2.26%		
08:00 pm	Vuelta	181	42	5	16	4	19	3	9	0	279	2.41%		
08:00 pm	Ida	104	24	5	12	5	13	2	8	0	173	1.50%		
09:00pm	Vuelta	112	27	6	11	0	11	2	5	1	175	1.51%		
09:00 pm	Ida	94	25	5	10	14	12	4	4	1	169	1.46%		
10:00 pm	Vuelta	101	23	6	8	0	18	3	4	6	169	1.46%		
10:00 pm	Ida	58	14	6	4	19	5	2	3	0	111	0.96%		
11:00 pm	Vuelta	64	15	6	3	0	8	1	3	1	101	0.87%		
11:00 pm	Ida	77	12	7	2	10	2	0	2	1	113	0.98%		
00:00 m	Vuelta	62	8	7	1	1	1	0	0	0	80	0.69%		
Total		7724	1699	345	545	164	588	129	341	23	11558			

Fuente: Propia










Recopilación de datos de primera estación.

		UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL											
		Conteo vehicular											
		Tramo		Cusco-Urcos									
		Cod. Estacion		estacion N°1									
		Volumen		Vd									
Fecha		10/11/2019											
Hora	Sentido	Auto movil	Pickup	micro	Omnibus		Camion		Semitrayler	Trayler	Total	%	
					2E Ligero	>3E	2E Pesado	3E					
00:00 am	Ida	67	8	0	1	7	4	1	1	1	90	0.73%	
01:00am	Vuelta	69	10	2	2	0	3	1	4	0	90	0.73%	
01:00 am	Ida	93	9	0	1	0	2	2	0	0	106	0.85%	
02:00 am	Vuelta	84	7	0	1	0	4	4	3	0	103	0.83%	
02:00 am	Ida	53	10	2	0	0	1	0	1	0	67	0.54%	
03:00 am	Vuelta	60	15	3	3	4	4	0	4	0	93	0.75%	
03:00 am	Ida	57	10	3	1	0	3	0	0	0	74	0.60%	
04:00 am	Vuelta	63	15	4	3	4	9	3	9	0	109	0.88%	
04:00 am	Ida	105	11	2	3	1	4	1	2	1	129	1.04%	
05:00 am	Vuelta	114	16	4	3	11	7	4	7	2	167	1.35%	
05:00 am	Ida	156	12	11	9	2	7	0	5	0	201	1.62%	
06:00 am	Vuelta	177	14	12	11	20	9	1	8	2	254	2.05%	
06:00 am	Ida	180	25	19	30	0	12	1	17	1	285	2.30%	
07:00 am	Vuelta	220	38	10	25	21	11	1	2	0	328	2.64%	
07:00 am	Ida	192	58	12	30	2	12	1	4	0	311	2.51%	
08:00 am	Vuelta	262	62	11	16	6	12	1	12	0	382	3.08%	
08:00 am	Ida	258	35	16	22	1	6	0	6	0	344	2.77%	
09:00 am	Vuelta	344	39	16	19	0	11	2	7	0	438	3.53%	
09:00 am	Ida	240	36	15	23	5	8	3	1	0	331	2.67%	
10:00 am	Vuelta	321	52	14	19	0	8	0	8	0	422	3.40%	
10:00 am	Ida	200	34	15	14	0	7	1	2	0	273	2.20%	
11:00 am	Vuelta	258	45	13	15	0	19	2	5	1	358	2.88%	
11:00 am	Ida	170	48	16	18	0	8	2	1	0	263	2.12%	
12:00 am	Vuelta	210	31	15	21	1	12	1	5	0	296	2.38%	
12:00 am	Ida	262	62	16	19	1	23	5	13	2	401	3.23%	
01:00 pm	Vuelta	268	58	12	16	0	16	3	6	1	379	3.05%	
01:00 pm	Ida	301	69	16	15	1	16	3	8	3	431	3.47%	
02:00 pm	Vuelta	314	70	10	15	1	17	4	12	1	443	3.57%	
02:00 pm	Ida	280	68	12	16	2	20	5	8	0	409	3.30%	
03:00 pm	Vuelta	288	65	11	18	0	12	2	15	0	411	3.31%	
03:00 pm	Ida	237	62	12	18	1	23	8	5	0	364	2.93%	
04:00 pm	Vuelta	261	54	18	23	2	16	2	12	1	389	3.13%	
04:00 pm	Ida	224	57	13	22	2	12	6	15	0	351	2.83%	
05:00 pm	Vuelta	231	69	19	24	2	15	0	9	1	369	2.97%	
05:00 pm	Ida	210	61	13	17	2	19	4	15	0	340	2.74%	
06:00 pm	Vuelta	218	64	10	22	1	18	1	7	1	340	2.74%	
06:00 pm	Ida	174	70	9	25	5	14	4	12	1	312	2.51%	
07:00 pm	Vuelta	179	73	6	17	2	17	3	9	2	307	2.47%	
07:00 pm	Ida	161	34	6	19	3	9	5	12	1	250	2.01%	
08:00 pm	Vuelta	177	36	4	17	4	17	0	8	1	263	2.12%	
08:00 pm	Ida	113	28	3	12	5	12	1	9	1	185	1.49%	
09:00pm	Vuelta	121	31	3	12	0	10	1	4	2	183	1.47%	
09:00 pm	Ida	103	29	2	13	13	12	6	7	1	185	1.49%	
10:00 pm	Vuelta	110	27	0	8	0	16	1	1	5	168	1.35%	
10:00 pm	Ida	67	18	1	5	19	5	0	5	0	119	0.96%	
11:00 pm	Vuelta	70	19	0	3	0	8	2	4	1	106	0.85%	
11:00 pm	Ida	69	16	1	2	9	4	1	5	1	107	0.86%	
00:00 m	Vuelta	68	12	0	1	1	1	3	5	0	92	0.74%	
Total		8459	1792	410	643	157	508	97	314	31	12411		

Fuente: Propia



Recopilación de datos de la segunda estación









		UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL											
		Conteo vehicular											
		Tramo	Cusco-Urcos										
		Cod. Estacion	estacion N°2										
		Volumen VI	VI										
Fecha	04/11/2019												
Hora	Sentido	Auto movil	Pickup	micro	Omnibus		Camion		Semitrayler	Trayler	Total	%	
					2E Ligero	>3E	2E Pesado	3E					
00:00 am	Ida	20	4	1	1	8	0	0	2	0	36	0.42%	
01:00am	Vuelta	41	4	2	5	3	1	2	0	1	59	0.69%	
01:00 am	Ida	8	2	0	0	0	0	0	1	0	11	0.13%	
02:00 am	Vuelta	25	3	0	0	0	2	2	2	1	35	0.41%	
02:00 am	Ida	5	2	0	0	0	0	0	0	0	7	0.08%	
03:00 am	Vuelta	18	2	0	4	4	2	0	0	1	31	0.36%	
03:00 am	Ida	8	7	0	1	2	2	0	0	1	21	0.25%	
04:00 am	Vuelta	20	7	4	4	4	4	1	0	1	45	0.53%	
04:00 am	Ida	42	9	10	3	6	5	2	2	0	79	0.93%	
05:00 am	Vuelta	21	6	3	3	12	7	2	2	2	58	0.68%	
05:00 am	Ida	74	26	13	11	6	8	3	1	0	142	1.67%	
06:00 am	Vuelta	98	25	1	11	25	7	5	8	2	182	2.14%	
06:00 am	Ida	135	43	32	28	1	7	2	3	1	252	2.96%	
07:00 am	Vuelta	156	42	1	21	17	13	6	5	1	262	3.08%	
07:00 am	Ida	196	30	11	30	2	14	2	1	1	287	3.37%	
08:00 am	Vuelta	161	34	2	27	5	16	2	4	3	254	2.98%	
08:00 am	Ida	255	33	6	25	3	7	1	1	2	333	3.91%	
09:00 am	Vuelta	248	32	2	18	1	25	3	2	2	333	3.91%	
09:00 am	Ida	165	27	3	25	5	11	1	4	0	241	2.83%	
10:00 am	Vuelta	154	30	1	21	1	17	3	2	2	231	2.71%	
10:00 am	Ida	158	27	4	20	2	14	3	3	1	232	2.72%	
11:00 am	Vuelta	153	24	1	20	2	18	1	3	2	224	2.63%	
11:00 am	Ida	153	31	5	20	1	24	1	4	0	239	2.81%	
12:00 am	Vuelta	166	30	3	23	0	15	0	3	2	242	2.84%	
12:00 am	Ida	118	34	2	10	1	11	0	8	2	186	2.18%	
01:00 pm	Vuelta	129	34	5	21	0	11	0	4	1	205	2.41%	
01:00 pm	Ida	140	32	1	13	0	17	7	10	1	221	2.60%	
02:00 pm	Vuelta	143	34	0	23	1	14	0	7	2	224	2.63%	
02:00 pm	Ida	136	31	2	18	0	14	5	16	0	222	2.61%	
03:00 pm	Vuelta	162	30	15	17	1	9	0	0	1	235	2.76%	
03:00 pm	Ida	161	25	1	20	2	14	1	8	1	233	2.74%	
04:00 pm	Vuelta	179	23	33	24	5	11	2	4	2	283	3.32%	
04:00 pm	Ida	169	27	2	20	2	11	4	11	0	246	2.89%	
05:00 pm	Vuelta	206	25	14	22	2	11	0	8	2	290	3.41%	
05:00 pm	Ida	136	33	1	14	4	23	2	12	1	226	2.65%	
06:00 pm	Vuelta	183	38	5	23	4	10	1	8	0	272	3.19%	
06:00 pm	Ida	150	21	2	19	4	15	3	10	1	225	2.64%	
07:00 pm	Vuelta	182	33	7	16	1	8	1	2	0	250	2.94%	
07:00 pm	Ida	145	21	2	18	2	10	8	8	2	216	2.54%	
08:00 pm	Vuelta	160	16	2	18	6	11	1	5	1	220	2.58%	
08:00 pm	Ida	121	13	0	11	6	10	2	13	2	178	2.09%	
09:00pm	Vuelta	111	17	2	12	2	8	1	5	1	159	1.87%	
09:00 pm	Ida	93	11	2	12	12	10	4	9	0	153	1.80%	
10:00 pm	Vuelta	87	18	1	7	2	11	1	2	0	129	1.52%	
10:00 pm	Ida	73	1	1	5	19	4	0	5	1	109	1.28%	
11:00 pm	Vuelta	68	5	0	2	1	9	1	0	0	86	1.01%	
11:00 pm	Ida	32	5	1	0	8	9	3	3	0	61	0.72%	
00:00 m	Vuelta	39	6	0	0	1	2	1	0	0	49	0.58%	
Total		5603	1013	206	666	196	482	90	211	47	8514		

Fuente: Propia





Recopilación de datos de la segunda estación

		UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL											
		Conteo vehicular											
		Tramo		Cusco-Urcos									
		Cod. Estacion		estacion N°2									
		Volumen		Vma									
Fecha		05/11/2019											
Hora	Sentido	Auto movil 	Pickup 	micro 	Omnibus		Camion		Semitrayler	Trayler	Total	%	
					2E Ligero 	>3E >3E icon" data-bbox="485 265 525 295"/>	2E Pesado 	3E 	2S3 	2T2 			
00:00 am	Ida	26	5	1	1	7	1	1	2	0	44	0.53%	
01:00 am	Vuelta	39	6	2	4	4	2	2	0	1	60	0.73%	
01:00 am	Ida	8	6	0	2	1	2	1	2	0	22	0.27%	
02:00 am	Vuelta	22	6	0	1	3	3	2	3	1	41	0.50%	
02:00 am	Ida	29	9	1	1	1	2	1	2	1	47	0.57%	
03:00 am	Vuelta	45	4	1	4	5	4	1	1	2	67	0.81%	
03:00 am	Ida	7	11	2	3	2	4	1	1	1	32	0.39%	
04:00 am	Vuelta	17	11	5	4	4	6	1	1	2	51	0.62%	
04:00 am	Ida	36	13	9	3	5	6	2	3	0	77	0.93%	
05:00 am	Vuelta	20	13	5	4	9	10	2	4	1	68	0.82%	
05:00 am	Ida	67	25	10	11	7	9	3	2	1	135	1.64%	
06:00 am	Vuelta	82	29	1	14	19	10	4	7	1	167	2.02%	
06:00 am	Ida	129	38	25	26	1	8	2	5	1	235	2.85%	
07:00 am	Vuelta	140	28	2	20	16	14	6	5	2	233	2.82%	
07:00 am	Ida	191	33	11	30	2	13	2	4	1	287	3.48%	
08:00 am	Vuelta	154	27	3	25	5	15	3	5	0	237	2.87%	
08:00 am	Ida	259	30	7	24	2	8	1	2	2	335	4.06%	
09:00 am	Vuelta	227	31	2	19	1	23	3	5	2	313	3.79%	
09:00 am	Ida	161	27	3	20	5	9	3	3	1	232	2.81%	
10:00 am	Vuelta	151	28	2	20	1	15	2	4	0	223	2.70%	
10:00 am	Ida	150	28	6	19	2	15	3	3	1	227	2.75%	
11:00 am	Vuelta	146	23	2	19	2	17	2	4	2	217	2.63%	
11:00 am	Ida	145	30	5	19	2	24	2	4	1	232	2.81%	
12:00 am	Vuelta	155	27	3	23	0	15	0	4	2	229	2.78%	
12:00 am	Ida	122	29	3	13	1	14	1	10	2	195	2.36%	
01:00 pm	Vuelta	130	26	5	20	0	11	0	4	1	197	2.39%	
01:00 pm	Ida	133	32	3	14	0	17	6	9	1	215	2.61%	
02:00 pm	Vuelta	139	28	3	22	1	14	1	7	2	217	2.63%	
02:00 pm	Ida	136	28	3	18	0	16	5	15	0	221	2.68%	
03:00 pm	Vuelta	156	28	14	17	1	9	0	3	1	229	2.78%	
03:00 pm	Ida	149	27	2	20	2	17	2	8	2	229	2.78%	
04:00 pm	Vuelta	174	26	28	24	4	13	2	6	2	279	3.38%	
04:00 pm	Ida	170	26	3	21	2	12	5	11	1	251	3.04%	
05:00 pm	Vuelta	200	29	13	23	2	12	0	8	2	289	3.50%	
05:00 pm	Ida	130	33	2	16	4	21	2	14	1	223	2.70%	
06:00 pm	Vuelta	177	38	5	23	3	13	1	8	0	268	3.25%	
06:00 pm	Ida	142	20	3	21	4	14	3	10	1	218	2.64%	
07:00 pm	Vuelta	186	34	7	13	1	12	1	4	1	259	3.14%	
07:00 pm	Ida	124	18	2	15	3	10	7	7	0	186	2.26%	
08:00 pm	Vuelta	124	9	2	14	6	10	2	4	1	172	2.09%	
08:00 pm	Ida	77	7	1	10	7	13	3	25	0	143	1.73%	
09:00 pm	Vuelta	98	14	2	10	3	7	1	5	2	142	1.72%	
09:00 pm	Ida	63	6	2	10	9	9	4	8	1	112	1.36%	
10:00 pm	Vuelta	60	11	2	6	4	9	1	3	1	97	1.18%	
10:00 pm	Ida	64	2	2	4	15	3	1	6	1	98	1.19%	
11:00 pm	Vuelta	50	3	0	2	2	15	5	12	1	90	1.09%	
11:00 pm	Ida	32	3	1	1	9	7	2	3	1	59	0.72%	
00:00 m	Vuelta	38	5	0	0	1	2	2	0	0	48	0.58%	
Total		5280	970	216	653	190	515	107	266	51	8248		

