



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
Facultad de Tecnología de la Construcción

Monografía

**ESTUDIO DE SEGURIDAD VIAL SOBRE EL TRAMO DE LA CARRETERA
TIPITAPA-MASAYA NIC-11A, (EMPALME PETRONIC KM 20+780 HASTA EL
KM 24 CARRETERA TIPITAPA-MASAYA)**

Para optar al título de Ingeniero Civil

Elaborado por

Br. Allen Enrique Pérez Quintanilla.

Br. Gabriela Gysela Campos Bravo.

Br. René Ernesto Miranda Mc Nally.

Tutor

Ing. Beatriz de los Ángeles Tórrez Rodríguez

Asesor

Cmdo. Ing. Gilberto Solís

Managua, Marzo 2020

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos primeramente a Dios, nuestro padre por brindarnos el regalo de la vida, bendecirnos cada día con salud para enfrentar cada uno de los obstáculos presentes a lo largo del camino y la sabiduría necesaria para culminar esta etapa de nuestra vida.

A nuestros padres, por ser el sustento de nuestros estudios, la confianza puesta en cada uno de nosotros, el apoyo incondicional motivándonos a perseverar en cada paso dado a lo largo de nuestros estudios e inculcarnos valores para ser personas de bien.

A la Ing. Beatriz de los Ángeles Tórrez por aceptar la tutoría de la presente investigación, por guiarnos y dedicar su tiempo para aclarar nuestras inquietudes en todo momento e instarnos a culminar nuestros estudios y ser mejores profesionales cada día.

Comisionado Mayor Ing. Gilberto Solís Director General de Tránsito de la Policía Nacional por su accesibilidad al brindarnos información de mucha utilidad para la elaboración de nuestro trabajo monográfico.

A la Ing. Claudia Reyes por su aporte, tiempo y colaboración para finalizar esta investigación.

DEDICATORIA

Primeramente a Dios nuestro padre celestial por haberme dado la vida la fuerza, sabiduría, paciencia y salud necesaria para culminar esta etapa de mis estudios y por haberme permitido contar con el apoyo de mis compañeros de tesis y de mis seres queridos en cada paso de este importante logro .

A mi mamá Ada Quintanilla por su apoyo incondicional, su paciencia, su sacrificios, y por estar a mi lado en cada momento de dificultad y enseñarme que una sonrisa vale más que mil palabras.

A mi papá Enrique Pérez por su ayuda económica a lo largo de todos mis estudios, y por haberme enseñado a perseverar y luchar gracias por sus consejos de superación y por darme su buen ejemplo de lucha y no darse por vencido a pesar de las dificultades.

A mi tía y segunda madre Marcia Quintanilla que con su cariño y apoyo me enseñó a ser perseverante en todos estos años de estudio y siempre en todo momento ha estado a mi lado y me ha alentado a seguir adelante con sus consejos y buen ejemplo.

A mi Abuelita Juanita de Dios Silva que siempre me aconsejó y se preocupó por mí, llevo en mi memoria sus consejos y su cariño. Ella estuvo, está y estará presente en todas las etapas importantes de mi vida. (QEPD)

A la Ing. y tutora Beatriz Torrez que con sus conocimientos y paciencia nos guio durante todo este proceso monográfico y a la Ing. Claudia Reyes que nos apoyo

Br. Allen Enrique Pérez Quintanilla

DEDICATORIA

Dedico especialmente esta monografía al Ingeniero Bernardo Calvo porque fue un ejemplo vivo para mí de un gran profesional y amigo; por ser el que me impulsó para realizar esta monografía.

A Mario Alejandro García por su gran apoyo en momentos cruciales de mi vida, especialmente a inicios de mi carrera, por su disposición y consejos.

De igual manera con mucho cariño especial a la profesora Beatriz Tórrez que en todo momento me brindó el tiempo oro para asistirme en mi proyecto.

Con todo el amor posible se la dedico a mis padres María Gertrudis Bravo y Oscar Campos Morales, por ser ellos mi motor y mi pilar, ellos que con mucho esfuerzo y sin escatimar sacrificios alguno me brindaron todo el apoyo necesario para concluir una de las etapas más importante de mi vida, por celebrar mis triunfos haciéndolos como de ellos y ser guía en los momentos de dificultad.

Br Gabriela Gysela Campos Bravo.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de monografía a Dios nuestro creador, por habernos permitido culminar nuestra carrera universitaria.

A mi madre María Auxiliadora McNally Giménez que en paz descanse y mi padre el licenciado René Miranda Blanco, por haberme dado el ser que soy e instruirme en el camino de ser útil a la patria y a esta sociedad.

Quiero de igual manera agradecerle a la Ing. Claudia Reyes porque sin su ayuda, paciencia no hubiésemos realizado este trabajo monográfico, así también agradezco a la Ing. Beatriz Torrez Rodríguez quien fue nuestra guía en este arduo trabajo por su esfuerzo y paciencia.

Br. René Ernesto Miranda McNally.

RESUMEN EJECUTIVO

EL Estudio De Seguridad Vial Sobre El Tramo De La Carretera Tipitapa-Masaya Nic-11a, (Empalme PETRONIC Km 20+780 Hasta El Km 24 Carretera Tipitapa-Masaya) es una investigación dirigida a analizar las causas de los accidentes de tránsito ocurridos en este tramo urbano del municipio de Tipitapa y para esto se desarrollaron todos los análisis correspondientes para el estudio y que se desglosa de la siguiente manera:

- **CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES**

En este capítulo se aborda la importancia del tema, la ubicación, antecedentes justificación y los objetivos alcanzados en dicho trabajo.

- **CAPITULO II: ESTUDIO DE ACCIDENTALIDAD**

Este es un capítulo de gran importancia ya que en él se efectuó un análisis detallado de la información brindada por el Departamento de Ingeniería de Tránsito de la Policía Nacional, mediante los cuales se determinaron las causas de los accidentes, tipo, frecuencia (hora, días y meses), los índices con respecto a población, longitud y parque vehicular, además, de los puntos críticos, todo esto desde el año 2014 hasta octubre del 2014.

- **CAPITULO III: ESTUDIO DE TRÁFICO**

En este estudio se determina la hora de máxima demanda y se calcula el factor de hora de máxima demanda, así como, el nivel de servicio en el que está trabajando la vía, todo esto a partir de los aforos realizados en el tramo.

- **CAPITULO IV: INVENTARIO VIAL**

En este capítulo se realizaron levantamientos de los elementos de la vía, las condiciones de la carpeta de rodamiento, se levantó en número de dispositivos del control del tránsito tanto horizontal como vertical y el estado actual de los sistemas de drenaje.

- **CAPITULO V: ESTUDIO DE VELOCIDAD**

Este estudio refleja el comportamiento de los conductores en el tramo y verificar si cumplen con el límite de velocidad restringidos por los dispositivos de control del tránsito.

- **CAPITULO VI: PROPUESTAS TÉCNICAS**

En este capítulo se muestran las propuestas de las soluciones viales a la problemática que existe en el tramo estudiado a causa de la accidentalidad.

- **CAPITULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

En este capítulo se plasman los resultados obtenidos de cada uno de los estudios ejecutados y que permitieron diagnosticar la accidentalidad en el tramo y en correspondencia a estos se hicieron las recomendaciones para disminuir o eliminar la problemática existente.

INDICE

Contenido	Pág.
1. ASPECTOS GENERALES	1
1.1. Introducción	1
1.2. Antecedentes	5
1.3. Justificación	7
1.4. Objetivos	9
1.4.1. Objetivo general	9
1.4.2. Objetivos específicos	9
1.5. Marco teórico	10
1.5.1. Introducción	10
2. ESTUDIO DE ACCIDENTALIDAD	18
2.1. Introducción	18
2.2. Estudio de accidentes	19
2.3. Análisis en las causas de los accidentes	22
2.4. Accidentes por puntos críticos	31
2.5. Magnitud del problema	33
3. ESTUDIO DE TRÁFICO	38
3.1. Introducción	38
3.2. Aforo vehicular	38
3.3. Estudio de capacidad y niveles de servicio	46
4. INVENTARIO VIAL	70
4.1. Introducción	70
4.2. Identificación del tramo en estudio	70
4.3. Clasificación funcional	70
4.4. Topografía del terreno	72
4.5. Uso del suelo	73
4.6. Estado de la Carpeta de Rodamiento	73
1.5.2. La carpeta de rodamiento	73
1.5.3. Condiciones actuales del pavimento	73

4.7. Sección transversal	75
1.5.4. Conceptos	75
4.8. Señalización Vertical	81
1.5.5. Características de la Señalización vertical	82
4.9. Bahías	92
1.5.6 .Descripción de levantamientos	93
4.10. Drenaje.....	95
5. ESTUDIO DE VELOCIDAD	98
6. PROPUESTAS TÉCNICAS	105
7.1 CONCLUSIONES.....	110
7.2. RECOMENDACIONES.....	112

ÍNDICE DE TABLAS

CONTENIDO	Pág.
Tabla 1. Últimos Registros del Parque Automotor	6
Tabla 2. Cantidad de Accidentes del Tramo de Estudio (2014-Octubre 2018)	18
Tabla 3. Accidentes por severidad.....	20
Tabla 4. Tipos de Accidentes	21
Tabla 5. Causa de los Accidentes	23
Tabla 6. Número de Accidentes por Mes.....	27
Tabla 7. Cantidad de Accidentes por Cada Día de la Semana por Año	29
Tabla 8. Puntos Críticos.....	33
Tabla 9. Índice Respecto a la Población.....	34
Tabla 10. Índice Respecto a la Longitud	35
Tabla 11. Índice Respecto al Parque Vehicular.....	37
Tabla 12. Aforo Vehicular por Día	41
Tabla 13. Distribución Direccional	42
Tabla 14. Resumen de Hora de Máxima Demanda por Estación de Conteo	45
Tabla 15. Datos de Entrada de la Estación de Conteo 1 (20+780).....	52
Tabla 16. Determinación del FLS	53
Tabla 17. Puntos de Accesos en la Vía.....	54
Tabla 18. Factor de Ajustes de Pendientes ATS	55
Tabla 19. Equivalentes de Vehículos de Pasajeros ATS para Camiones ET y Vehículos Recreativos	57
Tabla 20. Factores de Ajuste ATS para Zonas sin Paso (Fnp,ATS)	59
Tabla 21. Factor de Ajuste por Pendiente analizado por demoras.	61
Tabla 22. Equivalentes de Vehículos de Pasajeros PTSF para Camiones Et y Vehículos Recreativos ER.	62
Tabla 23. Coeficientes a, b (coeficientes PTFS para estimar BPTSF).....	64
Tabla 24. Factor de Ajustes para Zona sin Paso	65
Tabla 25. Niveles de servicio para carreteras de dos carriles	67

Tabla 26. Resultados de Niveles de Servicio para Todas las Estaciones ...	69
Tabla 27. Matriz de clasificación funcional (Acuerdo Ministerial No. 93-2005)	
.....	71
Tabla 28. Tabla de Rango de Pendiente por Tipo de Terreno.....	72
Tabla 29. Pendiente por cada medio kilómetro del tramo	72
Tabla 30. Criterio para evaluar la superficie de rodamiento	74
Tabla 31. Estado de la Carpeta de Rodamiento del Tramo	75
Tabla 32. Derecho de Vía en el Tramo	79
Tabla 33. Características del Estado de las Señales Verticales	84
Tabla 34. Tipos de Señales en el Tramo	85
Tabla 35. Estado de las Señales por Tipo	86
Tabla 36. Comparación de las Características de las señales con el Manual Centroamericano de Dispositivo de Control del Tránsito.....	87
Tabla 37. Parámetros de distancia de las Señales de Tránsito.....	88
Tabla 38. Postes Kilométricos Sobre la Vía	91
Tabla 39. Características de los Postes Kilométricos según el Manual Centroamericano de Dispositivos de control de Tránsito	91
Tabla 40. Postes Guías	92
Tabla 41. Descripción y Localización de las Casetas de Parada de Bus con Bahía a lo Largo del Tramo.....	94
Tabla 42. Dimensión de las Bahías de Buses en el Tramo	94
Tabla 43. Paradas Informales en el Tramo	94
Tabla 44. Drenaje Mayor en el Tramo	96
Tabla 45. Estudio de Velocidad en todo el tramo	100
Tabla 46. Estudio de Velocidad, Estación 21+483.	101
Tabla 47. Estudio de Velocidad, Estación 21+483.	101
Tabla 48. Estudio de Velocidad, Estación 22+750.7	102
Tabla 49. Estudio de Velocidad, Estación 22+750.7	102
Tabla 50. Estudio de Velocidad, Estación 23+570	103
Tabla 51. Estudio de Velocidad, Estación 23+570	103
Tabla 52. Propuesta de Señalización Vertical.....	106

Tabla 53. Propuesta de Mantenimiento de la Señalización Horizontal	107
Tabla 54. Propuesta de Limpieza y Mantenimiento de los Drenajes.....	109
Tabla 55. Tablas de Datos Estadísticos de Accidetes en el Tramo (año 2014)	I
Tabla 56. Datos Estadísticos de Accidentes en el Tramo (año 2015)	X
Tabla 57. Datos Estadísticos de Accidentes en el Tramo (año 2016)	XVII
Tabla 58. Datos Estadísticos de Accidentes en el Tramo (año 2017)	XXV
Tabla59. Datos Estadísticos de Accidentes en el Tramo (año 2018, hasta Octubre)	XXXV
Tabla 60. Total Suma de Ambos Carriles Estación de Aforo 1. Día martes	XLIII
Tabla 61. Total Suma de Ambos Carriles Estación de Aforo 2.1. Día martes	XLIII
Tabla 62. Total Suma de Ambos Carril Estación de Aforo 2.2. Día martes	XLIV
Tabla 63. Total Suma de Ambos Carriles Estación de Aforo 3. Día martes	XLIV
Tabla 64. Total Suma de Ambos Carriles Estación de Aforo 4. Día martes	XLV
Tabla 65. Total Suma de Ambos Carriles Estación de Aforo 5. Día martes	XLV
Tabla 66.Total Suma de Ambos Carriles Estación de Aforo 1. Día jueves	XLVI
Tabla 67. Total Suma de Ambos Carriles Estación de Aforo 2.1. Día jueves	XLVI
Tabla 68. Total Suma de Ambos Carriles Estación de Aforo 2.2. Día jueves	XLVII
Tabla 69. Total Suma de Ambos Carriles Estación de Aforo 3. Día jueves	XLVII
Tabla 70. Total Suma de Ambos Carriles Estación de Aforo 4. Día jueves	XLVIII

Tabla 71. Total Suma de Ambos Carriles Estación de Aforo 5. Día jueves	XLVIII
Tabla 72. Total Suma de Ambos Carriles Estación de Aforo 1. Día sábado	XLIX
Tabla 73. Total Suma de Ambos Carriles Estación de Aforo 2.1. Día sábado	XLIX
Tabla 74. Total Suma de Ambos Carriles Estación de Aforo 2.2. Día sábado	L
Tabla 75. Total Suma de Ambos Carriles Estación de Aforo 3. Día sábado.. L	L
Tabla 76. Total Suma de Ambos Carriles Estación de Aforo 4. Día sábado. LI	LI
Tabla 77. Total Suma de Ambos Carriles Estación 5. Día sábado	LI
Tabla 78. V15 y hora de Máxima Demanda por Estación	LII
Tabla 79. Tabla de Distribución Direccional Estación 1	LIII
Tabla 80. Tabla de Distribución Direccional Estación 2.1	LIII
Tabla 81. Tabla de Distribución Direccional Estación 2.2	LIII
Tabla 82. Tabla de Distribución Direccional Estación 3	LIII
Tabla 83. Tabla de Distribución Direccional Estación 4	LIV
Tabla 84. Tabla de Distribución Direccional Estación 5	LIV
Tabla 85. Datos de Entrada de la Estación de Aforo 2.1	LIV
Tabla 86. Datos de Entrada de la Estación de Aforo 2.2	LV
Tabla 87. Datos de Entrada de la Estación de Aforo 3	LV
Tabla 88. Datos de Entrada de la Estación de Aforo 4	LV
Tabla 89. Datos de Entrada de la Estación de Aforo 5	LVI
Tabla 90. Formato para el Levantamiento de Señales Verticales	LIX
Tabla 91. Formato Utilizado para el Levantamiento de Señales Horizontales	LX
Tabla 92. Formato Utilizado para el Levantamiento de los Drenajes	LXI
Tabla 93. Formato Utilizado para el Levantamiento de Postes Kilométrico y Defensas Metálicas	LXII
Tabla 94. Formato Utilizado para el Levantamiento de las Bahías	LXIII
Tabla 95. Formato de Observaciones	LXIV

Tabla 96. Formato Sección Transversal, Estación 21+280	LXV
Tabla 97. Formato Sección Transversal, 21+780	LXVI
Tabla 98. Formato Sección Transversal, Estación 22+280	LXVII
Tabla 99. Formato Sección Transversal, Estación 22+780	LXVIII
Tabla 100. Formato Sección Transversal, Estación 23+280	LXIX
Tabla 101. Formato Sección Transversal, Estación 23+895.3	LXX
Tabla 102. Tabla de Señales Verticales	LXII
Tabla 103. Distancia de Acera y Altura de las Aristas de las Señales Verticales	LXIV
Tabla 104. Levantamiento de Señales Horizontales	LXIX
Tabla 105. Tabla de Drenajes Encontrados en el Tramo	LXXV
Tabla 106. Tabla de Estudio de Velocidad en la Estación 21+483, Carril Derecho (PETRONIC-Masaya)	LXXXI
Tabla 107. Tabla de Estudio de Velocidad en la Estación 21+483, Carril Derecho (PETRONIC-Masaya)	LXXXII
Tabla 108. Tabla de Estudio de Velocidad en la Estación 21+483, Carril Derecho (PETRONIC-Masaya)	LXXXIII
Tabla 109. Tabla de Estudio de Velocidad en la Estación 21+483, Carril Derecho (PETRONIC-Masaya)	LXXXIV
Tabla 110. Tabla de Estudio de Velocidad en la Estación 21+483, Carril Izquierdo (Masaya-PETRONIC)	LXXXV
Tabla 111. Tabla del Estudio de Velocidad en la Estación 21+483, Carril Izquierdo (Masaya-PETRONIC)	LXXXVI
Tabla 112. Tabla del Estudio de Velocidad en la Estación 21+483, Carril Izquierdo (Masaya-PETRONIC)	LXXXVII
Tabla 113. Tabla del Estudio de Velocidad en la Estación 22+750.7, Carril Izquierdo (Masaya-PETRONIC)	LXXXVIII
Tabla 114. Tabla del Estudio de Velocidad en la Estación 22+750.7, Carril Izquierdo (Masaya-PETRONIC)	LXXXIX
Tabla 115. Tabla del Estudio de Velocidad en la Estación 22+750.7 Carril Izquierdo (Masaya-PETRONIC)	XC