Fuente: Propia



Recopilación de datos de la segunda estación










		UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL											
		Conteo vehicular											
		Tramo	Cusco-Urcos										
		Cod. Estacion	estacion N°2										
		Volumen	Vmi										
		Fecha	06/11/2019										
Hora	Sentido	Auto movil	Pickup	micro	Omnibus		Camion		Semitrayler	Trayler	Total	%	
					2E Ligero	>3E	2E Pesado	3E	2S3	2T2			
00:00 am	Ida	29	6	0	1	6	4	1	0	0	47	0.59%	
01:00am	Vuelta	38	7	3	0	1	2	0	4	1	56	0.70%	
01:00 am	Ida	8	8	0	1	0	2	2	2	0	23	0.29%	
02:00 am	Vuelta	21	7	0	1	1	5	4	3	0	42	0.52%	
02:00 am	Ida	41	12	1	0	1	1	0	1	1	58	0.72%	
03:00 am	Vuelta	59	5	3	2	4	4	3	5	0	85	1.06%	
03:00 am	Ida	6	13	1	0	0	2	0	0	0	22	0.27%	
04:00 am	Vuelta	16	13	4	2	5	9	3	11	1	64	0.80%	
04:00 am	Ida	33	15	7	3	0	3	0	3	2	66	0.82%	
05:00 am	Vuelta	19	16	2	2	1	6	5	8	0	59	0.74%	
05:00 am	Ida	63	24	15	8	1	5	0	6	1	123	1.53%	
06:00 am	Vuelta	74	23	3	10	2	8	0	7	3	130	1.62%	
06:00 am	Ida	126	36	24	16	2	9	0	15	0	228	2.84%	
07:00 am	Vuelta	132	21	1	13	13	15	2	4	2	203	2.53%	
07:00 am	Ida	189	34	4	27	2	17	2	9	0	284	3.54%	
08:00 am	Vuelta	150	24	1	19	8	8	2	8	1	221	2.75%	
08:00 am	Ida	261	28	8	14	3	11	2	5	2	334	4.16%	
09:00 am	Vuelta	216	31	2	18	1	15	2	5	1	291	3.63%	
09:00 am	Ida	159	27	8	17	3	22	4	6	3	249	3.10%	
10:00 am	Vuelta	149	27	0	14	0	23	0	6	4	223	2.78%	
10:00 am	Ida	146	28	5	18	1	19	2	4	2	225	2.80%	
11:00 am	Vuelta	143	23	2	15	2	15	3	12	1	216	2.69%	
11:00 am	Ida	141	30	4	16	1	24	3	7	0	226	2.82%	
12:00 am	Vuelta	150	26	1	14	0	13	4	5	4	217	2.70%	
12:00 am	Ida	124	26	0	16	1	23	4	10	2	206	2.57%	
01:00 pm	Vuelta	130	22	5	13	0	21	5	8	1	205	2.55%	
01:00 pm	Ida	129	80	1	14	1	16	5	10	0	256	3.19%	
02:00 pm	Vuelta	137	25	6	13	1	18	3	15	0	218	2.72%	
02:00 pm	Ida	136	27	1	15	3	14	3	5	0	204	2.54%	
03:00 pm	Vuelta	153	27	7	18	0	13	4	19	1	242	3.02%	
03:00 pm	Ida	143	23	1	15	1	18	12	1	0	214	2.67%	
04:00 pm	Vuelta	172	27	20	22	3	11	3	13	1	272	3.39%	
04:00 pm	Ida	170	26	3	19	2	8	5	20	0	253	3.15%	
05:00 pm	Vuelta	197	31	23	0	3	16	0	8	0	278	3.46%	
05:00 pm	Ida	127	33	2	10	1	22	4	9	0	208	2.59%	
06:00 pm	Vuelta	174	38	10	19	1	13	2	6	1	264	3.29%	
06:00 pm	Ida	138	20	1	24	4	16	4	13	1	221	2.75%	
07:00 pm	Vuelta	188	34	3	13	2	11	3	10	3	267	3.33%	
07:00 pm	Ida	114	17	2	19	4	9	3	13	1	182	2.27%	
08:00 pm	Vuelta	106	5	1	16	4	18	0	9	0	159	1.98%	
08:00 pm	Ida	55	4	1	12	4	13	1	8	0	98	1.22%	
09:00pm	Vuelta	92	12	2	11	0	12	1	5	1	136	1.69%	
09:00 pm	Ida	48	4	1	1	14	12	5	5	1	91	1.13%	
10:00 pm	Vuelta	46	8	2	8	0	18	1	1	4	88	1.10%	
10:00 pm	Ida	59	3	2	4	17	5	0	5	0	95	1.18%	
11:00 pm	Vuelta	41	2	2	3	1	7	2	4	1	63	0.79%	
11:00 pm	Ida	32	2	3	2	10	2	0	5	1	57	0.71%	
00:00 m	Vuelta	34	5	3	1	1	1	4	7	0	56	0.70%	
Total		5114	985	201	519	136	559	118	345	48	8025		

Fuente: Propia





Recopilación de datos de la segunda estación

		UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL											
		Conteo vehicular											
		Tramo		Cusco-Urcos									
		Cod. Estacion		estacion N°2									
Volumen		Vj											
Fecha		07/11/2019											
Hora	Sentido	Auto movil 	Pickup 	micro 	Omnibus		Camion		Semitrayler 	Trayler 	Total	%	
					2E Ligero 	>3E 	2E Pesado 	3E 					
00:00 am	Ida	32	6	1	2	6	3	2	2	0	52	0.66%	
01:00am	Vuelta	36	7	2	3	5	3	2	1	1	59	0.75%	
01:00 am	Ida	9	10	0	3	3	3	2	2	0	31	0.39%	
02:00 am	Vuelta	19	8	1	3	6	3	2	3	1	46	0.58%	
02:00 am	Ida	52	15	2	2	2	4	1	4	1	82	1.04%	
03:00 am	Vuelta	72	5	2	4	6	5	2	2	2	99	1.26%	
03:00 am	Ida	5	15	3	5	2	6	2	2	1	41	0.51%	
04:00 am	Vuelta	14	15	6	5	4	7	1	3	2	56	0.71%	
04:00 am	Ida	30	16	7	3	4	6	1	3	0	70	0.89%	
05:00 am	Vuelta	18	19	8	5	7	12	2	5	2	77	0.97%	
05:00 am	Ida	59	23	8	12	8	11	2	3	1	125	1.58%	
06:00 am	Vuelta	66	17	2	18	13	12	4	7	2	139	1.76%	
06:00 am	Ida	122	33	18	23	1	9	3	6	1	215	2.72%	
07:00 am	Vuelta	125	14	3	19	15	16	5	6	2	203	2.58%	
07:00 am	Ida	186	35	12	30	1	12	3	6	1	285	3.61%	
08:00 am	Vuelta	147	20	3	24	6	15	4	6	2	225	2.85%	
08:00 am	Ida	263	26	8	23	2	10	1	2	1	334	4.23%	
09:00 am	Vuelta	206	30	2	20	2	22	4	9	1	293	3.71%	
09:00 am	Ida	157	27	3	14	5	6	4	3	2	220	2.79%	
10:00 am	Vuelta	147	25	2	20	1	14	2	6	2	217	2.75%	
10:00 am	Ida	141	28	8	19	3	15	3	3	0	218	2.77%	
11:00 am	Vuelta	139	22	3	18	1	17	4	5	1	209	2.65%	
11:00 am	Ida	136	29	5	19	2	23	3	3	1	220	2.79%	
12:00 am	Vuelta	144	24	3	22	0	15	1	4	1	213	2.70%	
12:00 am	Ida	125	23	4	16	1	17	3	12	2	201	2.55%	
01:00 pm	Vuelta	130	18	6	20	0	11	0	4	1	189	2.40%	
01:00 pm	Ida	125	127	4	15	1	16	4	8	0	299	3.79%	
02:00 pm	Vuelta	135	22	5	20	1	14	2	7	2	207	2.63%	
02:00 pm	Ida	135	25	4	17	0	18	5	13	0	216	2.74%	
03:00 pm	Vuelta	150	26	13	18	1	10	0	5	1	222	2.81%	
03:00 pm	Ida	137	18	2	20	2	20	3	8	2	211	2.68%	
04:00 pm	Vuelta	169	28	23	24	3	16	2	8	1	272	3.45%	
04:00 pm	Ida	170	25	3	23	2	13	5	11	2	253	3.21%	
05:00 pm	Vuelta	195	32	12	25	1	13	0	9	1	286	3.63%	
05:00 pm	Ida	124	32	2	19	3	20	2	16	1	218	2.76%	
06:00 pm	Vuelta	170	37	5	24	3	16	1	8	0	262	3.32%	
06:00 pm	Ida	133	19	4	22	5	14	4	10	1	210	2.67%	
07:00 pm	Vuelta	189	34	7	9	1	15	2	5	1	263	3.33%	
07:00 pm	Ida	103	15	2	12	3	10	5	6	1	157	1.99%	
08:00 pm	Vuelta	88	1	1	9	7	9	2	4	2	123	1.56%	
08:00 pm	Ida	32	0	1	9	7	15	3	8	1	76	0.96%	
09:00pm	Vuelta	85	10	2	8	4	7	1	5	2	123	1.56%	
09:00 pm	Ida	32	1	2	8	7	9	3	7	1	68	0.86%	
10:00 pm	Vuelta	32	4	2	5	6	7	1	4	1	60	0.76%	
10:00 pm	Ida	54	3	2	3	10	3	2	6	0	83	1.05%	
11:00 pm	Vuelta	32	0	0	3	2	5	3	8	2	54	0.69%	
11:00 pm	Ida	32	0	1	1	9	6	2	3	1	54	0.69%	
00:00 m	Vuelta	37	4	1	1	1	2	3	1	0	48	0.60%	
Total		4934	973	213	633	176	524	106	264	54	7877		

Fuente: Propia













Recopilación de datos de la segunda estación

		UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO											
		FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA											
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL											
		Conteo vehicular											
		Tramo	Cusco-Urcos										
Cod. Estacion	Estacion N°2												
Volumen	Vv												
Fecha	08/11/2019												
Hora	Sentido	Auto movil	Pickup	micro	Omnibus		Camion		Semitrayler	Trayler	Total	%	
					2E Ligero	>3E	2E Pesado	3E	2S3	2T2			
00:00 am	Ida	9	1	0	2	4	5	3	3	0	26	0.35%	
01:00am	Vuelta	11	3	2	2	7	4	1	2	2	32	0.43%	
01:00 am	Ida	9	1	0	7	5	6	3	3	0	34	0.45%	
02:00 am	Vuelta	13	1	1	6	13	5	3	4	1	45	0.61%	
02:00 am	Ida	5	2	4	4	3	8	3	7	1	37	0.49%	
03:00 am	Vuelta	9	1	4	3	9	8	3	4	2	42	0.57%	
03:00 am	Ida	2	5	7	8	2	10	4	5	1	42	0.56%	
04:00 am	Vuelta	8	4	9	5	3	11	1	5	2	47	0.64%	
04:00 am	Ida	17	3	5	2	3	8	1	4	3	44	0.59%	
05:00 am	Vuelta	15	2	12	6	2	17	2	9	1	65	0.87%	
05:00 am	Ida	44	15	2	12	9	13	2	4	1	102	1.37%	
06:00 am	Vuelta	33	8	3	24	2	17	3	6	1	95	1.29%	
06:00 am	Ida	109	17	4	18	0	10	3	9	0	170	2.30%	
07:00 am	Vuelta	93	8	4	17	13	18	4	6	1	164	2.22%	
07:00 am	Ida	176	41	12	29	0	10	3	11	1	283	3.83%	
08:00 am	Vuelta	132	40	4	20	6	13	6	7	0	228	3.09%	
08:00 am	Ida	270	31	9	20	0	12	1	3	0	346	4.68%	
09:00 am	Vuelta	163	10	1	21	2	18	4	15	0	234	3.17%	
09:00 am	Ida	148	31	3	3	4	1	7	1	2	200	2.71%	
10:00 am	Vuelta	140	21	3	18	0	10	0	10	0	202	2.73%	
10:00 am	Ida	124	26	11	17	3	16	2	3	0	202	2.73%	
11:00 am	Vuelta	125	13	5	15	0	15	6	7	0	186	2.52%	
11:00 am	Ida	119	23	5	17	3	22	4	2	1	196	2.65%	
12:00 am	Vuelta	122	20	2	21	0	15	1	5	0	186	2.52%	
12:00 am	Ida	132	23	6	22	0	22	5	15	1	226	3.06%	
01:00 pm	Vuelta	131	15	6	18	0	11	0	4	1	186	2.52%	
01:00 pm	Ida	110	18	7	16	1	15	1	5	3	176	2.38%	
02:00 pm	Vuelta	127	22	10	17	1	13	4	6	2	202	2.73%	
02:00 pm	Ida	134	25	5	16	0	22	4	10	0	216	2.92%	
03:00 pm	Vuelta	137	22	10	18	0	10	0	10	0	207	2.80%	
03:00 pm	Ida	113	13	3	20	1	26	4	8	0	188	2.55%	
04:00 pm	Vuelta	159	33	12	24	1	20	1	11	1	262	3.55%	
04:00 pm	Ida	171	17	4	25	2	14	6	10	0	249	3.37%	
05:00 pm	Vuelta	183	30	10	27	0	14	0	9	1	274	3.71%	
05:00 pm	Ida	111	21	3	23	2	16	2	20	0	198	2.68%	
06:00 pm	Vuelta	157	27	5	24	1	21	0	7	0	242	3.28%	
06:00 pm	Ida	116	27	5	25	5	12	4	10	1	205	2.78%	
07:00 pm	Vuelta	150	38	7	2	1	22	2	8	2	232	3.14%	
07:00 pm	Ida	124	19	2	6	4	11	2	4	1	171	2.32%	
08:00 pm	Vuelta	123	25	1	1	8	7	3	3	1	170	2.29%	
08:00 pm	Ida	88	16	2	6	8	8	4	3	2	137	1.85%	
09:00pm	Vuelta	98	15	2	4	6	5	0	5	0	135	1.83%	
09:00 pm	Ida	86	26	2	3	1	7	2	4	1	132	1.79%	
10:00 pm	Vuelta	87	25	3	2	10	2	0	5	1	135	1.83%	
10:00 pm	Ida	58	8	3	1	1	1	4	7	0	83	1.12%	
11:00 pm	Vuelta	48	3	0	3	3	2	4	4	0	67	0.91%	
11:00 pm	Ida	24	4	1	2	10	2	0	3	1	47	0.64%	
00:00 m	Vuelta	31	2	1	1	1	1	4	1	0	42	0.57%	
Total		4594	801	219	601	156	554	123	304	36	7387		