Tabla116. Tabla del Estudio de Velocidad en la Estación 22+750.7 Carril Derecho (PETRONIC-Masaya)	XCI
Tabla117. Tabla del Estudio de Velocidad en la Estación 22+750.7 Carril Derecho (PETRONIC-Masaya)	XCII
Tabla118. Tabla del Estudio de Velocidad en la Estación 22+750.7 Carril Derecho (PETRONIC-Masaya)	XCIII
Tabla119. Tabla del Estudio de Velocidad en la Estación 23+570, Carril Izquierdo (Masaya-PETRONIC)	XCIV
Tabla120. Tabla del Estudio de Velocidad en la Estación 23+570, Carril Izquierdo (Masaya-PETRONIC)	XCV
Tabla121. Tabla del Estudio de Velocidad en la Estación 23+570, Carril Derecho (PETRONIC-Masaya)	XCVI
Tabla122. Tabla del Estudio de Velocidad en la Estación 23+570, Carril Izquierdo (Masaya-PETRONIC)	XCVII
Tabla123. Tabla del Estudio de Velocidad en la Estación 23+570, Carril Derecho (PETRONIC-Masaya)	XCVIII
Tabla 124. Tabla del Estudio de Velocidad en la Estación 23+570, Carril Derecho (PETRONIC-Masaya)	XCIX
Tabla 125. Tabla del Estudio de Velocidad en la Estación 23+570, Carril Derecho (PETRONIC-Masaya)	C

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

CONTENIDO	Pág.
Ilustración 1. Macro Localización	3
Ilustración 2. Micro Localización	4
Ilustración 3. Señales Restrictivas	13
Ilustración 4. Señales de Servicio y Turísticas	14
Ilustración 5. Señales de Destino	14
Ilustración 6. Señales de Identificación	15
Ilustración 7. Señales de Recomendación e Información	15
Ilustración 8. Señales de Restricción	16
Ilustración 9. Características físicas y geométricas de nuestras carreteras según el tipo de superficie	78
Ilustración 10. Derecho de Vía el Empalme PETRONIC (20+780)	79
Ilustración 11. Derecho de Vía en el Empalme Tipitapa-Masaya, Estación 21+780	80
Ilustración 12. Derecho de Vía en el Empalme Tipitapa-Masaya, Estación 21+780	80
Ilustración 13. Sección Típica para Ciclovía	105
Ilustración 14. Estación de conteo 1 (Empalme Petronic)	LVI
Ilustración 15. Estaciones de Conteo 2.1 y 2.2 (Empalme Tipitapa-Masaya)	LVII
Ilustración 16. Estación de Conteo 3 (INSS)	LVII
Ilustración 17. Estación de Conteo 4 (Parada el Guanacaste)	LVIII
Ilustración 18. Estación de Conteo 5 (Cementerio Municipal)	LVIII
Ilustración 19. Ilustración de Derecho de Vía y Sección Típica de una Carretera	LXXI
Ilustración 20. Señal R-1-1, estación 21+624.1	LXVII
Ilustración 21. Señal R-1-1, estación 21+624.1	LXVII
Ilustración 22. Señal Informativa, estación 21+637.6	LXVII
Ilustración 23. Señal Restrictiva, estación 21+662.6	LXVII
Ilustración 24. Señal R-1-2, estación 21+724.96	LXVIII

Ilustración 25. Señal R-1-2, estación 21+764.46	LXVIII
Ilustración 26. Señal Informativa, estación 21+794.3	LXVIII
Ilustración 27. Señal R-1-2, estación 21+764.46	LXVIII
Ilustración 28. Ceda el Paso, Estación 20+730	LXXII
Ilustración 29. Flechas Direccionales, Estación 21+662.6	LXXII
Ilustración 30. Alto, Estación 21+744.96.....	LXXII
Ilustración 31. Ceda el Paso, Estación 21+725.53	LXXII
Ilustración 32. Bahía de Buses en estación 22+364 Carril Izquierdo (Masaya-PETRONIC).....	LXXIII
Ilustración 33. Bahía de Buses en estación 23+136 Carril Derecho (PETRONIC-Masaya)	LXXIII
Ilustración 34. Bahía de Buses en estación 23+136 Carril Izquierdo (Masaya-PETRONIC).....	LXXIII
Ilustración 35. Bahía de Buses en estación 23+689.9 Carril Derecho (PETRONIC-Masaya)	LXXIV
Ilustración 36. Bahía de Buses en 23+738.2 Carril Izquierdo (Masaya-PETRONIC).....	LXXIV
Ilustración 37. Canal, Estación 20+830.....	LXXVIII
Ilustración 38. Caja Puente, Estación 21+483	LXXVIII
Ilustración 39. Drenaje Triple, Estación 22+364.3 Carril Izquierdo	LXXIX
Ilustración 40. Drenaje Doble, Estación 22+181.1	LXXIX
Ilustración 41. Drenaje Doble, Estación 23+009.81 Carril Izquierdo (Masaya-PETRONIC).....	LXXIX
Ilustración 42. Drenaje Doble, Estación 23+009.81 Carril Derecho (PETRONIC-Masaya)	LXXX
Ilustración 43. Drenaje Doble, Estación 23+397.5	LXXX

ÍNDICE DE GRÁFICOS

CONTENIDO	Pág.
Gráfico 1. Accidentes por Severidad	20
Gráfico 2. Accidentes por Tipo.....	22
Gráfico 3. Accidentes por Mes	28
Gráfico 4. Accidentes por Día.....	30
Gráfico 5. Accidentes por Hora	31
Gráfico 6. Clasificación por Tipo de Vehículos.....	40
Gráfico 7. Aforo Vehicular por Día en Cada Estaciones de Conteo.....	42
Gráfico 8. Vehículos en Hora de Máxima Demanda	44
Gráfico 9. Factor de Hora de Máxima Demanda por Estación de Conteo ...	46
Gráfico 10. Diagrama de Flujo de Autopista de Dos Carriles	51
Gráfico 11. Tipos de señales verticales encontradas en el tramo	85
Gráfico 12. Estado de las Señales de Tránsito Horizontales.....	90
Gráfico 13. Estado de los Drenajes Encontrados en el Tramo.....	97
Gráfico 14. Cantidad de Vehículos que exceden el Límite de Velocidad... 	100
Gráfico 15. Consolidado del Estudio de Velocidad por Tipo de Vehículo. 	104

A photograph of a bright yellow Volkswagen Beetle parked on a city street. The background is slightly blurred, showing buildings, a hot air balloon, and a clear blue sky. The text "CAPÍTULO I" and "ASPECTOS GENERALES" is overlaid in the center of the image.

CAPÍTULO I

ASPECTOS GENERALES

1. ASPECTOS GENERALES

1.1. Introducción

La seguridad vial es el conjunto de acciones y mecanismos que garantizan el buen funcionamiento de la circulación del tránsito, mediante la utilización de conocimientos (leyes, reglamento y disposiciones) y normas de conducta, bien sea como peatón, pasajero o conductor, a fin de usar correctamente la vía pública previniendo los accidentes de tránsito.

Las normas reguladoras de tránsito y la responsabilidad de los usuarios de la vía pública componen el principal punto en la seguridad vial. Sin una organización por parte del estado, con el apoyo de reglamentaciones para el tránsito y sin la moderación de conductas humanas particulares o colectivas, no es posible lograr un óptimo resultado. Para esto se deben llevar a cabo campañas, programas y cursos de seguridad vial, en los que se debe promover:

- La cortesía y precaución en la conducción de vehículos.
- El respeto al agente de vialidad.
- La protección a los peatones, personas con discapacidad y ciclistas.
- La prevención de accidentes.
- El uso racional del automóvil particular.

Además, se debe respetar la prioridad en el uso del espacio público de los diferentes modos de desplazamiento conforme a la jerarquía.

Los accidentes de tránsito son en su mayoría provocados por factores humanos, tales como: conducir en estado de ebriedad, no respetar las señales de tránsito, conducir a alta velocidad, etc. Pero además del factor humano también influyen factores mecánicos, climatológicos y factores estructurales de tránsito.

Además de los factores antes mencionados, el crecimiento del parque vehicular en los últimos años, particularmente las motos, ha hecho que las probabilidades de sufrir un accidente de tránsito sean mayores, ya que circulan más vehículos por las mismas calles y carreteras.