Fuente: Propia



Recopilación de datos de la segunda estación

		UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL												
		Conteo vehicular												
		Tramo	Cusco-Urcos											
		Cod. Estacion	estacion N°2											
		Volumen	Vj											
Fecha	09/11/2019													
Hora	Sentido	Auto movil 	Pickup 	micro 	Omnibus		Camion		Semitrayler	Trayler	Total	%		
					2E Ligero 	>3E >3E icon" data-bbox="495 245 545 265"/>	2E Pesado 	3E 	2S3 	2T2 				
00:00 am	Ida	10	1	0	1	7	5	1	1	0	26	0.35%		
01:00am	Vuelta	12	4	3	0	0	3	0	5	2	29	0.39%		
01:00 am	Ida	10	0	0	1	0	2	2	0	3	18	0.24%		
02:00 am	Vuelta	14	2	0	1	0	5	4	3	4	33	0.44%		
02:00 am	Ida	6	1	1	0	0	1	0	1	2	12	0.16%		
03:00 am	Vuelta	10	1	3	2	5	4	0	5	2	32	0.43%		
03:00 am	Ida	3	4	1	0	0	3	0	0	1	12	0.16%		
04:00 am	Vuelta	9	3	4	2	5	10	3	12	1	49	0.66%		
04:00 am	Ida	18	3	7	3	0	3	0	2	0	36	0.48%		
05:00 am	Vuelta	16	2	2	2	11	7	5	8	0	53	0.71%		
05:00 am	Ida	45	14	15	8	1	6	0	6	2	97	1.30%		
06:00 am	Vuelta	34	9	3	10	19	9	0	8	0	92	1.23%		
06:00 am	Ida	110	28	24	16	2	10	0	15	1	206	2.76%		
07:00 am	Vuelta	94	9	1	13	13	16	2	4	0	152	2.04%		
07:00 am	Ida	177	43	4	27	2	18	2	9	0	282	3.78%		
08:00 am	Vuelta	133	15	1	19	8	9	2	9	0	196	2.63%		
08:00 am	Ida	271	31	8	14	3	12	2	5	0	346	4.63%		
09:00 am	Vuelta	164	10	2	18	1	17	2	5	0	219	2.93%		
09:00 am	Ida	149	31	8	17	3	21	4	7	0	240	3.21%		
10:00 am	Vuelta	141	21	0	14	0	24	0	6	2	208	2.79%		
10:00 am	Ida	125	26	5	18	1	20	2	4	2	203	2.72%		
11:00 am	Vuelta	126	13	2	15	2	16	3	11	0	188	2.52%		
11:00 am	Ida	120	23	4	16	1	25	3	7	1	200	2.68%		
12:00 am	Vuelta	123	20	1	14	0	14	4	5	0	181	2.42%		
12:00 am	Ida	133	23	0	16	1	24	4	10	2	213	2.85%		
01:00 pm	Vuelta	132	15	5	13	0	20	5	8	1	199	2.67%		
01:00 pm	Ida	111	18	1	14	1	17	5	10	0	177	2.37%		
02:00 pm	Vuelta	128	22	6	13	1	20	3	17	0	210	2.81%		
02:00 pm	Ida	135	25	1	15	3	17	5	5	0	206	2.76%		
03:00 pm	Vuelta	138	22	7	18	0	14	4	20	0	223	2.99%		
03:00 pm	Ida	114	13	1	15	0	19	12	1	0	175	2.34%		
04:00 pm	Vuelta	160	33	20	22	3	12	3	13	0	266	3.56%		
04:00 pm	Ida	172	17	3	19	2	9	6	20	0	248	3.32%		
05:00 pm	Vuelta	184	30	23	21	4	15	0	8	0	285	3.82%		
05:00 pm	Ida	112	21	2	20	1	21	6	10	0	193	2.59%		
06:00 pm	Vuelta	158	27	10	19	1	15	1	6	1	238	3.19%		
06:00 pm	Ida	117	27	1	24	4	15	4	13	1	206	2.76%		
07:00 pm	Vuelta	151	38	3	21	2	12	3	10	3	243	3.25%		
07:00 pm	Ida	125	19	2	19	4	9	4	14	0	196	2.63%		
08:00 pm	Vuelta	124	25	1	16	4	19	0	9	0	198	2.65%		
08:00 pm	Ida	89	16	1	12	5	13	1	8	0	145	1.94%		
09:00pm	Vuelta	99	14	2	11	0	11	1	5	1	144	1.93%		
09:00 pm	Ida	87	26	1	13	14	12	6	6	1	166	2.22%		
10:00 pm	Vuelta	88	25	2	8	0	18	1	1	3	146	1.96%		
10:00 pm	Ida	59	8	2	4	19	5	0	5	0	102	1.37%		
11:00 pm	Vuelta	49	3	2	3	0	8	2	5	1	73	0.98%		
11:00 pm	Ida	25	4	3	2	10	2	0	6	1	53	0.71%		
00:00 m	Vuelta	32	2	3	1	1	1	4	7	0	51	0.68%		
Total		4642	787	201	570	164	588	121	355	38	7466			

Fuente: Propia









Recopilación de datos de la segunda estación

		UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL										
		Conteo vehicular										
		Tramo Cusco-Urcos										
		Cod. Estacion estacion N°2										
		Volumen Vd										
		Fecha 10/11/2019										
Hora	Sentido	Auto movil	Pickup	micro	Omnibus		Camion		Semitrayler	Trayler	Total	%
					2E Ligero	>3E	2E Pesado	3E	2S3	2T2		
00:00 am	Ida	19	4	0	2	5	5	2	1	0	37	0.49%
01:00am	Vuelta	25	5	3	1	4	3	1	3	1	81	1.07%
01:00 am	Ida	9	5	0	4	3	4	3	3	0	72	0.96%
02:00 am	Vuelta	17	4	1	3	7	5	3	4	1	72	0.96%
02:00 am	Ida	23	7	3	2	2	5	1	4	1	91	1.21%
03:00 am	Vuelta	34	3	4	3	6	6	3	5	1	111	1.48%
03:00 am	Ida	4	9	4	4	1	6	2	2	0	95	1.27%
04:00 am	Vuelta	12	9	6	4	4	10	2	8	2	87	1.16%
04:00 am	Ida	25	9	6	3	1	5	0	4	2	110	1.47%
05:00 am	Vuelta	17	9	7	4	1	12	3	8	1	117	1.55%
05:00 am	Ida	54	20	9	10	5	9	1	5	2	175	2.33%
06:00 am	Vuelta	54	16	3	17	2	13	1	6	2	226	3.01%
06:00 am	Ida	196	15	43	30	0	12	1	17	1	428	5.70%
07:00 am	Vuelta	117	5	0	25	21	11	1	2	0	497	6.63%
07:00 am	Ida	162	16	10	30	2	12	1	4	0	419	5.59%
08:00 am	Vuelta	91	7	0	16	6	12	1	12	0	382	5.09%
08:00 am	Ida	162	9	4	22	1	6	0	6	1	356	4.75%
09:00 am	Vuelta	115	4	1	19	0	11	2	7	0	370	4.93%
09:00 am	Ida	161	15	8	23	5	8	3	1	0	383	5.11%
10:00 am	Vuelta	114	12	2	19	0	8	0	8	2	389	5.19%
10:00 am	Ida	169	13	5	14	0	7	1	2	0	376	5.01%
11:00 am	Vuelta	169	16	0	15	0	19	2	5	1	438	5.84%
11:00 am	Ida	175	12	4	18	0	8	2	1	0	447	5.96%
12:00 am	Vuelta	142	12	1	21	1	12	1	5	1	416	5.55%
12:00 am	Ida	128	25	3	19	1	23	5	13	2	412	5.49%
01:00 pm	Vuelta	131	19	6	16	0	16	3	6	1	412	5.49%
01:00 pm	Ida	120	49	4	15	1	16	3	8	2	412	5.49%
02:00 pm	Vuelta	132	24	8	15	1	16	4	11	1	426	5.68%
02:00 pm	Ida	135	26	3	16	2	18	4	8	0	420	5.60%
03:00 pm	Vuelta	145	25	9	18	0	12	2	15	2	436	5.81%
03:00 pm	Ida	128	18	2	18	1	22	8	5	0	427	5.69%
04:00 pm	Vuelta	166	30	16	23	2	16	2	12	1	468	6.24%
04:00 pm	Ida	171	22	4	22	2	11	6	15	0	518	6.91%
05:00 pm	Vuelta	190	31	17	14	2	15	0	9	1	527	7.03%
05:00 pm	Ida	119	27	3	17	2	19	3	15	0	479	6.39%
06:00 pm	Vuelta	166	33	8	22	1	17	1	7	1	456	6.08%
06:00 pm	Ida	127	24	3	25	5	14	4	12	1	466	6.21%
07:00 pm	Vuelta	169	36	5	8	2	17	3	9	3	463	6.17%
07:00 pm	Ida	119	18	2	12	4	10	3	9	1	426	5.68%
08:00 pm	Vuelta	115	15	1	8	6	13	2	6	0	341	4.54%
08:00 pm	Ida	79	10	2	9	6	11	3	6	1	289	3.86%
09:00pm	Vuelta	95	14	2	8	3	9	1	5	1	261	3.47%
09:00 pm	Ida	67	15	2	2	8	10	4	5	1	247	3.29%
10:00 pm	Vuelta	67	17	3	5	5	10	1	3	3	223	2.97%
10:00 pm	Ida	59	6	3	3	9	3	2	6	0	201	2.67%
11:00 pm	Vuelta	42	3	1	3	2	5	3	4	2	153	2.04%
11:00 pm	Ida	28	3	2	2	10	2	0	4	1	116	1.55%
00:00 m	Vuelta	33	4	2	1	1	1	4	4	0	101	1.35%
Total		4791	721	227	603	148	507	102	312	40	7499	

Fuente: Propia



INVENTARIO DE SENALIZACION VERTICAL







<p><b>0982+652km</b></p>	<p>El tipo de señalización es reglamentaria, paradero (R-47), se encuentra en buenas condiciones y de material de acero. Esta ubiado en APV: Pampachacra, 1° paradero, además esta cubiero por cables.</p>	<p>13°32.921´</p>	<p>71°52,860´</p>	
<p><b>0982+693km</b></p>	<p>El tipo de señalización es reglamentaria, paradero (R-47), se encuentra en buenas condiciones y dematerial de acero. APV: Pampachacra, calle los Nogales, 2° paradero</p>	<p>13°32.999´</p>	<p>71°52,852´</p>	
<p><b>0982+740km</b></p>	<p>El tipo de señalización es reglamentaria, paradero (R-47), se encuentra en malas condiciones No hay ninguna señal pero lo usan como paradero.</p>	<p>13°33.003´</p>	<p>71°52.569´</p>	
<p><b>0982+792km</b></p>	<p>El tipo de señalización es reglamentaria, paradero (R-47), se encuentra en buenas condiciones y dematerial de acero</p>	<p>13°33.033´</p>	<p>71°52.465´</p>	
<p><b>0982+840km</b></p>	<p>EL tipo de señalización es semafórica, se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.</p>	<p>13°33.037´</p>	<p>71°52.453´</p>	
<p><b>0982+894km</b></p>	<p>El tipo de señalización es reglamentaria, Prohibido estacionar (R-27), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.</p>	<p>13°33.041´</p>	<p>71°52.435´</p>	











<b>0982+905km</b>	<p>El tipo de señalización es informativa, Espacio obras. Se encuentra en condiciones regulares, y es de material de acero.</p> <p>Esta señal esta sobre los postes de conexión de conexión de cables</p>	13°32.827	71°53,198´	
<b>0982+978km</b>	<p>El tipo de señal es preventiva, Señal de proximidad de reductor de velocidad tipo resalto (P-33A), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.</p>	13°33.094´	71°52.236´	
<b>0983+050km</b>	<p>El tipo de señal es preventiva, Señal de proximidad de reductor de velocidad tipos resalto a 200m(P-33A), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.</p>	13°33.142´	71°52.050´	
<b>0983+114km</b>	<p>El tipo de señal es preventiva, Señal de proximidad de reductor de velocidad tipo resalto (P-33A), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero. El reductor de velocidad y zona de presencia de peatones estan en un mismo poste</p>	13°33.158´	71°51.970´	
<b>0983+192km</b>	<p>El tipo de señal es preventivas, presencia de peatones (P-48), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero. El reductor de velocidad y</p>	13°33.158´	71°51.970´	



	zona de presencia de peatones estan en un mismo poste			
<b>0983+206km</b>	El tipo de señal es reglamentaria, Señal de seguridad máxima permitida 30 km/h (R-30). El reductor de velocidad y zona de presencia de peatones estan en un mismo poste	13°33.164'	71°51.939'	
<b>0983+215km</b>	El tipo de señal es preventiva, Señal de cruce peatonal (P-48B). Se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°33.168'	71°51.916'	
<b>0983+230km</b>	El tipo de señal es informativa, Puente angostura longitud:31M a 2000M. Se encuentra en buenas condiciones y es de material acero y concreto.	13°33.181'	71°51.859'	
<b>0983+238km</b>	El tipo de señal es reglamentaria, prohibido adelantar (R-16). Se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°33.209'	71°51.795'	
<b>0983+244km</b>	El tipo de señal es reglamentaria, Señal de seguridad máxima permitida 40km/h (R-30). Se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°33.193'	71°51.978'	
<b>0983+282km</b>	El señal informativo, Señal puente angostura longitud:31M. Se encuentra en buenas condiciones y es de material acero y concreto.	13°33.209'	71°51.795'	











<b>0983+310km</b>	El tipo de señal es reglamentaria, Señal de presencia de peatones (R-48). Se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°33.203'	71°51.721'	
<b>0983+355km</b>	El tipo de señal es reglamentaria, Señal de seguridad máxima permitida 60km/h (R-30). Se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°33.203'	71°51.714'	
<b>0983+408km</b>	El tipo de señal es reglamentaria, Señal de altura máxima permitida (R-35). Se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°33.203'	71°51.721'	
<b>0983+462km</b>	El tipo de señal es reglamentaria, Señal de ceda el paso (R-2). Se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°33.207'	71°51.667'	
<b>0983+514km</b>	El tipo de señal es reglamentaria, Señal de dirección obligada (R-3). Se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°33.217'	71°51.635'	
<b>0983+533km</b>	El tipo de señal es preventiva, Señal de incorporación de tránsito a la izquierda (P-16B). Se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°33.232'	71°51.601'	









<b>0983+658km</b>	El tipo de señalización es reglamentaria, paradero (R-47), se encuentra en buenas condiciones y dematerial de acero	13°33.295´	71°51,445´	
<b>0983+715km</b>	El tipo de señalización es reglamentaria, señal de seguridad maxima permitida 35 Km/h (R-30), se encuentra en buenas condiciones y dematerial de acero	13°33.339´	71°51.573´	
<b>0983+820km</b>	El tipo de señalización es reglamentaria, señal de presencia de peatones (R-48), se encuentra en buenas condiciones y dematerial de acero	13°33.339´	71°51.573´	
<b>0983+945km</b>	El tipo de señalización es reglamentaria, paradero (R-47), se encuentra en buenas condiciones y dematerial de acero. Es un paradero puesto por los pobladores del lugar	13°33.362´	71°51,347´	
<b>0984 +00km</b>	Señal informativa, Poste de kilometraje (I-2A) se encuentra en buenas condiciones y dematerial de concreto.	13°33.203´	71°51.721´	
<b>0984+086km</b>	Señal informativa, No corras tu familia te espera, se encuentra en buenas condiciones y dematerial de concreto y acero.	13°33.339´	71°51.573´	