Según la dirección de Urbanismo de la Alcaldía del Municipio de Tipitapa una de las vías con mayor peligrosidad y con una necesidad de un estudio de seguridad vial es la NIC-11, iniciando en la NIC-1 Km 20+780 hasta el Km 24+00 lugar conocido como la Majada en dirección Tipitapa - Masaya, donde plantean que este problema es a causa de una escasa educación vial y que se combina con un deficiente sistema para el cumplimiento de las normativas de conducción y un diseño vial insuficiente, como es el caso del empalme Tipitapa ya que éste provoca muchas veces confusión a los conductores, especialmente a los que no conocen dicha intersección y no están familiarizados con ella. La clasificación funcional de esta carretera es de tipo Troncal Principal.

Este estudio se realizará con el fin de revisar, corregir y mejorar los diseños geométricos de la vía y señalización de ésta para disminuir la probabilidad de ocurrencia de un accidente de tránsito, esto se hará analizando el comportamiento de los volúmenes de tránsito, velocidad, el estado físico y geométrico de la vía.

Ilustración 1. Macro Localización



Fuente: Google Earth pro.

Ilustración 2. Micro Localización



Fuente: Google Earth

1.2. Antecedentes

El tramo es conocido como la carretera Tipitapa – Masaya y pertenece a la carretera NIC – 11A, esta vía es importante ya que permite la conexión entre la zona sur y norte del país, además que permite el tráfico de carga internacional a los puestos fronterizos.

Esta carretera ha tenido muchas etapas de funcionamiento ya que de inicio no poseía ninguna obra de ingeniería por lo que su superficie de rodamiento estaba constituida de suelo natural y en muy mal estado. Desde 1941 se le han realizado mejoras en su geometría y la topografía plana ha sido favorecedora para estas mejoras ya que no se ha requerido grandes cambios en el alineamiento en las mejoras posteriores realizadas a esta carretera. Esta mejora fue realizada por topógrafos de la oficina de Ingeniería del Departamento de Carreteras del MTI.

Luego de estas mejoras se logró realizar otras con respecto al sistema de alcantarillado y un corto tramo fue pavimentado, en 1971 se hicieron gestiones con el Banco Centroamericano de Integración Económica para obtener el financiamiento y continuar con el proyecto de pavimentación de esta carretera, donde esta solicitud fue aprobada el 2 de febrero de 1974 y siendo éste declarado como proyecto de emergencia, se autorizó la licitación para la construcción de ésta, aun sin haberse formalizado el contrato del préstamo.

Posterior a esto la licitación fue declarada desierta 3 veces ya que las ofertas sobrepasaban el costo estimado por el gobierno, para la cuarta licitación se les presentó a los contratistas una tercera opción de construcción ya que las dos anteriores excedían los costos de construcción. Ya analizadas las ofertas del proyecto el contrato de construcción fue adjudicado y suscrito con un valor de C\$ 9,800, 861.88.

En el tramo de estudio uno de los puntos más críticos es el Empalme Tipitapa – Masaya y según indicaciones de la Alcaldía Municipal de Tipitapa es una intersección con un diseño deficiente, por lo que ésta crea inseguridad y confusión a los conductores y peatones. El tramo en estudio presenta entre el 13% y 15% de accidentes ocurridos en el municipio de Tipitapa.

Según información de Tránsito Nacional el crecimiento vehicular anual desde el 2005 es del 7% y esto es uno de los grandes problemas respecto a la seguridad vial, así como la imprudencia del peatón y de los conductores al andar sobre la vía y un último factor es la geometría de la vía. Teniendo en cuenta estos factores se hará análisis de la problemática en este tramo y se propondrán posibles soluciones.

Tabla 1. Últimos Registros del Parque Automotor

Año	Cantidad de vehículos
2013	291,639
2014	304,505
2015	317,602
2016	364,258
2017	329,461

**Fuente: Policía Nacional Nicaragua
(Departamento de Ingeniería de Tránsito)**

1.3. Justificación

El presente estudio de seguridad vial se realizará con el propósito de plantear e implementar soluciones eficientes a la problemática actual del tramo en estudio ubicado en el municipio de Tipitapa, esto para disminuir los índices de accidentalidad según las causas que están generando estos sucesos.

En esta investigación se analizará cuáles son las principales causas de los accidentes de tránsito en este tramo, ya que es de gran importancia conocerlos para así saber qué herramientas se utilizarán a la hora de describir y solucionar el problema que provoca toda clase de accidentes.

La seguridad vial ha sido tratada en numerosos foros de discusión, como una preocupación constante de organizaciones no gubernamentales y de organismos del sector público e internacionales, relacionados con las instituciones locales que tienen que ver con el tema de la seguridad vial

La preocupación de los incesantes accidentes de tráfico es el factor motivador de este estudio y el propósito de éste es hacer una contribución para la mejora de la calidad de vida de la población al identificar uno de los problemas más importantes de la sociedad y a la cual no se le da el debido trato que se merece como es la seguridad vial.

La Organización Mundial de la Salud junto al Sistema de Naciones Unidas afirmó que los accidentes de tránsito son la segunda causa de muerte por traumatismo y que su atención absorbe una gran cantidad de recursos y que éstos han tratado de sensibilizar en todos los niveles, acerca de la importancia de este tema ya que en la mayoría de los casos, se pueden prevenir, destacando la importancia de generar datos relevantes para decidir cómo intervenir.

A nivel mundial existe una preocupación por los altos índices de accidentalidad. En Centroamérica también es un punto de discusión constante por los altos costos humanos y económicos que este evento representa. Nicaragua necesita hacer más esfuerzo en términos de conocer la verdadera magnitud de los accidentes de tránsito para proponer medios preventivos en diferentes niveles.

Los estudios de seguridad vial son una herramienta que muchas instituciones pueden utilizar para tener un mejor control de puntos críticos en las carreteras y para la tipificación de accidentes, y uno de los principales objetivos de este análisis es de presentar a las instituciones del diseño, construcción y mantenimiento de carreteras, información de campo que proporcione parámetros que actualicen los criterios de seguridad en rehabilitaciones futuras de esta carretera.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general.

Realizar un “Estudio de seguridad vial sobre el tramo la Carretera Tipitapa-Masaya NIC-11, (Empalme PETRONIC km 20+780 hasta el km 24 carretera Tipitapa-Masaya), determinando los factores que inciden en la ocurrencia de accidentes.

1.4.2. Objetivos específicos.

- Analizar los datos estadísticos de los accidentes que posee la Policía Nacional para determinar las causas y la incidencia de los mismos en la seguridad vial.
- Identificar los puntos críticos en el tramo de estudio y las variables que lo generan, utilizando la base de datos de accidentes de la Policía Nacional.
- Realizar conteos vehiculares para determinar los volúmenes de tránsito en el tramo y conocer en qué nivel de servicio trabaja la vía.
- Realizar un inventario vial que brinde una perspectiva real y actual del estado de los componentes del tramo de carretera en estudio.
- Analizar mediante un estudio de velocidad si ésta es un factor causante de los accidentes en el tramo.
- Proponer soluciones técnicas de seguridad vial que permitan mejorar la funcionalidad del tramo en estudio, reduciendo el número de víctimas de los accidentes viales.

1.5. Marco teórico

1.5.1. Introducción

Después de la aparición del vehículo automóvil, las carreteras se proyectaban teniendo en cuenta únicamente el movimiento de vehículos aislados, debido a que circulaba un número muy bajo de ellos para entonces y bastaba que cada uno pudiera moverse a una velocidad razonable y segura para que la carretera cumpliera con todos sus objetivos. Pero ya hacia 1920 el número de vehículos en circulación era lo suficientemente elevado como para establecer medidas de regulación que evitasen las dificultades de circulación. El objetivo principal de las medidas fue mejorar la seguridad basándose en su comienzo con la práctica de la policía, pronto fue necesario adoptar medidas más eficientes por lo que 1920 y 1930 en los Estados Unidos nace la Ingeniería de Tráfico con el fin de mejorar la explotación de las redes viarias existentes, pocos años después la Ingeniería de Tráfico se introdujo también en el proyecto de nuevos caminos.

Observamos que cada día aumentan los accidentes de tránsito y el porcentaje de personas que mueren es un poco elevado, esto se debe a que muchos cometen imprudencia a diario.

Vía

El concepto de Vía contiene diversos usos según lo que circula en ella. En este caso es el camino por donde se transita y consta de las principales Vías de comunicación que parten del centro del país y están destinadas a la circulación de vehículos, personas o animales.

Seguridad vial

Es el conjunto de acciones y mecanismos que garantizan el buen funcionamiento de la circulación del tránsito, mediante la utilización de conocimientos y normas de conductas a fin de usar correctamente la vía pública previniendo los accidentes de tránsito. Esto incluye la educación vial de las personas, el buen estado de los vehículos y la red vial con sus correspondientes dispositivos de seguridad.

Accidente vial

Suceso imprevisto y ajeno al factor humano que altera la marcha normal o prevista del desplazamiento en las vialidades. Especialmente es aquel suceso en el que se causan daños a una persona o cosa, de manera repentina ocasionada por un agente externo involuntario.

Inventario vial

El inventario vial, busca recopilar la gran cantidad de información la cual nos permite conocer la ubicación de los principales componentes y obras que conforman la vía, el estado de los mismos y la necesidad de ciertos trabajos para mejorar las condiciones de operación de la vía.

Los alcances establecidos para el inventario vial se describen a continuación:

- Datos generales: ubicación, poblaciones cercanas, tráfico, fecha de ejecución de inventario, el punto de inicio y el punto final del tramo.
- Características de la vía: en este punto se indican las características topográficas de la vía.

- Pavimento: en esta sección se indican las características de la superficie de rodamiento, tales como el ancho de calzada, el bombeo, tipo de material de la superficie de rodamiento, la identificación de los defectos de la calzada, así como: identificar los defectos superficiales de la vía y los defectos de cimentación de la misma.

Red vial

Conjunto de calles, avenidas, pistas y carreteras, que sirven para el desplazamiento y la circulación de los vehículos automotores, de pedal o los de tracción animal, así como de los peatones y transeúntes, además, están constituidas también por redes marítimas y aéreas a través las cuales se logra establecer relaciones comerciales entre productores y consumidores o entre vendedores y compradores.

Tráfico

Tránsito de personas y circulación de vehículos por calles, carreteras, caminos, etc.

Reglamentación del tránsito

Se deben utilizar los reglamentos de tránsito, como son: la responsabilidad y licencia de los conductores, peso y dimensiones de los vehículos, control de accesos obligatorios, equipos de iluminación, acústicos y de señalamiento.

También se debe tomar en cuenta la prioridad de paso, tránsito en un sentido, tiempo de estacionamiento, el control policiaco en intersecciones, sanciones relacionadas con accidentes, etc.

Señales de tránsito y de control

Son los signos usados en la vía pública para impartir la información necesaria a los usuarios que transitan por un camino o carretera, en especial los conductores de vehículos y peatones para ayudar a éstos a tener una circulación más fluida, cómoda y segura; las señales prohíben, obligan y advierten de futuros peligros y proporcionan información oportuna.

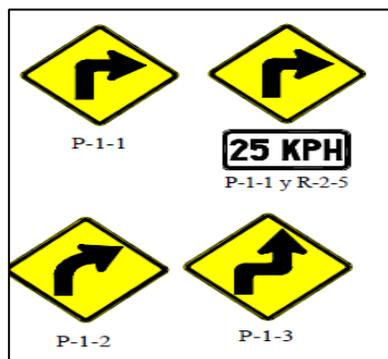
La clave está en la simplicidad de sus formas, sumada a la utilización de diferentes colores como herramientas clave en su empleo, dado a que cada color tiene un significado específico.

Hay diferentes señales de tránsito las cuales se subdividen en:

Señales de preventivas

La misión de éstas es la de prevenir, pero también la de informar a los peatones y a los conductores de situaciones peligrosas o cambio en el camino. Su forma es de un rombo de color amarillo con imágenes en negro.

Ilustración 3. Señales Restrictivas



Fuente: Manual Centroamericano de Dispositivos

Uniformes para el Control de Tránsito, SIECA 2000 (pág. 2.84)

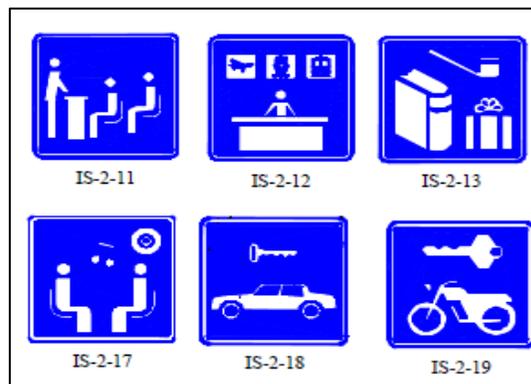
Señales informativas

Estas tienen como objetivo guiar al usuario en su camino en torno a la ubicación de servicios de emergencias, atractivos turísticos, kilometrajes y recomendaciones al viajar. La forma de estas señales debe ser rectangulares, con excepción de las indicaciones de las rutas que podrán tener una forma y tamaño especial, según sea el caso los colores varían de acuerdo al tipo de señal, generalmente son en: blanco, verde, negro y azul.

Se clasifican en cuatro:

- **Señales de servicio y turísticas:**

Ilustración 4. Señales de Servicio y Turísticas

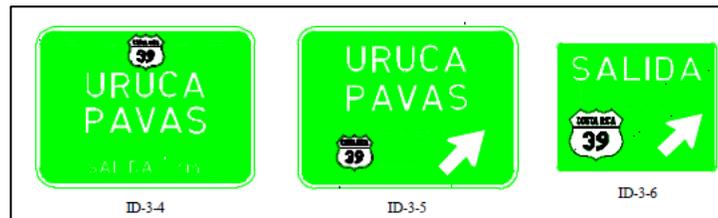


Fuente: Manual Centroamericano de Dispositivos

Uniformes para el Control de Tránsito, SIECA 2000 (pág. 2.144)

- **Señales de destino**

Ilustración 5. Señales de Destino



Fuente: Manual Centroamericano de Dispositivos

Uniformes para el Control de Tránsito, SIECA 2000 (pág. 2.125)

- **Señales de identificación**

Estas señales se usan para identificar las calles por su nombre y las carreteras por su kilometraje y número.

Ilustración 6. Señales de Identificación



Fuente: Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control de Tránsito, SIECA 2000 (pág. 2.109)

- **Señales de recomendación e información general.**

Ilustración 7. Señales de Recomendación e Información



Fuente: Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control de Tránsito, SIECA 2000 (2.165)

Señales Restrictiva

Estas señales advierten sobre restricciones físicas o reglamentarias en la circulación y cuyas violaciones significa infracciones a la ley de tránsito. Normalmente son de color rojo y están colocadas tanto en zonas urbanas como rurales.

Ilustración 8. Señales de Restricción



Fuente: Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control de Tránsito, SIECA 2000(pág. 2.36)

Revisión de la superficie de rodamiento

Es de suma importancia conocer el estado de la superficie de rodamiento ya que influye directamente en el comportamiento del flujo vehicular, además el mal estado del pavimento puede dar lugar a accidentes al dificultar la conducción, llegando incluso a causar averías en el vehículo.

El análisis se hará respecto al Manual Centroamericano de Mantenimiento de Carreteras (con enfoque en gestión de riesgo y seguridad vial), SIECA 2010, donde nos indicará el estado de la carretera.

Condición de la calzada según el Manual antes mencionado:

- Muy bueno: condición equivalente a la que es atribuible a una carretera inmediatamente después de su construcción original o reconstrucción.
- Bueno: condición que corresponde a una carretera con tránsito constante, y con poco desgaste que requerirá mantenimiento rutinario en el futuro próximo.
- Regular: condición equivalente a la que es atribuible a una carretera con poco deterioro, pero que requiere mantenimiento rutinario en forma inmediata.
- Malo: condición deteriorada que requiere obras de rehabilitación para restaurar la carretera a una condición buena o muy buena.
- Muy Malo: condición pésima que requiere la reconstrucción integral de la carretera para restaurarla y que adquiera condición muy buena.

An illustration of a car accident on a road. Three cars are shown: a yellow car on the left, a blue car in the middle, and a red car on the right. The red car is tilted upwards, suggesting it has rolled over or is in a severe crash. The background features a city skyline with various buildings and a few clouds in the sky. The road has white dashed lines. The text is overlaid on the illustration.

**CAPÍTULO II:
ESTUDIO DE
ACCIDENTALIDAD**

2. ESTUDIO DE ACCIDENTALIDAD

2.1. Introducción

El estudio de accidentalidad desde el punto de vista de la infraestructura vial se asocia a la investigación de los puntos críticos o los tramos de concentración de accidentes, estos son los puntos en el tramo de carretera en estudio donde se producen tres o más accidentes con víctimas durante tres años consecutivos.

Para el tramo de carretera en estudio se hizo un análisis de los inventarios de accidentes registrados por la Dirección General de Tránsito de la Policía Nacional, correspondientes al Distrito VIII de la ciudad de Managua para los años 2014, 2015, 2016, 2017 y 2018. Con este análisis no solo se pretende mostrar los datos totales de los accidentes en la carretera, sino también clasificar los accidentes en todas las categorías posibles, con el propósito de encontrar las características de los mismos y comprender el fenómeno accidente en el tramo. Ver datos estadísticos en anexo pág. I-XLII, tablas 55-59.

Tabla 2. Cantidad de Accidentes del Tramo de Estudio (2014-Octubre 2018)

Año	2014	2015	2016	2017	2018 (Hasta Octubre)
Accidentes	100	81	112	129	91

Fuente: Policía Nacional Nicaragua (Departamento de Ingeniería de Tránsito)

Basados en los datos de los inventarios de accidentes se logró clasificar los accidentes de tránsito por causa, tipo, consecuencia, periodicidad y ubicación e identificar las principales causas de accidentes ubicadas en cada punto crítico que se encontró sobre la carretera por cada año de análisis.

2.2. Estudio de accidentes

La accidentalidad constituye uno de los eventos más importantes de impacto social y económico de la movilidad humana, y uno de los principales problemas de salud pública en el país y también a nivel mundial.

El Instituto de Estudios Estratégicos y Políticas Públicas (IEEPP) señaló que en Nicaragua se carece de una estrategia sostenida, integral y multisectorial relacionada a la seguridad vial a nivel nacional.