<b>0984+184km</b>	El tipo de señalización es reglamentaria, señal de prohibido adelantar (R-16), se encuentra en buenas condiciones y de material de acero.	13°33.457´	71°51.209´	
<b>0984+350km</b>	El tipo de señal es preventiva, Señal de “ciclovia” señal ciclista en la via (P-46). se encuentra en buenas condiciones y de material de acero.	13°33.549´	71°51.011´	
<b>0984+755km</b>	El tipo de señal es preventiva, señal de animales en la via (P-53). Se encuentra en buenas condiciones y de material de acero.	13°33.643´	71°50.813´	
<b>0985+425km</b>	EL tipo de señal es informativa, Señal de paradero de buses (I-6). Se encuentra en buenas condiciones y de material de acero. El paradero es angostura.	13°33.657´	71°50.791´	
<b>0985+782km</b>	EL tipo de señal es informativa, Señal de paradero de buses (I-6). Se encuentra en buenas condiciones y de material de acero. El paradero Saywa.	13°33.808´	71°50.479´	
<b>0986+000km</b>	Señal informativa, Poste de kilometraje (I-2A) se encuentra en buenas condiciones y dematerial de concreto.	13°33.909´	71°50.242´	



<p><b>0986+098km</b></p>	<p>El tipo de señal es preventiva, Señal de cruce ferroviario a nivel de “Cruz de san Andres” (P-44). Se encuentra en buenas condiciones y de material de acero. El esta poste esta conformado por dos señales, una es preventiva que indica a cuantos se encuentra 15.0 m</p>	<p>13°34.007´</p>	<p>71°50.031´</p>	
<p><b>0986+155km</b></p>	<p>El tipo de señal es informativa, Señal de paradero de buses (I-6). Se encuentra en buenas condiciones y de material de acero. 1° Paradero de Saylla</p>	<p>13°34.020´</p>	<p>71°50.004´</p>	
<p><b>0986+219km</b></p>	<p>El tipo de señal es informativa, Saylla a 100m. Se encuentra en buenas condiciones y de material de acero y concreto</p>	<p>13°34.007´</p>	<p>71°50.031´</p>	
<p><b>0986+428km</b></p>	<p>El tipo de señalización es reglamentaria, señal de seguridad maxima permitida 35 Km/h (R-30), se encuentra en buenas condiciones y de material de acero</p>	<p>13°34.1109´</p>	<p>71°49.830´</p>	
<p><b>0986+515km</b></p>	<p>El tipo de señal es preventiva, Señal de zona urbana (P-56). Se encuentra en buenas condiciones y de material de acero</p>	<p>13°34.130´</p>	<p>71°49.803´</p>	
<p><b>0986+620km</b></p>	<p>El tipo de señal es informativa, señal de zona urbana (I-16). Se encuentra en buenas condiciones y de material de acero</p>	<p>13°33.339´</p>	<p>71°51.5731´</p>	



<b>0987+014km</b>	El tipo de señal es informativa, Paradero de buses (I-6). Se encuentra en buenas condiciones y de material de acero. Es dentro de la comunidad de Saylla	13°33.339´	71°51.573´	
<b>0987+213km</b>	EL tipo de señalización es semafórica, se encuentra en buenas condiciones y es de material acero. Hay un cruceo peatonal y no esta señalizado	13°32.191´	71°49.733´	
<b>0987+420km</b>	EL tipo de señalización es semafórica, se encuentra en buenas condiciones y es de material acero. Hay un cruceo peatonal y no esta señalizado	13°34.267´	71°49.644´	
<b>0987+850km</b>	El tipo de señal es informativa, señal de paradero de buses (I-6). se encuentra en buenas condiciones y es de material acero. Hay un cruceo peatonal y no esta señalizado	13°34.454´	71°49.322´	
<b>0988 + 000km</b>	Señal informativa, Poste de kilometraje (I-2A) se encuentra en buenas condiciones y dematerial de concreto.	13°33.457´	71°51.209´	
<b>0988+127km</b>	El tipo de señal es de prevención, señal de giro solamente a la derecha (R-7). Se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°34.488´	71°49.252´	



<b>0988+243km</b>	El tipo de señal es informativa, señal de paradero de buses (I-6). se encuentra en buenas condiciones y es de material acero. Hay un cruceo peatonal y no esta señalizado	13°34.512´	71°49.205´	
<b>0988+429km</b>	El tipo de señal es informativa, peligro salida de camiones, se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°34.457´	71°49.209´	
<b>0988+615km</b>	El tipo de señal es informativa, señal de paradero de buses (I-6). se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°34.415´	71°49.200´	
<b>0989+012km</b>	El tipo de señal es informativa, Saylla Huasao a 1km, se encuentra en buenas condiciones y es de material acero y concreto.	13°34.662´	71°48.993´	
<b>0989+426km</b>	EL tipo de señalización es semafórica, se encuentra en buenas condiciones y es de material acero. Cerca al Paradero de Saylla Chico	13°34.662´	71°48.992´	
<b>0989+754km</b>	El tipo de señal es postes SOS, Señal teléfono (I-17), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero. SOS a 500 m.	13°34.897´	71°48.659´	





<b>0989+924km</b>	El tipo de señal es informativa, señal de paradero de buses (I-6). se encuentra en buenas condiciones y es de material acero. Paradero de buses Av. Andres Zuniga Ibarra	13°35.067´	71°48.438´	
<b>0990 + 000km</b>	Señal informativa, Poste de kilometraje (I-2A) se encuentra en buenas condiciones y dematerial de concreto.	13°35.457´	71°48.209´	
<b>0990+050km</b>	El tipo de señal es informativa, señal de grifo (I-19), se encuentra en buenas condiciones y dematerial de concreto. Señal de grifo a 500 m.	13°35.210	71°48.243´	
<b>0990+241km</b>	El tipo de señal es reglamentaria, Señal de seguridad mínima permitida 30 Km/h (R30B) se encuentra en buenas condiciones y dematerial de concreto.	13°35.198´	71°48.250´	
<b>0990+345km</b>	El tipo de señal es informativa, señal de paradero de buses (I-6). se encuentra en buenas condiciones y de material de concreto.	13°35.295´	71°48.127´	
<b>0990+421km</b>	El tipo de señal es informativa, Urcos 25km, Cusipata 60 km, se encuentra en buenas condiciones y dematerial de concreto y acero.	13°35.311´	71°48.115´	










<b>0990+516km</b>	El tipo de señal es informativa, señal de grifo (I-19), se encuentra en buenas condiciones y de material de concreto. Señal de grifo a 200 m	13°35.311´	71°48.106´	
<b>0990+594km</b>	El tipo de señal es de prevención, señal de empuje en ángulo agudo a la derecha (P-10A). se encuentra en buenas condiciones y de material de concreto.	13°33.330´	71°48.066´	
<b>0990+628km</b>	El tipo de señal es reglamentaria, Señal de seguridad mínima permitida 30 Km/h (R30B) se encuentra en buenas condiciones y de material de concreto.	13°35.355´	71°48.009´	
<b>0990+820km</b>	El tipo de señal es reglamentaria, ceda el paso (R-2), se encuentra en buenas condiciones y de material de concreto.	13°35.372´	71°47.899´	
<b>0991+115km</b>	El tipo de señal es preventiva, señal de zona urbana (P-56), se encuentra en buenas condiciones y de material de concreto.	13°35.475´	71°47.312´	
<b>0991+195km</b>	El tipo de señal es preventiva, señal de proximidad de reductor de velocidad tipo resalto (P-33A), se encuentra en buenas condiciones y de material de concreto.	13°35.414´	71°47.448´	



<b>0991+367km</b>	El tipo de señal es reglamentaria, señal de seguridad máxima permitida 35Km/h (R-30), se encuentra en buenas condiciones y de material de concreto.	13°35.421´	71°47.431´	
<b>0991+753km</b>	El tipo de señal es informativa, tipos a 4km, se encuentra en buenas condiciones y de material de concreto y acero, se encuentra en buenas condiciones y de material de concreto.	13°35.429´	71°47.414´	
<b>0992 + 000km</b>	Señal informativa, Poste de kilometraje (I-2A) se encuentra en buenas condiciones y dematerial de concreto.	13°35.432´	71°47.407´	
<b>0992+065km</b>	El tipo de señal es informativa, Tipon, se encuentra en buenas condiciones y de material de concreto y concreto.	13°35.437´	71°47.394´	
<b>0992+216km</b>	EL tipo de señalización es semafórica, se encuentra en buenas condiciones y es de material acero. El cruceo peatonal esta despintada y casi no se ve nada.	13°35.449´	71°47.367´	
<b>0992+341km</b>	El tipo de señal es informativa, señal de paradero de buses (I-6), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero. Paradero de buses Av. Andres Zuniga Ibarra	13°35.458´	71°47.352´	









<b>0992+861km</b>	El tipo de señal es de prevención, señal curva y contra curva a la derecha (P-4A), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero	13°35.553´	71°47.127´	
<b>0992+987km</b>	El tipo de señal es reglamentaria, señal de seguridad máxima permitida 35Km/h (R-30), se encuentra en buenas condiciones y de material de concreto.	13°35.807´	71°46.413´	
<b>0993+254km</b>	El tipo de señal es informativa, Chincara chico, se encuentra en malas condiciones y de material de madera.	13°35.745´	71°46.823´	
<b>0993+356km</b>	El tipo de señal es informativa, señal de grifo (I-19), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero. Señal de grifo a 450 m.	13°35.751´	71°49.812´	
<b>0993+512km</b>	El tipo de señal es informativa, Cuidado salida de vehículos pesados. se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°35.807´	71°46.413´	
<b>0993+845km</b>	El tipo de señal es reglamentaria, Señal de seguridad máxima permitida 50km/h (R-30), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°35.787´	71°46.683´	









<b>0994 + 000km</b>	El tipo de señal es informativa, Poste de kilometraje (I-2A) se encuentra en buenas condiciones y dematerial de concreto.	13°35.871´	71°46.431´	
<b>0994+097km</b>	El tipo de señal es informativa, Oropesa a 500m, se encuentra en buenas condiciones y de material de concreto y concreto.	13°35.974´	71°46.216´	
<b>0994+462km</b>	El tipo de señal es reglamentaria, señal de seguridad máxima permitida 35km/h (R-30), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°34.350´	71°49.428´	
<b>0995+125km</b>	El tipo de señal es de prevención, señal de "ciclovia" señal de ciclista en la via (P-46), se encuentra en buenas condiciones y de material de concreto y concreto.	13°35.954´	71°46.139´	
<b>0995+452km</b>	El tipo de señal es informativa, Señal de paradero de buses (I-6), se encuentra en buenas condiciones y de material de concreto y concreto.	13°36.005´	71°45.983´	
<b>0995+795km</b>	EL tipo de señalización es semafórica, se encuentra en buenas condiciones y es de material acero. El cruceo peatonal esta despintada y casi no se ve nada.	13°35.874´	71°46.191´	



<b>0996 + 000km</b>	El tipo de señal es informativa, Poste de kilometraje (I-2A) se encuentra en buenas condiciones y de material de concreto.	13°34.267´	71°49.644´	
<b>0996+264km</b>	El tipo de señal es de prevención, señal de presencia de peatones (P-48), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°34.339´	71°49.573´	
<b>0997+124km</b>	El tipo de señal es preventiva, Señal de “ciclovía” señal ciclista en la vía (P-46). se encuentra en buenas condiciones y de material de acero y concreto.	13°34.954´	71°49.139´	
<b>0997+826km</b>	El tipo de señal es informativa, Aquí comienza nuestro centro arqueológico de Pikillaqta, se encuentra en buenas condiciones y de material de concreto y acero.	13°34.634´	71°49.414´	
<b>0998 + 000km</b>	El tipo de señal es informativa, Poste de kilometraje (I-2A) se encuentra en buenas condiciones y de material de concreto.	13°34.967´	71°49.684´	
<b>0998+265km</b>	El tipo de señal es reglamentaria, señal de seguridad máxima permitida 30km/h (R-30), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°34.258´	71°49.459´	



<b>0998+458km</b>	El tipo de señal es de prevención, señal de proximidad de reductor de velocidad tipo resalto (P-33A), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°36.608´	71°44.176´	
<b>0998+615km</b>	El tipo de señal es informativa, desvío de lucre, se encuentra en buenas condiciones y de material de concreto y acero.	13°36.524´	71°44.464´	
<b>0998+720km</b>	El tipo de señal es de prevención, señal de zona urbana (P-56), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°36.254´	71°44.258´	
<b>0998+915km</b>	El tipo de señal es de prevención, señal de proximidad de reductor de velocidad tipo resalto (P-33A), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°36.608´	71°43.889´	
<b>0999+165km</b>	El tipo de señal es de prevención, señal curva pronunciada a la derecha (P-1A), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°36.425´	71°44.176´	
<b>0999+312km</b>	El tipo de señal es informativa, señal teléfono (I-17), se encuentra en buenas condiciones de material de concreto y acero. SOS a 500 m.	13°36.421´	71°43.718´	


















<b>0999+619km</b>	El tipo de señal es informativa, paucartambo, se encuentra en buenas condiciones de material de concreto y acero.	13°36.415´	71°43.526´	
<b>0999+750km</b>	El tipo de señal es informativa, Paucartambo manu, se encuentra en buenas condiciones de material de concreto y acero.	13°36.6298'	71°43.524´	
<b>0999+815km</b>	El tipo de señal es informativa, no deje piedras en la pista, se encuentra en buenas condiciones de material de concreto y acero.	13°36.589´	71°43.570´	
<b>0999+915km</b>	El tipo de señal es informativa, señal teléfono (I-17), se encuentra en buenas condiciones de material de concreto y acero. SOS a 500 m.	13°36.421´	71°43.758´	
<b>1000+000km</b>	El tipo de señal es informativa, Poste de kilometraje (I-2A) se encuentra en buenas condiciones y de material de concreto.	13°36.646´	71°43.548´	
<b>1000+152km</b>	El tipo de señal es reglamentaria, señal de prohibido adelantar (R-16), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°36.209´	71°43.795´	
<b>1000+256km</b>	El tipo de señal es de prevención, señal curva contra cava a la izquierda (P-4B), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°36.608´	71°43.176´	










<b>1000+426km</b>	El tipo de señal es informativa, Laguna de Huacarpay, se encuentra en buenas condiciones y de material de concreto y acero.	13°36.819´	71°43.437´	
<b>1000+851km</b>	El tipo de señal es informativa, Piquillacta a 700m, se encuentra en buenas condiciones y de material de concreto y acero.	13°36.758´	71°43.584´	
<b>1001+348km</b>	El tipo de señal es de prevención, señal curva a la izquierda (P-2B), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°37.200´	71°42.798´	
<b>1001+845km</b>	No hay señal, Solo se encuentra la base de la señal. Y es de material de concreto y acero.	13°37.223´	71°42.714´	
<b>1002 + 000km</b>	El tipo de señal es informativa, Poste de kilometraje (I-2A) se encuentra en buenas condiciones y de material de concreto.	13°37.236´	71°42.667´	
<b>1002+462km</b>	El tipo de señal es de prevención, señal curva pronunciada a la derecha (P-1A), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°37.264´	71°42.587´	
<b>1002+759km</b>	El tipo de señal es de prevención, señal curva a la izquierda (P-2B), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°37.252´	71°42.452´	