Los cinco departamentos que encabezan la lista y que representan el 84% de los accidentes de tránsito según la Secretaría Ejecutiva de la Policía de Tránsito son: Managua, León, Matagalpa, Masaya y Chinandega.

La escases de seguridad vial afecta la población en general, pero es más frecuente en zonas urbanas y entre grupos de alta vulnerabilidad, como son los niños y personas de edad avanzada, motociclistas y ciclistas. El 90% de las muertes provocadas por los accidentes de tránsito tiene lugar en los países en desarrollo, una de las razones es que los acelerados crecimientos urbanos de estos países resultan en ciudades que se ven forzados a incrementar la capacidad de su red vial, especialmente a expensas de los más vulnerables, dado que quienes utilizan con mayor frecuencia este medio de transporte son los sectores con menos ingreso económico.

El análisis del inventario de estudio de accidentalidad del Distrito VIII de Tipitapa dio como resultado los datos de la tabla 3

Tabla 3. Accidentes por severidad

	2014	2015	2016	2017	2018 (Octubre)
Total de Accidentes	100	81	112	129	91
Muertos	1	1	0	0	0
Lesionados	19	28	11	18	19

Fuente: Datos Estadísticos de Tránsito Nacional.

Gráfico 1. Accidentes por Severidad



Fuente: Datos estadísticos de Tránsito Nacional

Accidentes por tipos:

Si se observa el gráfico 2, el mayor número de accidentes es provocado por las colisiones entre vehículos., según los datos del estudio, esta se da mayormente por no guardar distancia, desatender señales de tránsito, y la invasión de carril e interceptar el paso vehicular. Existen otros tipos de accidentes, pero en menor grado, entre ellas: atropellados, colisión por objetos fijos, caídas de pasajeros, caídas de objetos y casos fortuitos.

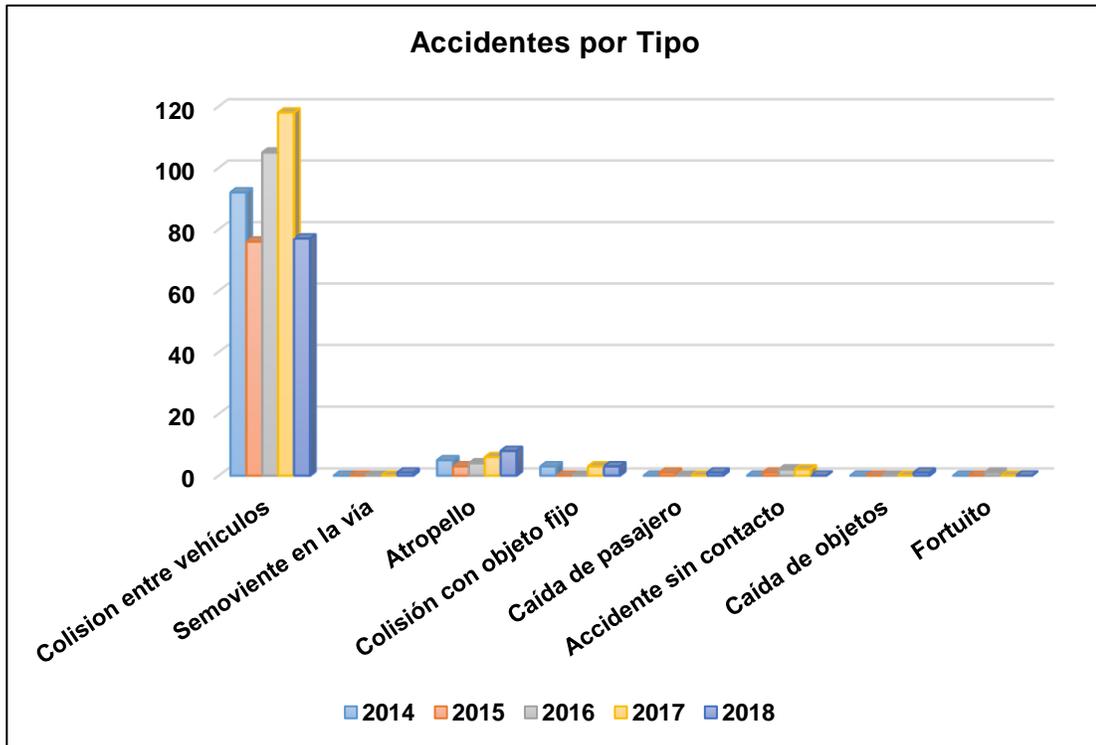
Así mismo, se observa que el año 2017 hubo el mayor grado de accidentalidad respecto a los otros años. Siendo los meses de enero, marzo y abril los más críticos debido a la temporada de fiestas patronales y semana santa. Además, en este tramo de estudio, es una zona donde se encuentran: zona franca, INSS, colegios y el sistema penitenciario de la modelo, cuya afluencia de personas que llegan de tránsito, hace que saturen el tráfico en determinadas horas.

Tabla 4. Tipos de Accidentes

Tipos de Accidentes	2014	2015	2016	2017	2018
Colisión entre vehículos	92	76	105	118	77
Semoviente en la vía	0	0	0	0	1
Atropello	5	3	4	6	8
Colisión con objeto fijo	3	0	0	3	3
Caída de pasajero	0	1	0	0	1
Accidente sin contacto	0	1	2	2	0
Caída de objetos	0	0	0	0	1
Fortuito	0	0	1	0	0
Total	100	81	112	129	91

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 2. Accidentes por Tipo



Fuente: Elaboración propia

2.3. Análisis en las causas de los accidentes

Según los datos reflejados en el estudio de accidentalidad los accidentes de tránsito se deben mayormente a factores humanos y muy poco a factores mecánicos a como se muestra en la tabla 5 y de los cuales se hará una definición por cada causa que más ocurren en este tramo.

Tabla 5. Causa de los Accidentes

Factores	Causa
Factor humano	Invadir carril
	No guardar distancia
	Giros indebidos
	Desatender señales de tránsito
	Falta de pericia
	Imprudencia peatonal
Factor mecánico	Mal estado mecánico

Fuente: Elaboración propia

- **Invasión de Carril:** Este tramo tiene un 100% de restricción de adelantamiento, o sea que, posee línea continua amarilla a todo lo largo de ella, este tipo de maniobra pertenece a infracciones de tipo de mayor peligrosidad según la Ley 431, ley para el régimen de circulación vehicular e infracciones de tránsito.

La invasión de carril fue la causa que más se detectó en las estadísticas presentadas por Tránsito Nacional. En el empalme de Tipitapa-Masaya existe el problema de confusión por parte de los conductores especialmente de aquellos que no son de Tipitapa ya que hay un punto en el donde se hace invasión de carril para poder agregarse al carril que va en dirección a Masaya, además los que más cometen esta infracción son los conductores de automóviles y motos, por lo cual esto hace que más de una persona pueda salir lesionados en caso de colisión o de un accidente.

- **No Guardar Distancia:** según la Ley 431, ley para el régimen de circulación vehicular e infracciones de tránsito esta maniobra está dentro de las infracciones Peligrosas. No mantener las distancias de seguridad supone un peligro para la circulación y se comete con mucha frecuencia en los accidentes de tráfico hoy en día.

No mantener la distancia de seguridad conlleva a no poder prevenir con antelación los sucesos del tráfico como son las colisiones, provocando lesiones graves y daños materiales, además, este tipo de accidente provoca daños tanto a conductor como a los que los rodean.

- **Giros Indebidos:** Esta infracción se clasifica como de mayor peligrosidad ya que los conductores toman la decisión de realizar giros donde no se debe hacer o giran de manera repentina cuando se van desplazando en la vía y sin poner sus señales adecuadas de giro para el conductor que lo sigue.

Esta mala maniobra se torna más peligrosa cuando se le suma el no guardar la distancia de seguridad. En el tramo de estudio se da mucho este tipo de causas de accidentes porque los conductores quieren minimizar los tiempos de recorrido.

- **Desatender Señales de Tránsito:** Se encuentra dentro de las infracciones de mayor peligrosidad. Las señales de tráfico tienen la finalidad de ordenar el tránsito vehicular, la circulación de peatones, de motociclistas y de ciclistas, entre otros.

En lo general en la vía las señales de tránsito están en buen estado, por lo cual esto nos muestra que la mayoría de accidentes de tránsito por desatender las señales de tránsito se debe a la imprudencia del conductor, salvo en aquellos pequeños casos donde se encontró sobre la vía rótulos que no están visibles.

- **Falta de Pericia:** Es la falta de habilidad y experiencia en la vía. el conductor está expuesto a distintas situaciones de riesgo y no todos los conductores tienen la capacidad de responder adecuadamente a estas situaciones ya que la relación con el automóvil es importantísima: el tiempo de reacción ante una emergencia y los reflejos consolidados, además que la pericia también va directamente relacionada con el ejercicio de respetar las señales de tránsito, ser prudente y cumplir todas las normas de tránsito.

Según los datos estadísticos de la Policía Nacional del Distrito VIII la falta de pericia es una de la causa que menormente ha provocado accidentes de tránsito en el tramo que se está analizando.