<b>1003+468km</b>	El tipo de señal es reglamentaria, señal de prohibido adelantar (R-16), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°37.209´	71°42.387´	
<b>1003+943km</b>	El tipo de señal es de prevención, señal curva a la derecha (P-2A), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°37.1574´	71°42.259´	
<b>1004 + 000km</b>	El tipo de señal es informativa, Poste de kilometraje (I-2A) se encuentra en buenas condiciones y de material de concreto.	13°37.236´	71°42.667´	
<b>1004+153km</b>	El tipo de señal es de prevención, señal curva a la izquierda (P-2B), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°37.910´	71°41.814´	
<b>1004+251km</b>	El tipo de señal es informativa, Baje las luces al cruzar los vehículos, se encuentra en buenas condiciones y de material de concreto.	13°37.958´	71°41.809´	
<b>1004+456km</b>	El tipo de señal es de prevención, Señal de camino sinuoso a la izquierda (P-5-1A), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°37.608´	71°41.176´	
<b>1004+514</b>	El tipo de señal es de prevención, Señal de fuerte pendiente en descenso (P-35), se encuentra en buenas	13°38.347´	71°41.686´	









	condiciones y es de material acero.			
<b>1004+816km</b>	El tipo de señal es de prevención, señal curva a la derecha (P-2A), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°38.456´	71°41.609´	
<b>1005+095km</b>	El tipo de señal es reglamentaria, señal de seguridad máxima permitida 30km/h (R-30), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°38.598´	71°41.382´	
<b>1005+245km</b>	El tipo de señal es de prevención, señal de proximidad de reductor de velocidad tipo resalto (P-33A), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero. Reductor de velocidad a 100 m.	13°38.259´	71°41.356´	
<b>1005+454km</b>	El tipo de señal es de prevención, señal de "ciclovia" señal ciclista en la vía (P-46), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero. Ciclista en la berma.	13°38.549´	71°41.011´	
<b>1005+891km</b>	El tipo de señal es de prevención, señal de zona urbana (P-56), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°38.254´	71°41.627´	



<b>1006 +000 km</b>	El tipo de señal es informativa, Poste de kilometraje (I-2A) se encuentra en buenas condiciones y de material de concreto.	13°38.776´	13°38.776´	
<b>1006+158km</b>	El tipo de señal es informativa, Pinipampa, se encuentra en buenas condiciones y de material de concreto y acero.	13°38.794´	71°41.429´	
<b>1006+343km</b>	El tipo de señal es de prevención, señal de proximidad de reductor de velocidad tipo resalto (P-33A), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero. Reductor de velocidad a 100 m.	13°38.983´	71°41.262´	
<b>1006+613km</b>	El tipo de señal es informativa, Fin de parque arqueológico Pikillaqta, se encuentra en buenas condiciones y de material de concreto y acero.	13°39.052´	71°41.208´	
<b>1007+264km</b>	El tipo de señal es de prevención, señal curva a la derecha (P-2A), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°39.090´	71°41.179´	
<b>1007+681km</b>	El tipo de señal es informativa, Cuidado salida de vehículos pesados, se encuentra en buenas condiciones y de material de concreto y acero.	13°39.152´	71°41.124´	
<b>1007+916km</b>	El tipo de señal es de prevención, señal curva a la izquierda (P-2B), se encuentra	13°39.178´	71°41.090´	



	en buenas condiciones y es de material acero.			
<b>Km1008 + 000</b>	El tipo de señal es informativa, Poste de kilometraje (I-2A) se encuentra en buenas condiciones y de material de concreto.	13°39.245´	71°41.051´	
<b>1008+256km</b>	El tipo de señal es de prevención, señal curva a la izquierda (P-2B), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°39.294´	71°41.0.26´	
<b>1008+468km</b>	El tipo de señal es de prevención, señal curva a la derecha (P-2A), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°39.884´	71°40.816´	
<b>1008+529km</b>	El tipo de señal es de prevención, señal de zona urbana (P-56), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°40.039´	71°40.690´	
<b>1008+615km</b>	El tipo de señal es informativa, Andahuaylillas, se encuentra en buenas condiciones y de material de concreto y acero.	13°40.159´	71°40.560´	
<b>1008+720km</b>	El tipo de señal es informativa, Andahuaylillas a 300m, se encuentra en buenas condiciones y de material de concreto y acero.	13°40.258´	71°40.501´	



<b>1009+035km</b>	El tipo de señal es informativa, Qda. Andahuaylillas, se encuentra en buenas condiciones y de material de concreto y acero.	13°40.139´	71°40.571´	
<b>1009+196km</b>	El tipo de señal es de prevención, señal curva a la derecha (P-2A), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°40.148´	71°40.557´	
<b>1009+351km</b>	El tipo de señal es informativa, señal teléfono (I-17), se encuentra en buenas condiciones y de material de acero. SOS a 500 m	13°40.225´	71°40.461´	
<b>1009+618km</b>	EL tipo de señalización es semafórica, se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°40.254´	71°40.257´	
<b>1009+764km</b>	El tipo de señal es informativa, reducir la velocidad, se encuentra en buenas condiciones, de material de acero y concreto.	13°40.608´	71°40.176´	
<b>1009+826km</b>	El tipo de señal es informativa, señal de zona escolar (P-49), se encuentra en buenas condiciones, de material de acero.	13°40.295´	71°40.372´	
<b>1009+969km</b>	El tipo de señal es informativa, señal teléfono (I-17), se encuentra en buenas condiciones y de material de acero. SOS a 500 m, SOS esta marcando a la derecha.	13°40.245´	71°40.761´	












<b>Km 1010+000</b>	El tipo de señal es informativa, Poste de kilometraje (I-2A) se encuentra en buenas condiciones y de material de concreto.	13°40.456´	71°40.7179´	
<b>1010+423</b>	El tipo de señal es de prevención, señal curva a la izquierda (P-2B), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°40.497´	71°40.128´	
<b>1010+516km</b>	El tipo de señal es de prevención, señal de zona urbana (P-56), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°40.129´	71°40.654´	
<b>1010+623km</b>	El tipo de señal es de prevención, señal curva a la derecha (P-2A), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°40.613´	71°39.939´	
<b>1010+725km</b>	El tipo de señal es de prevención, señal curva a la izquierda (P-2B), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°40.760´	71°39.808´	
<b>1010+854km</b>	El tipo de señal es de prevención, señal curva a la derecha (P-2A), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°40.541´	71°39.799´	
<b>1011+025km</b>	El tipo de señal es informativa, señal de mantenga su derecha, se encuentra en buenas condiciones y de material de concreto.	13°40.844´	71°39.557´	











<b>1011+234km</b>	El tipo de señal es informativa, Pucutu, se encuentra en buenas condiciones y de material de concreto y concreto.	13°40.899´	71°39.481´	
<b>1011+329km</b>	El tipo de señal es reglamentaria, señal de seguridad máxima permitida 35km/h (R-30), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°40.350´	71°39.428´	
<b>1011+637km</b>	El tipo de señal es informativa, señal de mantenga su derecha, se encuentra en buenas condiciones y de material de concreto.	13°40.457´	71°39.405´	
<b>1011+862km</b>	El tipo de señal es de prevención, señal de zona urbana (P-56), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°40.329´	71°39.674´	
<b>1011+967km</b>	El tipo de señal es de prevención, señal de curva contra curva a la izquierda (P-4B), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°40.920´	71°39.402´	
<b>Km 1012+000</b>	El tipo de señal es informativa, Poste de kilometraje (I-2A) se encuentra en buenas condiciones y de material de concreto.	13°40.939´	71°39.256´	
<b>1012+154km</b>	El tipo de señal es de prevención, señal curva a la derecha (P-2A), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°40.974´	71°39.199´	







<b>1012+209km</b>	El tipo de señal es informativa, Señal de paradero de buses (I-6), se encuentra en buenas condiciones y de material de concreto y concreto.	13°40.978´	71°39.193´	
<b>1012+328km</b>	El tipo de señal es de prevención, señal curva a la derecha (P-2A), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°41.084´	71°39.0.83´	
<b>1012+491km</b>	El tipo de señal es de prevención, señal curva a la derecha (P-2A), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°41.154´	71°39.0.19´	
<b>1012+543km</b>	El tipo de señal es de prevención, señal de curva contra curva a la izquierda (P-4B), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°41.207´	71°38.953´	
<b>1012+632km</b>	El tipo de señal es reglamentaria, señal de seguridad máxima permitida 30km/h (R-30), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°41.352´	71°38.683´	
<b>1012+727km</b>	El tipo de señal es de prevención, señal de zona urbana (P-56), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°41.366´	71°38.666´	



<b>1012+938km</b>	El tipo de señal es informativa, Huaro a 100m, se encuentra en buenas condiciones y de material de concreto y acero.	13°41.373´	71°38.655´	
<b>1013+064km</b>	El tipo de señal es informativa, Huaro, se encuentra en buenas condiciones y de material de concreto y acero.	13°41.377´	71°38.651´	
<b>1013+465km</b>	El tipo de señal es reglamentaria, señal de seguridad máxima permitida 30km/h (R-30), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°41.404´	71°38.616´	
<b>1013+581km</b>	El tipo de señal es informativa, Qda. Huaro, se encuentra en buenas condiciones y de material de concreto y acero.	13°41.547´	71°38.549´	
<b>1013+793km</b>	El tipo de señal es de prevención, señal de zona escolar (P-49), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°41.419´	71°38.589´	
<b>1013+956km</b>	El tipo de señal es reglamentaria, señal de control (R-37), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°41.524´	71°38.369´	
<b>Km 1014+000</b>	El tipo de señal es informativa, Poste de kilometraje (I-2A) se encuentra en buenas condiciones y de material de concreto.	13°41.530´	71°38.361´	
<b>1014+132km</b>	El tipo de señal es informativa, Urcos, Sullumayo, se encuentra	13°41.487´	71°38.265´	







	en buenas condiciones y de material de concreto.			
<b>1014+209km</b>	El tipo de señal es reglamentaria, señal de prohibido adelantar (R-16), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°41.453´	71°38.234´	
<b>1014+328km</b>	El tipo de señal es de prevención, señal de camino sinuoso a la derecha (P-5-1), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°41.478´	71°38.251´	
<b>1014+498km</b>	El tipo de señal es informativa, No corras tu familia te espera, se encuentra en buenas condiciones de material de concreto y acero.	13°41.360´	71°38.202´	
<b>1014+673km</b>	El tipo de señal es informativa, Señal de paradero de buses (I-6), se encuentra en malas condiciones de material de madera y calamina. Paradero de calamina y madera, sin ninguna señalización	13°41.352´	71°38.196´	
<b>1014+756km</b>	El tipo de señal es informativa, capilla virgen Purificada de Canincunca, se encuentra en malas condiciones de material de madera y calamina. Paradero de calamina y madera, sin ninguna señalización	13°41.237´	71°38.141´	
<b>1014+826km</b>	El tipo de señal es de prevención, señal curva a la derecha (P-2A), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°41.231´	71°38.139´	







<b>1015+056km</b>	El tipo de señal es informativa, Señal de paradero de buses (I-6), se encuentra en regulares condiciones y de material de concreto y concreto. Se encuentra regular pero sucio y lleno papeles.	13°41.225´	71°38.134´	
<b>1015+164km</b>	El tipo de señal es de prevención, señal de camino sinuoso a la derecha (P-5-1), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°41.204´	71°38.107´	
<b>1015+209km</b>	El tipo de señal es reglamentaria, señal de prohibido adelantar (R-16), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°41.186´	71°38.107´	
<b>1015+325km</b>	El tipo de señal es informativa, Santuario de Kaninkunka a 100m, se encuentra en buenas condiciones de material de acero.	13°41.161´	71°38.092´	
<b>1015+564km</b>	El tipo de señal es reglamentaria, señal de seguridad máxima permitida 35km/h (R-30), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°41.148´	71°38.052´	
<b>1015+715km</b>	El tipo de señal es de prevención, señal de zona urbana (P-56), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°41.140´	71°37.984´	
<b>1015+846km</b>	El tipo de señal es informativa, Urcos, se encuentra en buenas	13°41.137´	71°37.950´	








	condiciones de material de acero.			
<b>1015+942km</b>	El tipo de señal es informativa, laguna de Urcos, se encuentra en regulares condiciones de material de acero. El acero se encuentra en muy mal oxidado.	13°41.134'	71°37.950'	
<b>1016+298km</b>	El tipo de señal es reglamentaria, señal de presencia de peatones (R-48), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°41.129'	71°37.880'	
<b>1016+345km</b>	El tipo de señal es informativa, Vehiculos pesados y vehículos livianos, se encuentra en regulares condiciones de material de acero.	13°41.129'	71°37.880'	
<b>1016+451km</b>	El tipo de señal es de prevención, señal de empalme en angulo agudo a la izquierda (P-10A), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°41.128'	71°37.860'	
<b>1016+594km</b>	El tipo de señal es de prevención, señal curva a la derecha (P-2A), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°41.126'	71°37.772'	
<b>1016+623km</b>	El tipo de señal es reglamentaria, señal de seguridad máxima permitida 40km/h (R-30), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°33.120'	71°37.732'	
<b>1016+855km</b>	El tipo de señal es informativa, Cusco, Urcos, se encuentra en	13°41.122'	71°37.728'	






	regulares condiciones de material de acero.			
<b>1016+897km</b>	El tipo de señal es reglamentaria, señal de prohibido adelantar (R-16), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°41.119'	71°37.697'	
<b>1017+245km</b>	El tipo de señal es de prevención, señal curva en "U" a la izquierda (P-5-2B), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°41.120'	71°37.688'	
<b>1017+314km</b>	El tipo de señal es informativa, La señalización evita accidentes no la destruyas, se encuentra en regulares condiciones de material de acero.	13°40.679'	71°37.854'	
<b>1017+542km</b>	El tipo de señal es reglamentaria, señal de seguridad máxima permitida 40km/h (R-30), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°40.839'	71°37.737'	
<b>1017+610km</b>	El tipo de señal es de prevención, señal curva en "U" a la derecha (P-5-2A), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°40.507'	71°37.941'	
<b>1017+716km</b>	El tipo de señal es informativa, Paroccan, se encuentra en regulares condiciones de material de acero.	13°40.449'	71°37.841'	







<b>1017+849km</b>	El tipo de señal es de prevención, señal de emplame en angulo recto con via lateral a la izquierda (P-9B), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°40.449'	71°37.841'	
<b>1017+986km</b>	El tipo de señal es informativa, Señal de paradero de buses (I-6), se encuentra en regulares condiciones y de material de concreto y concreto.	13°40.882'	71°37.568'	
<b>1018+004km</b>	El tipo de señal es reglamentaria, señal de prohibido adelantar (R-16), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°40.887'	71°37.565'	
<b>1018+268km</b>	El tipo de señal es informativa, Desvio a 300m, se encuentra en malas condiciones y de material de concreto y concreto. La señal esta pegado a un poste de luz y ademas se encuantra occidado.	13°40.449'	71°37.841'	
<b>1018+364km</b>	El tipo de señal es de prevención, señal curva a la izquierda (P-2B), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°40.916'	71°37.546'	
<b>1018+597km</b>	El tipo de señal es de prevención, señal de proximidad de reductor de velocidad tipo resalto (P-33A), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°40.922'	71°37.543'	



<b>1018+729km</b>	El tipo de señal es reglamentaria, señal de seguridad máxima permitida 30km/h (R-30), se encuentra en malas condiciones y es de material acero. La señal esta pegado a un poste de luz y ademas se encuantra occidado y nose ve muy bien la señal.	13°40.942´	71°37.536´	
<b>1018+865km</b>	El tipo de señal es de prevención, señal cruce ferroviario a nivel sin barreras (P-42), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°41.005´	71°37.473´	
<b>1019+205km</b>	El tipo de señal es reglamentaria, señal de seguridad máxima permitida 30km/h (R-30), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°41.023´	71°37.423´	
<b>1019+507km</b>	El tipo de señal es de prevención, señal cruce ferroviario a nivel "cruz de san Andres" (P-44), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°41.033´	71°37.378´	






ISV – Señales Verticales (eje izquierdo)

<b>0981+160km</b>	EL tipo de señalización es semafórica, se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°32.788´	71°53,330´	
<b>0981+250km</b>	El tipo de señal es de prevención, Señales de zona escolar (P-49), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°32.794´	71°53,318´	



<b>0981+326km</b>	El tipo de señalización es semafórica, se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°32.819´	71°53,237´	
<b>0981+354km</b>	El tipo de señal es de prevención, Señales de zona de presencia de peatones (P-48), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°32.813´	71°53,199´	
<b>0981+451km</b>	El tipo de señal es reglamentaria, Señales de pare (R-1), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°32.813´	71°53,130´	
<b>0981+550km</b>	El tipo de señal es reglamentaria, Señales de prohibición (R-27), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°32.849´	71°52,133´	
<b>0981+623km</b>	El tipo de señal es reglamentaria, Señal paradero de buses (I-6), se encuentra en regulares condiciones y es de material acero. La señal de paradero en mal estado y golpeado	13°32.850´	71°52,116´	
<b>0981+697km</b>	El tipo de señal es de prevención, Señales de zona urbana (P-56), se encuentra en regulares condiciones y es de	13°33.848´	71°52.127´	



	material acero. No tiene buena visibilidad, por la ubicación			
<b>0981+782km</b>	EL tipo de señalización es semafórica, se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°33.851´	71°53.105´	
<b>0981+863km</b>	El tipo de señal es reglamentaria, Señal paradero de buses (I-6), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero. La señal de paradero en mal estado y golpeado	13°32.851´	71°53.082´	
<b>0982+051km</b>	El tipo de señal es reglamentaria, Señal paradero de buses (I-6), se encuentra en malas condiciones y es de material acero. Es un paradero que esta en malas condiciones, tambien falta la señal de paradero	13°32.865´	71°53.047´	
<b>0982+097km</b>	El tipo de señalización es informativa, Despacio obras. Se encuentra en condiciones malas, y es de material de acero. Esta señal esta sobre los postes de conexión de cables	13°32.869´	71°53,039´	
<b>0982+194km</b>	El tipo de señal es reglamentaria, Señal paradero de buses (I-6), se encuentra en malas condiciones y es de material acero. Es un paradero que esta en malas condiciones,	13°32.842´	71°53.020´	



	tambien falta la señal de paradero			
<b>0982+264km</b>	El tipo de señal es de prevención, Señales de cruce peatonal (P-48B), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero	13°32.911´	71°52.807´	
<b>0982+315km</b>	El tipo de señalización es informativa, disminuir la velocidad. Se encuentra en condiciones regulares, y es de material de acero.	13°32.916´	71°52.733´	
<b>0982+420km</b>	El tipo de señal es de prevención, señal de ubicación de reductor de velocidad tipo resalto (P-33B), se encuentra en regulares condiciones y es de material acero. El reductor de velocidad y señal de reducción de velocidad estan en un mismo poste	13°32.956´	71°52.718´	
<b>0982+485km</b>	El tipo de señal es de prevención, señal de ubicación de reductor de velocidad tipo resalto (P-33A), se encuentra en regulares condiciones y es de material acero. El reductor de velocidad y señal de cruce peatonal estan en un mismo poste.	13°32.978´	71°52.615´	
<b>0982+541km</b>	El tipo de señal es reglamentaria, Señal velocidad máxima permitida 60Km/h (R-30), se encuentra en buenas condiciones y es de material	13°33.007´	71°52.538´	





	acero. Es un paradero que esta en malas condiciones,			
<b>0982+608km</b>	El tipo de señal es reglamentaria, Señal velocidad máxima permitida 40Km/h (R-30), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°33.029´	71°52.465´	
<b>0982+672km</b>	El tipo de señal es reglamentaria, Señal paradero de buses (I-6), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°33.028´	71°52.458´	
<b>0982+798km</b>	El tipo de señal es de prevención, señal de presencia de peatones (P-48), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°33.029´	71°52.458´	
<b>0982+865km</b>	El tipo de señalización es informativa, Puente angostura longitud 31M Se encuentra en condiciones buenas, y es de material de acero y concreto	13°33.209´	71°51.795´	
<b>0983+184km</b>	El tipo de señal es de prevención, señal de presencia de peatones (P-48), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°33.203´	71°51.721´	









<b>0983+745km</b>	El tipo de señal es reglamentaria, Señal velocidad máxima permitida 35Km/h (R-30), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°33.203´	71°51.714´	
<b>0984+349km</b>	El tipo de señal es de prevención, señal de zona urbana (P-56), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero y concreto.	13°33.203´	71°51.721´	
<b>0984+768km</b>	El tipo de señal es reglamentaria, Señal paradero de buses (I-6), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°33.207´	71°51.667´	
<b>0985+000km</b>	El tipo de señal es informativa, Poste de kilometraje (I-2A) se encuentra en buenas condiciones y de material de concreto.	13°33.217´	71°51.635´	
<b>0985+153km</b>	El tipo de señal es reglamentaria, Señal paradero de buses (I-6), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°33.232´	71°51.601´	
<b>0985+647km</b>	El tipo de señalización es informativa, puente condemayta, Se encuentra en condiciones buenas, y es de material de acero.	13°33.295´	71°51,445´	
<b>0986+165km</b>	El tipo de señal es reglamentaria, Señal paradero de buses (I-6), se encuentra en	13°33.339´	71°51.573´	





	buenas condiciones y es de material acero.			
<b>0986+455km</b>	El tipo de señal es reglamentaria, Señal velocidad máxima permitida 55Km/h (R-30), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°33.339´	71°51.573´	
<b>0986+740km</b>	El tipo de señalización es informativa, señal via para ciclistas(I-8), Se encuentra en condiciones regulares, y es de material de acero.	13°33.362´	71°51,347´	
<b>0987+000km</b>	El tipo de señal es informativa, Poste de kilometraje (I-2A) se encuentra en buenas condiciones y de material de concreto.	13°33.203´	71°51.721´	
<b>0987+246km</b>	EL tipo de señalización es semafórica, se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°33.339´	71°51.573´	
<b>0987+315km</b>	El tipo de señal es reglamentaria, Señal paradero de buses (I-6), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero y madera.	13°33.457´	71°51.209´	
<b>0987+510km</b>	EL tipo de señalización es semafórica, se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°33.549´	71°51.011´	









<b>0987+623km</b>	El tipo de señal es informativa, Señal paradero de buses (I-6), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero y acero.	13°33.643´	71°50.813´	
<b>0987+730km</b>	El tipo de señal es informativa, Señal paradero de buses (I-6), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero y madera. 1° Paradero Saywa	13°33.657´	71°50.791´	
<b>0987+942km</b>	El tipo de señal es de prevención, señal de zona urbana (P-56), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero y concreto.	13°33.909´	71°50.242´	
<b>0988+169km</b>	El tipo de señal es informativa, Señal paradero de buses (I-6), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero y madera. 2° Paradero Saywa	13°34.007´	71°50.031´	
<b>0988+268km</b>	El tipo de señal es informativa, Peligro salida de camiones, se encuentra en buenas condiciones y de material de concreto.	13°34.020´	71°50.004´	
<b>0988+320km</b>	El tipo de señal es informativa, Señal paradero de buses (I-6), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero y madera. paradero Huasao	13°34.007´	71°50.031´	



<b>0988+538km</b>	El tipo de señal es informativa, Saylla chico huasao a 1 km, se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°34.1109´	71°49.830´	
<b>0988+745km</b>	EL tipo de señalización es semafórica, se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°34.130´	71°49.803´	
<b>0988+981km</b>	El tipo de señal es reglamentaria, Señal velocidad máxima permitida 30Km/h (R-30), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°33.339´	71°51.5731´	
<b>0989+000km</b>	El tipo de señal es informativa, Poste de kilometraje (I-2A) se encuentra en buenas condiciones y de material de concreto.	13°33.339´	71°51.573´	
<b>0989+954km</b>	El tipo de señal es informativa, Señal telefono (I-17) se encuentra en buenas condiciones y de material de concreto y acero.	13°32.191´	71°49.733´	
<b>0991+000km</b>	El tipo de señal es informativa, Poste de kilometraje (I-2A) se encuentra en buenas condiciones y de material de concreto.	13°34.267´	71°49.644´	
<b>0991+244km</b>	El tipo de señal es reglamentaria, Señal velocidad máxima permitida 55Km/h (R-30), se encuentra en buenas	13°34.454´	71°49.322´	








	condiciones y es de material acero.			
<b>0991+643km</b>	EL tipo de señalización es semafórica, se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°33.457´	71°51.209´	
<b>0991+936km</b>	El tipo de señal es informativa, Tipon, se encuentra en buenas condiciones y de material de concreto y acero.	13°34.488´	71°49.252´	
<b>0992+120km</b>	El tipo de señal es informativa, Señal paradero de buses (I-6), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°34.512´	71°49.205´	
<b>0992+567km</b>	El tipo de señal es de prevención, señal de zona urbana (P-56), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°34.457´	71°49.209´	
<b>0992+940km</b>	El tipo de señal es reglamentaria, Señal velocidad máxima permitida 35Km/h (R-30), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°34.415´	71°49.200´	
<b>0993+000km</b>	El tipo de señal es informativa, Poste de kilometraje (I-2A) se encuentra en buenas condiciones y de material de concreto.	13°34.662´	71°48.993´	





<b>0993+241km</b>	El tipo de señal es de prevención, señal de curva a la derecha (P-2A), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°34.662´	71°48.992´	
<b>0993+457km</b>	El tipo de señal es informativa, Cuidado con la salida de volquetes pesados, se encuentra en buenas condiciones y de material de concreto.	13°34.897´	71°48.659´	
<b>0993+528km</b>	El tipo de señal es informativa, Cuidado con la salida de vehiculos pesados, se encuentra en malas condiciones y de material de concreto. Tablero un poco golpeado, corroído y pedestal oxidado.	13°35.067´	71°48.438´	
<b>0993+641km</b>	El tipo de señal es reglamentaria, Señal velocidad máxima permitida 50Km/h (R-30), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°35.457´	71°48.209´	
<b>0993+700km</b>	El tipo de señal es informativa, Señal grifo (I-19), se encuentra en buenas condiciones y de material de concreto. Señal de grifo a 450m	13°35.210	71°48.243´	
<b>0994+125km</b>	El tipo de señal es informativa, Puente izcuchaca luz:20m , se encuentra en buenas condiciones y de material de concreto.	13°35.198´	71°48.250´	



<b>0994+353km</b>	El tipo de señal es reglamentaria, Señal velocidad máxima permitida 55Km/h (R-30), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°35.295´	71°48.127´	
<b>0994+435km</b>	El tipo de señal es informativa, Señal paradero de buses (I-6), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero y concreto.	13°35.311´	71°48.115´	
<b>0994+529km</b>	EL tipo de señalización es semafórica, se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°35.311´	71°48.106´	
<b>0994+846km</b>	El tipo de señal es informativa, Desvai Oropesa, se encuentra en regulares condiciones y es de material acero y concreto.	13°33.330´	71°48.066´	
<b>0995+000km</b>	El tipo de señal es informativa, Poste de kilometraje (I-2A) se encuentra en regulares condiciones y de material de concreto.	13°35.355´	71°48.009´	
<b>0995+146km</b>	El tipo de señal es de prevención, señal zona urbana (P-56), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°35.372´	71°47.899´	
<b>0995+250km</b>	El tipo de señal es informativa, Oropesa a 500m, se encuentra en buenas condiciones y de material de concreto.	13°35.475´	71°47.312´	









<b>0995+450km</b>	El tipo de señal es de prevención, señal de curva a la izquierda (P-2B), se encuentra en regulares condiciones y es de material acero.	13°35.414´	71°47.448´	
<b>0996+428km</b>	El tipo de señal es de prevención, Señal de zona de presencia de peatones (P-48), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°35.421´	71°47.431´	
<b>0997+000km</b>	El tipo de señal es informativa, Poste de kilometraje (I-2A) se encuentra en regulares condiciones y de material de concreto.	13°35.429´	71°47.414´	
<b>0997+243km</b>	El tipo de señal es informativa, Aquí termina nuestro parque arqueológico Pikillaqta, se encuentra en buenas condiciones y de material de concreto y acero.	13°35.432´	71°47.407´	
<b>0997+645km</b>	El tipo de señal es informativa, Reducir velocidad 20km/h, se encuentra en malas condiciones y de material de concreto. Señal informativa colocado por los pobladores	13°35.437´	71°47.394´	
<b>0997+758km</b>	El tipo de señal es informativa, Desvio cruce, se encuentra en buenas condiciones y de material de concreto y acero. El cruce peatonal esta despintada y casi no se ve nada.	13°35.449´	71°47.367´	











<b>0998+467km</b>	El tipo de señal es de prevención, Señal de proximidad reductor de velocidad tipo resalto (P-33A), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero. Paradero de buses Av. Andres Zuniga Ibarra	13°35.458´	71°47.352´	
<b>0998+846km</b>	El tipo de señal es de prevención, Señal de curva a la derecha (P-2A), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°35.553´	71°47.127´	
<b>0999+000km</b>	El tipo de señal es informativa, Poste de kilometraje (I-2A) se encuentra en regulares condiciones y de material de concreto.	13°35.807´	71°46.413´	
<b>0999+248km</b>	El tipo de señal es informativa, Huacarpay, se encuentra en regulares condiciones y de material de concreto y acero	13°35.745´	71°46.823´	
<b>0999+347km</b>	El tipo de señal es de prevención, Señal de proximidad reductor de velocidad tipo resalto (P-33A), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°35.751´	71°496.812´	
<b>0999+549km</b>	El tipo de señal es de prevención, Señal de zona urbana (P-56), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°35.807´	71°46.413´	



<b>0999+615km</b>	El tipo de señal es reglamentaria, Señal velocidad máxima permitida 30Km/h (R-30), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°35.787´	71°46.683´	
<b>0999+728km</b>	El tipo de señal es informativa, Urcos-Sicuani-Puno, se encuentra en buenas condiciones y de material de concreto y acero	13°35.871´	71°46.431´	
<b>0999+867km</b>	El tipo de señal es informativa, Protejamos nuestros parques Arqueologicos son patrimonio de la humanidad, se encuentra en buenas condiciones y de material de concreto y acero	13°35.974´	71°46.216´	
<b>0999+963km</b>	El tipo de señal es informativa, San salvador-pisaq santuario S.R de huanca, se encuentra en buenas condiciones y de material de concreto y acero	13°34.350´	71°49.428´	
<b>1000+156km</b>	El tipo de señal es informativa, Sicuani-Paucartambo, se encuentra en buenas condiciones y de material de concreto y acero	13°35.954´	71°46.139´	
<b>1000+485km</b>	El tipo de señal es informativa, San salvador-pisaq santuario S.R de huanca, se encuentra en buenas condiciones y de material de concreto y acero	13°36.005´	71°45.983´	