- **Mal estado mecánico:** La falta de importancia que muestran los dueños de los vehículos por hacer la inspección mecánica conlleva a que en un determinado momento el vehículo presente problemas mecánicos a la hora que va en marcha, cuando esto sucede se pone en peligro la integridad física del conductor, pasajeros y externos al vehículo.

Sin embargo las cifras de accidentes en el tramo por desperfecto mecánicos en la vía que se está estudiando fue de 1 accidente, pero que este incidente afectó la circulación de un motociclista.

Accidentes por periodicidad

Este tipo de accidentes se analiza por mes, día y hora en que ocurren.

Análisis de accidente por mes

En el gráfico 3 se observa claramente que los accidentes por periodicidad, ocurren así: Mes de enero del año 2014 es el que arroja el mayor número de accidentes, habiendo un descenso en los años 2015 y 2016 en este mismo mes de enero;

para luego incrementarse en los años 2017 y 2018 considerablemente. El mes de febrero nos arroja, según el gráfico, una accidentalidad con un comportamiento bajo y uniforme en los años 2014, 2015, 2017, 2018. Reflejando en el año 2016 un descenso mínimo. Para el mes de marzo el pico más alto en accidentes, está registrado en el 2018, seguido por un descenso en los años 2017, 2016, 2014. El año 2015 es el año que tiene un porcentaje mínimo. Para el mes de abril el gráfico nos refleja el más alto índice de accidentalidad del año 2014, seguido de los años 2016 y 2017 reflejan el mismo número de accidentes. Siendo los años en que se observa un descenso sustancial el 2015 y 2018.

En el gráfico de estudio, se refleja el mayor número de accidentalidad en el mes de mayo, siendo en los años 2015 y 2016. Esta accidentalidad desciende levemente en el año 2017. Pero en los años 2014 y 2018 hubo una baja considerable de accidentalidad que notoriamente se puede distinguir. El índice más alto, para el mes de junio, se ve reflejado en el 2017 seguidos por el 2015 y 2016. Ya en el 2014 y 2018 podemos observar un comportamiento de disminución en cuanto al número de accidentes. Para el mes de julio nos dice el gráfico que hubo una tendencia de incremento sustancial de accidentes en el 2017. En el 2016 desciende un poco el índice de accidentalidad y luego vemos un comportamiento también decreciente pero en igual medida en los años 2014 y 2018. Obteniendo el valor más bajo del mes de julio del año 2015. Observamos en el gráfico que para el mes de agosto los índices de accidentalidad más alto corresponden a los años 2017 y 2018, luego se da un comportamiento decreciente en los años 2015 y 2016, teniendo el más bajo de accidentalidad, el año 2014.

Para los años 2014, 2017 y 2018 tienen el índice más alto de accidentalidad en el mes de septiembre como observamos en el gráfico. El comportamiento del gráfico se puede ver decreciente para los años 2016 y 2015 teniendo este último año el índice más bajo en el mes de septiembre. Siguiendo con análisis del gráfico para el mes de octubre el índice de accidentalidad más alto corresponde al año 2016 si vemos los índices de manera decreciente de este mes de octubre respecto a

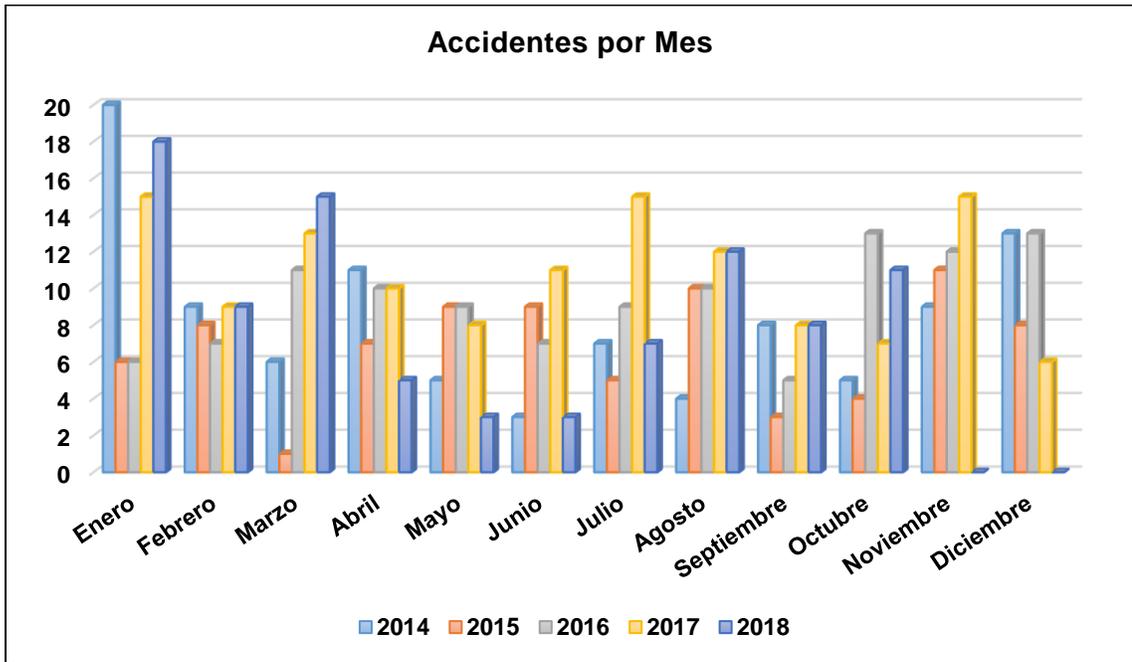
los años sería en el siguiente orden: 2018, 2017,2014 y el 2015 siendo este último el más bajo. Para el mes de noviembre podemos ver en el grafico que el año 2017 tiene el índice de accidentalidad más alto los otros los vemos de manera decreciente en el siguiente orden: 2016, 2015,2014 no reflejando datos de accidentes en el 2018. En el último mes correspondiente a diciembre los años 2014 y 2018 tienen el índice de accidentalidad más alto, teniendo una disminución en los años 2015 y 2017, no reflejando índice de accidentabilidad para el año 2018.

Tabla 6. Número de Accidentes por Mes

Accidentes por Mes					
Año	2014	2015	2016	2017	2018
Enero	20	6	6	15	18
Febrero	9	8	7	9	9
Marzo	6	1	11	13	15
Abril	11	7	10	10	5
Mayo	5	9	9	8	3
Junio	3	9	7	11	3
Julio	7	5	9	15	7
Agosto	4	10	10	12	12
Septiembre	8	3	5	8	8
Octubre	5	4	13	7	11
Noviembre	9	11	12	15	0
Diciembre	13	8	13	6	0
Total	100	81	112	129	91

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 3. Accidentes por Mes



Fuente: Elaboración propia.

Análisis de accidentalidad por día.

En el 2016 y 2017 el comportamiento de la accidentalidad tuvo el índice más alto en los días viernes. En el 2016 se ve una leve baja en el gráfico 4, en el día sábado de igual forma se observa para el día jueves del 2017. Para los días lunes y sábado del 2017 continúa el gráfico de forma decreciente en una escala mínima en ambos días. Para el 2017 y 2014 observamos un mismo comportamiento del grado de accidentalidad en forma decreciente. El martes en 2014 la barra del gráfico nos muestra una leve baja. En el 2014 y 2016 se vuelve a dar un comportamiento decreciente mínimo en el gráfico e igual en los días martes y sábado, se observa que el día lunes y jueves del 2018 y 2016 la reducción de accidentes registra otra leve disminución.

Continuando con el análisis del gráfico del índice de accidentalidad, podemos observar que en los años 2015, 2016, 2017 y 2018 hay un decrecimiento mínimo, pero uniforme para los días lunes, jueves, viernes y domingo de los años mencionados.