<b>1000+649km</b>	El tipo de señal es reglamentaria, Señal velocidad máxima permitida 35Km/h (R-30), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°35.874´	71°46.191´	
<b>1000+709km</b>	El tipo de señal es de prevención, Señal curva a la derecha (P-2A), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°34.267´	71°49.644´	
<b>1000+715km</b>	El tipo de señal es informativa, Señal de teléfono (I-17), se encuentra en buenas condiciones y de material de concreto.	13°34.339´	71°49.573´	
<b>1000+794km</b>	El tipo de señal es informativa, Laguna Huacarpay, se encuentra en buenas condiciones y de material de concreto y acero.	13°34.634´	71°49.414´	
<b>1000+823km</b>	El tipo de señal es informativa, Señal teléfono (I-17), se encuentra en buenas condiciones y de material de acero.	13°34.967´	71°49.684´	
<b>1000+891km</b>	El tipo de señal es de prevención, Señal Curva y contra-curva a la izquierda (P-4B), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°34.258´	71°49.459´	



<b>1000+923km</b>	El tipo de señal es de prevención, Señal Curva a la derecha (P-2A), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°36.608´	71°44.176´	
<b>1001+000km</b>	El tipo de señal es informativa, Poste de kilometraje (I-2A) se encuentra en regulares condiciones y de material de concreto.	13°36.524´	71°44.464´	
<b>1001+164km</b>	El tipo de señal es de prevención, Señal Curva a la derecha (P-2A), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°36.254´	71°44.258´	
<b>1001+316km</b>	El tipo de señal es informativa, Parque arqueologico Pikillacta, se encuentra en regulares condiciones y de material de concreto.	13°36.608´	71°43.889´	
<b>1001+437km</b>	El tipo de señal es reglamentaria, Señal velocidad máxima permitida 35Km/h (R-30), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°36.421´	71°43.718´	
<b>1002+090km</b>	El tipo de señal es de prevención, señal de curva a la izquierda (P-2B), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°36.415´	71°43.526´	









<b>1002+569km</b>	El tipo de señal es reglamentaria, prohibido adelantar (R-16). Se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°36.6298	71°43.524'	
<b>1002+845km</b>	El tipo de señal es informativa, Pikillaqta a 700 m, se encuentra en regulares condiciones y de material de concreto y concreto.	13°36.589'	71°43.570'	
<b>1002+943km</b>	El tipo de señal es de prevención, Señal fuerte pendiente en descenso (P-35), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°36.421'	71°43.758'	
<b>km1003+000</b>	El tipo de señal es informativa, Poste de kilometraje (I-2A) se encuentra en regulares condiciones y de material de concreto.	13°36.646'	71°43.548'	
<b>1003+540km</b>	El tipo de señal es de prevención, Señal Curva a la derecha (P-2A), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°36.209'	71°43.795'	
<b>1003+945km</b>	El tipo de señal es informativa, Señal simbolo que identifica la red vial del "SINAC" (I-1B), se encuentra en buenas condiciones y de material de acero.	13°36.608'	71°43.176'	











<b>1004+250km</b>	El tipo de señal es de prevención, Señal Curva a la izquierda (P-2B), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°36.758´	71°43.584´	
<b>1004+347km</b>	El tipo de señal es de prevención, Señal Curva a la derecha (P-2A), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°37.200´	71°42.798´	
<b>1004+560km</b>	El tipo de señal es informativa, Pikillaqta, se encuentra en regulares condiciones y de material de concreto.	13°37.223´	71°42.714´	
<b>1004+948km</b>	El tipo de señal es de prevención, Señal camino sinuoso a la derecha (P-5-1), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°37.236´	71°42.667´	
<b>km1005+000</b>	El tipo de señal es informativa, Poste de kilometraje (I-2A) se encuentra en buenas condiciones y de material de concreto.	13°37.264´	71°42.587´	
<b>1005+164km</b>	El tipo de señal es informativa, Señal prohibido adelantar" (R-16), se encuentra en buenas condiciones y de material de acero.	13°37.252´	71°42.452´	
<b>1005+398km</b>	El tipo de señal es de prevención, Señal fuerte pendiente en ascenso (P-35C), se encuentra en buenas	13°37.209´	71°42.387´	



	condiciones y es de material acero.			
<b>1005+546km</b>	El tipo de señal es informativa, Baje las luces al cruzar los vehiculos, se encuentra en regulares condiciones y de material de concreto.	13°37.1574´	71°42.259´	
<b>1005+784km</b>	El tipo de señal es de prevención, Señal ubicación de reductor de velocidad tipo resalto (P-33B), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°37.236´	71°42.667´	
<b>1005+945km</b>	El tipo de señal es informativa, Piñipampa, se encuentra en buenas condiciones y de material de concreto y acero.	13°37.910´	71°41.814´	
<b>1006+100km</b>	El tipo de señal es de prevención, Señal Zona Urbana (P-56), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°37.608´	71°41.176´	
<b>1006+248km</b>	El tipo de señal es reglamentaria, Señal velocidad maxima permitida 35 km/h (R-30). Se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°38.347´	71°41.686´	
<b>1006+429km</b>	El tipo de señal es de prevención, Señal proximidad reductor de velocidad tipo resalto (P-33A), se encuentra en buenas condiciones y es de	13°38.456´	71°41.609´	












	material acero. Señal informativa boblada.			
<b>1006+679km</b>	El tipo de señal es de prevención, Señal proximidad reductor de velocidad tipo resalto (P-33A), se encuentra en malas condiciones y es de material acero y madera. Señal colocada por los pobladores del lugar, falta de visibilidad.	13°38.598´	71°41.382´	
<b>1006+946km</b>	El tipo de señal es informativa, ciclistas en la berma, se encuentra en buenas condiciones y de material de concreto y acero.	13°38.259´	71°41.356´	
<b>km1007+000</b>	El tipo de señal es informativa, Poste de kilometraje (I-2A) se encuentra en buenas condiciones y de material de concreto.	13°38.549´	71°41.011´	
<b>1007+246km</b>	El tipo de señal es de prevención, Señal Curva a la izquierda (P-2B), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°38.254´	71°41.627´	
<b>1007+752km</b>	El tipo de señal es de prevención, Señal Curva a la derecha (P-2A), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°38.776´	71°41.438´	
<b>1008+643km</b>	El tipo de señal es de prevención, Señal Curva a la derecha (P-2A), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°38.794´	71°41.429´	



<b>1008+941km</b>	El tipo de señal es de prevención, Señal Curva a la izquierda (P-2B), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°38.983´	71°41.262´	
<b>km1009+000</b>	El tipo de señal es informativa, Poste de kilometraje (I-2A) se encuentra en buenas condiciones y de material de concreto.	13°39.052´	71°41.208´	
<b>1009+351km</b>	El tipo de señal es de prevención, Señal Curva a la derecha (P-2A), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°39.090´	71°41.179´	
<b>1009+462km</b>	El tipo de señal es informativa, QDA. Andahuaylillas, se encuentra en buenas condiciones y de material de concreto y acero.	13°39.152´	71°41.124´	
<b>1009+587km</b>	EL tipo de señalización es semafórica, se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°39.178´	71°41.090´	
<b>1009+788km</b>	El tipo de señal es de prevención, Señal zona Escolar (P-49), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°39.245´	71°41.051´	
<b>1009+894km</b>	El tipo de señal es informativa, Zona escolar reducir velocidad, se encuentra en buenas condiciones y de material de concreto y acero.	13°39.294´	71°41.026´	



<b>1010+267km</b>	El tipo de señal es informativa, Señal teléfono (I-17), se encuentra en buenas condiciones y de material de acero.	13°40.039´	71°40.690´	
<b>1010+457km</b>	El tipo de señal es informativa, Cuida tus recursos naturales, se encuentra en buenas condiciones y de material de acero y concreto.	13°40.159´	71°40.560´	
<b>1010+647km</b>	El tipo de señal es de prevención, Señal Curva a la derecha (P-2A), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero y concreto.	13°40.258´	71°40.501´	
<b>1010+945km</b>	El tipo de señal es informativa, Señal teléfono (I-17), se encuentra en buenas condiciones y de material de acero y concreto.	13°40.139´	71°40.571´	
<b>km1011+000</b>	El tipo de señal es informativa, Poste de kilometraje (I-2A) se encuentra en buenas condiciones y de material de concreto.	13°40.148´	71°40.557´	
<b>1011+150km</b>	El tipo de señal es de prevención, Señal Zona Urbana (P-56), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°40.225´	71°40.461´	
<b>1011+345km</b>	El tipo de señal es de prevención, Señal Curva a la derecha (P-2A), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°40.254´	71°40.257´	









<b>1011+462km</b>	El tipo de señal es de prevención, Señal Curva a la izquierda (P-2B), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero concreto.	13°40.608´	71°40.176´	
<b>1011+640km</b>	El tipo de señal es de prevención, Señal Curva y contra-curva a la izquierda (P-4B), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°40.295´	71°40.372´	
<b>1011+846km</b>	El tipo de señal es de prevención, Señal Zona Urbana (P-56), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°40.245´	71°40.761´	
<b>1011+945km</b>	El tipo de señal es de prevención, Señal Curva a la derecha (P-2A), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°40.456´	71°40.7179´	
<b>1012+267km</b>	El tipo de señal es reglamentaria, Señal velocidad maxima permitida 30 km/h (R-30). Se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°40.497´	71°40.128´	
<b>1012+459km</b>	El tipo de señal es informativa, Pucuto, se encuentra en buenas condiciones y de material de acero y concreto.	13°40.129´	71°40.654´	
<b>1012+845km</b>	El tipo de señal es de prevención, Señal Curva a la derecha (P-2A), se encuentra	13°40.613´	71°39.939´	










	en buenas condiciones y es de material acero.			
<b>1012+894km</b>	El tipo de señal es de prevención, Señal Curva a la izquierda (P-2B), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero concreto.	13°40.760'	71°39.808'	
<b>km1013+000</b>	El tipo de señal es informativa, Poste de kilometraje (I-2A) se encuentra en buenas condiciones y de material de concreto.	13°40.541'	71°39.799'	
<b>1013+294km</b>	El tipo de señal es reglamentaria, Señal velocidad maxima permitida 30 km/h (R-30). Se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°40.844'	71°39.557'	
<b>1013+451km</b>	El tipo de señal es de prevención, Señal Curva y contra-curva a la izquierda (P-4B), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero y concreto.	13°40.899'	71°39.481'	
<b>1013+644km</b>	El tipo de señal es informativa, Huaro, se encuentra en buenas condiciones y de material de acero y concreto.	13°40.350'	71°39.428'	
<b>1013+845km</b>	El tipo de señal es informativa, QDA. Huaro, se encuentra en buenas condiciones y de material de acero y concreto.	13°40.457'	71°39.405'	










<b>1013+915</b>	El tipo de señal es de prevención, Señal zona Escolar (P-49), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°40.329´	71°39.674´	
<b>1014+125km</b>	El tipo de señal es reglamentaria, Señal velocidad máxima permitida 30 km/h (R-30). Se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°40.920´	71°39.402´	
<b>1014+204km</b>	El tipo de señal es de prevención, Señal Curva a la izquierda (P-2B), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°40.939´	71°39.256´	
<b>1014+354km</b>	El tipo de señal es de prevención, Señal Zona Urbana (P-56), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°40.974´	71°39.199´	
<b>1014+390km</b>	El tipo de señal es informativa, Huaro a 100m, se encuentra en buenas condiciones y de material de acero y concreto.	13°40.978´	71°39.193´	
<b>1014+410km</b>	El tipo de señal es reglamentaria, Señal velocidad máxima permitida 35 km/h (R-30). Se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°41.084´	71°39.083´	









<b>1014+649km</b>	El tipo de señal es informativa, No corras tu familia te espera, se encuentra en buenas condiciones y de material de acero.	13°41.154´	71°39.019´	
<b>1014+721km</b>	El tipo de señal es informativa, Huaro, se encuentra en buenas condiciones y de material de acero.	13°41.207´	71°38.953´	
<b>1014+860km</b>	El tipo de señal es reglamentaria, Señal prohibido adelantar (R-16). Se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°41.352´	71°38.683´	
<b>km1015+000</b>	El tipo de señal es informativa, Poste de kilometraje (I-2A) se encuentra en buenas condiciones y de material de concreto.	13°41.366´	71°38.666´	
<b>1015+245km</b>	El tipo de señal es informativa, Señal de paradero de buses (I-6) se encuentra en malas condiciones y de material de concreto y acero. Paradero en mal estado	13°41.373´	71°38.655´	
<b>1015+647km</b>	El tipo de señal es de prevención, Señal Curva a la izquierda (P-2B), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero y concreto.	13°41.377´	71°38.651´	
<b>1015+814km</b>	El tipo de señal es reglamentaria, Señal de Pare (R-1). Se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°41.404´	71°38.616´	








<b>1016+143km</b>	El tipo de señal es informativa, Puno-Urcos, se encuentra en malas condiciones y de material de concreto y acero.	13°41.547´	71°38.549´	
<b>1016+245km</b>	El tipo de señal es informativa, Laguna de urcos, se encuentra en malas condiciones y de material de concreto y acero.	13°41.419´	71°38.589´	
<b>1016+462km</b>	El tipo de señal es reglamentaria, Señal velocidad maxima permitida 35 km/h (R-30). Se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°40.899´	71°39.481´	
<b>1016+641km</b>	El tipo de señal es reglamentaria, Señal velocidad maxima permitida 40 km/h (R-30). Se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°40.350´	71°39.428´	
<b>1016+800</b>	El tipo de señal es reglamentaria, Señal prohibido adelantar (R-16 ). Se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°40.457´	71°39.405´	
<b>1017+467km</b>	El tipo de señal es de prevención, Señal Curva a la izquierda (P-2B), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero y concreto.	13°40.329´	71°39.674´	
<b>1017+520km</b>	El tipo de señal es de prevención, Señal curva en U a la izquierda (P-5-2B), se encuentra en buenas	13°40.974´	71°39.199´	



	condiciones y es de material acero y concreto.			
<b>1017+645km</b>	El tipo de señal es reglamentaria, Señal velocidad maxima permitida 40 km/h (R-30). Se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°41.084´	71°39.0.83´	
<b>1017+798km</b>	El tipo de señal es reglamentaria, Señal prohibido adelantar (R-16). Se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°41.154´	71°39.0.19´	
<b>1017+851km</b>	El tipo de señal es de prevención, Señal empalme en angulo recto con via lateral a la derecha (P-9A), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero y concreto.	13°41.207´	71°38.953´	
<b>1018+254km</b>	El tipo de señal es informativa, Paroccan, se encuentra en buenas condiciones y de material de acero.	13°41.352´	71°38.683´	
<b>1018+341km</b>	El tipo de señal es de prevención, Señal empalme en angulo recto con via lateral a la derecha (P-33A), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero.	13°41.366´	71°38.666´	
<b>1018+450km</b>	El tipo de señal es de prevención, Señal Curva a la derecha (P-2A), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero y concreto.	13°41.373´	71°38.655´	







<b>1018+620km</b>	El tipo de señal es de prevención, Señal proximidad reductor de velocidad tipo resalto (P-33A), se encuentra en buenas condiciones y es de material acero y concreto.	13°41.377'	71°38.651'	
<b>1018+841km</b>	El tipo de señal es informativa, Puno-Urcos, se encuentra en buenas condiciones y de material de acero.	13°41.404'	71°38.616'	
<b>1019+565km</b>	El tipo de señal es reglamentaria, Señal de Pare (R-1). Se encuentra en buenas condiciones y es de material acero y concreto.	13°41.547'	71°38.549'	


*Fuente: Propio*






Tabla 125. ISV – Señales Horizontales



Pogresiva	Señalización	Coordenadas		DESCRPCION	FOTOGRAFIA
		Este	Oeste		
980+685.000	Linea de pare	13°32.921´	71°52,860´	Las lineas de pare no tienen una buena visibilidad	
981+009.000	Lineas de cruce peatonal	13°32.921´	71°52,860´	las lineas de cruce peatonal ,no tienen buena visibilidad, falta pintarlas, se encuentran en mal estado y es de material pavimento	
981+160.000	Lineas de cruce peatonal	13°33.037´	71°52.453´	Todo el tramo esta en mal estado	
981+530.000	Linea de pare	13°33.041´	71°52.435´	las lineas de cruce peatonal ,no tienen buena visibilidad, falta pintarlas, se encuentran en mal estado	






				y es de material pavimento	
981+825.000	Lineas de cruce peatonal	13°32.827'	71°53,198'	las lineas de cruce peatonal ,no tienen buena visibilidad, falta pintarlas, se encuentran en mal estado y es de material pavimento	



Pogresiva	Señalización	Coordenadas		DESCRPCION	FOTOGRAFIA
		Este	Oeste		
981+900.000	Lineas de cruce peatonal	13°33.094'	71°52.236'	las lineas de cruce peatonal ,no tienen buena visibilidad, falta pintarlas, se encuentran en mal estado y es de material pavimento	
981+980.000	Linea de pare	13°33.142'	71°52.050'	la linea de pare , no tienen buena visibilidad, falta pintarlas, se encuentran en mal estado y es de material pavimento	
982+000.000	Reductor de velocidad	13°33.158'	71°51.970'	reductor de velocidad si pintar, en mal estado	






982+052.000	Lineas de cruce peatonal	13°33.158'	71°51.970'	las lineas de cruce peatonal ,no tienen buena visibilidad, falta pintarlas, se encuentran en mal estado y es de material pavimento	
982+120.000	Barrera de seguridad metalica	13°33.168'	71°51.916'	la barrera metalica ,se encuentra en buen estado y es de material acero	

Pogresiva	Señalización	Coordenadas		DESCRPCION	FOTOGRAFIA
		Este	Oeste		
982+185.000	Barrera de seguridad metalica	13°33.181'	71°51.859'	la barrera metalica ,se encuentra sin presencia de captafaros , se encuentra en regular estado y es de material acero	
982+300.000	tachas retroreflectivas	13°33.209'	71°51.795'	las tachas retroreflectivas,no tienen buena visibilidad, se encuentran en buen estado y es de material de pavimento	
982+550.000	tachas retroreflectivas	13°33.193'	71°51.978'	las tachas retroreflectivas,no tienen buena visibilidad, se encuentran en buen estado y es de material de pavimento	







982+700.000	Lineas de cruce peatonal	13°33.209'	71°51.795'	las lineas de cruce peatonal ,tienen buena visibilidad, se encuentran en buen estado y es de material pavimento	
982+855.000	Lineas de cruce peatonal	13°33.203'	71°51.721'	las lineas de cruce peatonal ,tienen buena visibilidad, se encuentran en buen estado y es de material pavimento	

Pogresiva	Señalización	Coordenadas		DESCRPCION	FOTOGRAFIA
		Este	Oeste		
982+920.000	Linea central discontinua	13°33.203'	71°51.714'	la linea central discontinua ,tiene buena visibilidad, se encuentran en buen estado y es de material pavimento	
983+200.000	Linea de borde de calzada	13°33.203'	71°51.721'	la linea de borde ,tiene buena visibilidad, se encuentran en buen estado y es de material pavimento	
983+350.000	Lineas de cruce peatonal	13°33.207'	71°51.667'	las lineas de cruce peatonal ,tienen buena visibilidad, se encuentran en buen estado y es de material pavimento	










983+500.000	Lineas combinadas o mixtas	13°33.217'	71°51.635'	Las linea combinadas o mixtas ,tiene buena visibilidad, se encuentran en buen estado y es de material pavimento	
983+650.000	Lineas combinadas o mixtas	13°33.232'	71°51.601'	Las linea combinadas o mixtas ,tiene buena visibilidad, se encuentran en buen estado y es de material pavimento	




Pogresiva	Señalización	Coordenadas		DESCRPCION	FOTOGRAFIA
		Este	Oeste		
983+720.000	Reductor de velocidad	13°33.295'	71°51,445'	El reductor de velocidad , no tiene buena visibilidad, se encuentran en regular estado y es de material pavimento	
983+800.000	Reductor de velocidad	13°33.339'	71°51.573'	El reductor de velocidad , no tiene buena visibilidad, se encuentran en regular estado y es de material pavimento	




983+850.000	Lineas de cruce peatonal	13°33.339'	71°51.573'	las lineas de cruceo peatonal ,tienen buena visibilidad, se encuentran en buen estado y es de material pavimento	
983+930.000	Lineas de cruce peatonal	13°33.362'	71°51,347'	las lineas de cruceo peatonal ,no tienen buena visibilidad, falta pintarlas, se encuentran en regular estado y es de material pavimento	
984+000.000	Lineas de cruce peatonal	13°33.203'	71°51.721'	las lineas de cruceo peatonal ,tienen buena visibilidad, se encuentran en buen estado y es de material pavimento	





Pogresiva	Señalización	Coordenadas		DESCRPCION	FOTOGRAFIA
		Este	Oeste		
984+320.000	Reductor de velocidad	13°33.339'	71°51.573'	El reductor de velocidad , tiene buena visibilidad, se encuentran en buen estado y es de material pavimento	
984+700.000	Lineas combinadas o mixtas	13°33.457'	71°51.209'	Las linea combinadas o mixtas ,tiene buena visibilidad, se encuentran en buen estado y es de material pavimento	



985+000.000	Línea central discontinua	13°33.549'	71°51.011'	la línea central discontinua, tiene buena visibilidad, se encuentran en buen estado y es de material pavimento	
985+270.000	Alcantarilla	13°33.643'	71°50.813'	la alcantarilla, tiene buena visibilidad, se encuentran en buen estado y es de material pavimento	
985+500.000	Línea de borde de calzada	13°33.657'	71°50.791'	la línea de borde de calzada, tiene buena visibilidad, se encuentra en buen estado y es de material pavimento	






Pogresiva	Señalización	Coordenadas		DESCRPCION	FOTOGRAFIA
		Este	Oeste		
985+800.000	Lineas combinadas o mixtas	13°33.808'	71°50.479'	Las líneas combinadas o mixtas, tienen buena visibilidad, se encuentran en buen estado y es de material pavimento	



986+000.000	Linea central continua	13°33.909'	71°50.242'	la linea central continua ,tiene buena visibilidad, se encuentran en buen estado y es de material pavimento	
986+150.000	Linea central continua	13°34.007'	71°50.031'	la linea central continua ,tiene buena visibilidad, se encuentran en buen estado y es de material pavimento	
986+320.000	Linea de borde de calzada	13°34.020'	71°50.004'	la linea de borde de calzada ,tiene buena visibilidad, se encuentran en buen estado y es de material pavimento	
986+500.000	Barrera de seguridad metalica	13°34.007'	71°50.031'	la barrera metalica ,se encuentra en buen estado y es de material acero	







Pogresiva	Señalización	Coordenadas		DESCRPCION	FOTOGRAFIA
		Este	Oeste		



986+780.000	Reductor de velocidad	13°34.1109'	71°49.830'	El reductor de velocidad , no tiene buena visibilidad, se encuentran en regular estado y es de material pavimento	
986+900.000	Reductor de velocidad	13°34.130'	71°49.803'	El reductor de velocidad , no tiene buena visibilidad, se encuentran en regular estado y es de material pavimento	
987+000.000	Linea doble continua	13°33.339'	71°51.5731'	la linea doble continua ,tiene buena visibilidad, se encuentran en buen estado y es de material pavimento	
987+235.000	Reductor de velocidad	13°33.339'	71°51.573'	Pavimento en mal estado agrietado	
987+500.000	Reductor de velocidad	13°32.191'	71°49.733'	El reductor de velocidad , tiene buena visibilidad, se encuentran en buen estado y es de material pavimento	
987+800.000	Linea de borde de calzada	13°34.267'	71°49.644'	la linea de borde de calzada ,tiene buena visibilidad, se encuentra en buen estado y es de material pavimento	







Pogresiva	Señalización	Coordenadas		DESCRPCION	FOTOGRAFIA
		Este	Oeste		



987+950.000	Tachas retroreflectivas	13°34.454'	71°49.322'	las tachas retroreflectivas, no tienen buena visibilidad, falta pintarlas, se encuentran en mal estado y es de material de acero	
988+000.000	Alcantarilla	13°33.457'	71°51.209'	la alcantarilla, tiene buena visibilidad, se encuentran en buen estado y es de material pavimento	
988+125.000	Linea continua doble	13°34.488'	71°49.252'	la linea continua doble, tiene buena visibilidad, se encuentran en buen estado y es de material pavimento	
988+400.000	Barrera de seguridad metalica	13°34.512'	71°49.205'	la barrera metalica, se encuentra en buen estado y es de material acero	
988+700.000	Linea continua doble	13°34.457'	71°49.209'	la linea continua doble, tiene buena visibilidad, se encuentran en buen estado y es de material pavimento	
989+000.000	Linea de carril segmentada	13°34.415'	71°49.200'	la linea de carril segmentada, tiene buena visibilidad, se encuentran en buen estado y es de material pavimento	


Pogresiva	Señalización	Coordenadas	DESCRPCION	FOTOGRAFIA
-----------	--------------	-------------	------------	------------









		Este	Oeste		
989+100.000	Alcantarilla	13°34.662'	71°48.993'	la alcantarilla ,tiene buena visibilidad, se encuentran en buen estado y es de material pavimento	
989+350.000	Lineas continua doble	13°34.662'	71°48.992'	la linea continua doble ,tiene buena visibilidad, se encuentran en buen estado y es de material pavimento	
989+500.000	Tacha retroreflectiva	13°34.897'	71°48.659'	las tachas retroreflectivas,no tienen buena visibilidad, se encuentran desgastadas, se encuentran en mal estado y es de material de pavimento	
989+800.000	Barrera de seguridad metalica	13°35.067'	71°48.438'	la barrera metalica ,se encuentra en buen estado y es de material acero	
990+000.000	Linea de borde de calzada	13°35.457'	71°48.209'	la linea de borde de calzada ,tiene buena visibilidad, se encuentra en buen estado y es de material pavimento	
990+150.000	Reductor de velocidad	13°35.210	71°48.243'	El reductor de velocidad , tiene buena visibilidad, se encuentran en buen estado y es de material pavimento	











Pogresiva	Señalización	Coordenadas		DESCRPCION	FOTOGRAFIA
		Este	Oeste		
990+300.000	Alcantarilla	13°35.198'	71°48.250'	la alcantarilla ,tiene buena visibilidad, se encuentran en buen estado y es de material pavimento	
990+700.000	Barrera de seguridad metalica	13°35.295'	71°48.127'	la barrera metalica ,se encuentra en regular estado y es de material acero	
991+000.000	Linea continua doble	13°35.311'	71°48.115'	la linea continua doble ,tiene buena visibilidad, se encuentran en buen estado y es de material pavimento	
991+300.000	Alcantarilla	13°35.311'	71°48.106'	la alcantarilla ,no tiene buena visibilidad, se encuentran en regular estado y es de material pavimento	
991+650.000	Reductor de velocidad	13°33.330'	71°48.066'	El reductor de velocidad , se encuentran en regular estado y es de material pavimento	
991+900.000	Tachas retroreflectivas	13°35.355'	71°48.009'	las tachas retroreflectivas,no tienen buena visibilidad, se encuentran desgastadas, se encuentran en regular estado y es de material de pavimento	





Pogresiva	Señalización	Coordenadas		DESCRPCION	FOTOGRAFIA
		Este	Oeste		
992+000.000	Lineas combinadas o mixtas	13°35.372'	71°47.899'	Las linea combinadas o mixtas ,tiene buena visibilidad, se encuentran en buen estado y es de material pavimento	
992+300.000	Señal de Zona Urbana	13°35.475'	71°47.312'	Señal de zona urbana ,tiene buena visibilidad, se encuentran en buen estado y es de material pavimento	
992+500.000	Lineas combinadas o mixtas	13°35.414'	71°47.448'	Las linea combinadas o mixtas , no tiene buena visibilidad, se encuentran en regular estado y es de material pavimento	
992+700.000	tachas retroreflectivas	13°35.421'	71°47.431'	las tachas retroreflectivas,no tienen buena visibilidad, se encuentran desgastadas, se encuentran en mal estado y es de material de pavimento	
992+900.000	Reductor de velocidad	13°35.429'	71°47.414'	El reductor de velocidad , se encuentran en ma{ estado y es de material pavimento	
993+000.000	Barrera de seguridad metalica	13°35.432'	71°47.407'	la barrera metalica ,se encuentra en buen estado y es de material acero	



Pogresiva	Señalización	Coordenadas		DESCRPCION	FOTOGRAFIA
		Este	Oeste		
993+100.000	Barrera de seguridad metálica	13°35.437'	71°47.394'	la barrera metálica ,se encuentra en buen estado y es de material acero	
993+350.000	Barrera de seguridad metálica	13°35.449'	71°47.367'	la barrera metálica ,se encuentra en buen estado y es de material acero	
993+600.000	Reductor de velocidad	13°35.458'	71°47.352'	El reductor de velocidad , se encuentran en buen estado y es de material pavimento	
994+000.000	Barrera de seguridad metálica	13°35.553'	71°47.127'	la barrera metálica ,se encuentra en buen estado y es de material acero	
994+500.000	Tachas retroreflectivas	13°35.807'	71°46.413'	las tachas retroreflectivas,no tienen buena visibilidad, se encuentran desgastadas, se encuentran en mal estado y es de material de pavimento	
994+800.000	Línea continua doble	13°35.745'	71°46.823'	la línea continua doble ,tiene buena visibilidad, se encuentran en regular estado y es de material pavimento	



Pogresiva	Señalización	Coordenadas		DESCRPCION	FOTOGRAFIA
		Este	Oeste		
995+000.000	Tachas retroreflectivas	13°35.751'	71°496.812'	las tachas retroreflectivas, no tienen buena visibilidad, se encuentran desgastadas, se encuentran en mal estado y es de material de pavimento	
995+450.000	Barrera de seguridad metalica	13°35.807'	71°46.413'	la barrera metalica ,se encuentra en buen estado y es de material acero	

*Fuente: Propia*