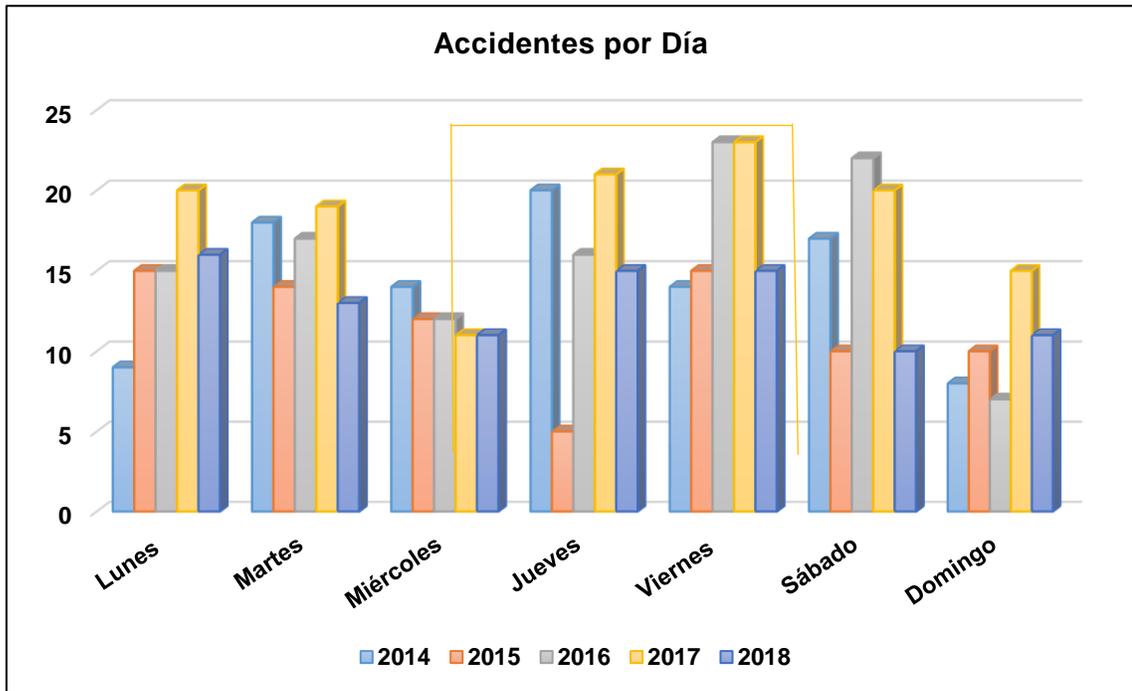
Para el 2015 y 2014 refleja el mismo comportamiento decreciente leve para los días martes, miércoles y viernes. En el 2018 hubo una leve baja de accidentalidad en el día martes. De igual manera se observó la reducción del índice de accidentalidad y en la misma proporción los días martes y miércoles de los años 2015 y 2018. Esta misma caída la podemos ver para los años 2017 y 2018 y en la misma magnitud en los días miércoles y domingo. En el año 2015 los días sábado y domingo tuvieron un comportamiento de igual disminución en el gráfico de accidentalidad. Seguimos observando la leve disminución de accidentes en los días lunes y sábado de los años 2014 y 2018 respectivamente. Para los años 2014 y 2016 la accidentalidad decreció un poco en el día domingo. Siendo el índice de accidentalidad más bajo que registra el gráfico el día jueves del año 2015. Datos estadísticos de Tránsito Nacional, ver Anexo pág. I-XLII, Tabla 55-59.

Tabla 7. Cantidad de Accidentes por Cada Día de la Semana por Año

ACCIDENTES POR DÍA					
Año	2014	2015	2016	2017	2018
Lunes	9	15	15	20	16
Martes	18	14	17	19	13
Miércoles	14	12	12	11	11
Jueves	20	5	16	21	15
Viernes	14	15	23	23	15
Sábado	17	10	22	20	10
Domingo	8	10	7	15	11
Total	100	81	112	129	91

Fuente: Datos Estadísticos de Tránsito Nacional

Gráfico 4. Accidentes por Día



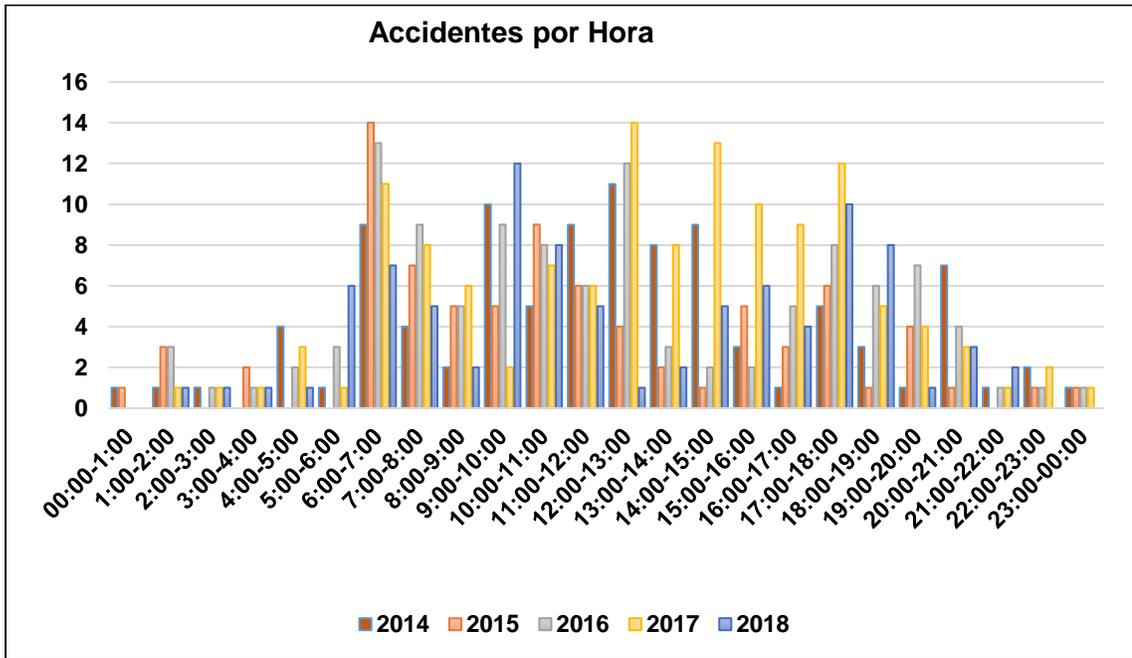
Fuente: Elaboración propia

Análisis de Accidentes por Hora

De acuerdo a las estadísticas brindadas por la Dirección de Tránsito Nacional, para los años 2014 y 2017 la hora crítica registrada según el inventario de accidentes fue de 12:00 - 1:00 pm, en el 2015 y en el 2016 fue de 6:00 - 7:00 am, en el 2018 fue de 9:00 – 10:00 am. Comparando estos datos con lo reflejado en el Aforo Vehicular, se observó que los siniestros se dan cerca de las Horas de Máxima Demanda.

Los datos antes mencionados se reflejan en el gráfico 9, que muestra el comportamiento de los accidentes de tránsito en las 24 horas del día y desde el año 2014 hasta Octubre del 2018.

Gráfico 5. Accidentes por Hora



Fuente: Datos Estadísticos de Transito Nacional

2.4. Accidentes por puntos críticos

Es aquel señalado por el resumen anual estadístico de accidentes elaborados por las autoridades viales. Donde los índices de peligrosidad y severidad, así como, las frecuencias de mortalidad y morbilidad presentan valores elevados.

La Policía Nacional define el término "Tramos de concentración de accidentes" aquellos tramos de hasta 1Km de carretera en los que ocurren tres o más accidentes por año durante un periodo mínimo de tres años.

Estos puntos están determinados por un sinnúmero de factores de inseguridad vial que de una o múltiples maneras, desencadenan el evento y así mismo potencializados por factores mecánicos y humanos al momento de producirse el accidente.

Las intersecciones y empalmes son considerados puntos críticos en una carretera, ya que estas son una parte esencial de la red vial, en éstas se puede cambiar de vía para seguir un itinerario deseado, por esto es necesario alta vigilancia policial para reducir los conflictos entre los distintos movimientos.

Según el análisis de los datos estadísticos de la Policía Nacional los puntos donde se registran el mayor número de accidentes en el tramo estudiado son:

- Empalme Tipitapa-Masaya. (estación 21+780)
- Intersección colegio Gaspar García. (estación 22+780)
- Intersección entrada a la modelo. (estación 22+189)
- Intersección PETRONIC. (estación 20+178)

En las zonas urbanas son puntos críticos desde el punto de vista de capacidad, además producen una disminución sensible del nivel de servicio, porque es necesario reducir la velocidad, y si la intensidad de tráfico es elevada, puede ser preciso esperar durante cierto tiempo antes de poder atravesar una intersección.

Los resultados del análisis de los inventarios correspondientes a los años 2014, 2015, 2016, 2017 y 2018 reflejan que los puntos críticos de accidentes son los mismos. En los 3 km estudiados se localizaron 8 puntos críticos de accidentes de los cuales los 4 antes mencionados es donde se dan con mayor frecuencia.

Tabla 8. Puntos Críticos

PUNTOS CRITICOS	2014	2015	2016	2017	2018
Empalme Tipitapa-Masaya	28	17	26	34	22
Gaspar	17	9	17	20	12
Empalme PETRONIC	17	10	8	16	11
Modelo	13	12	15	10	8
Distrito 8 de la PN	8	13	12	12	6
Billares	5	7	12	13	5
Majada	2	2	6	6	4
Hospital Monte España	10	3	6	5	4

Fuente: Elaboración propia

2.5. Magnitud del problema

Para analizar la accidentalidad, se calcularán los índices de mortalidad, morbilidad y accidentalidad, se hará la comparación entre los cinco años de estudio para verificar del comportamiento de los accidentes de tránsito en la vía.

Para esta relación los indicadores son:

- **Índice con respecto a la población:** Este Índice se trabajará con respecto a la población de Tipitapa, constituida por 135,529 habitantes y expresado por cada 100,000 habitantes. Estos datos fueron extraídos de los anuarios estadísticos del INIDE del año 2014.

Índice de accidentalidad (año 2014)

$$I_{A/P \text{ año } 2014} = \frac{\text{no. de accidentes por año} * 100,000 \text{ habitantes}}{\text{no. de habitantes}} \quad \text{Ecuación 1}$$

$$I_{A/P \text{ año } 2014} = \frac{100 \text{ accd} * 100,000 \text{ hab}}{135,529 \text{ hab}} = 74 \text{ accd}$$

Índice de Morbilidad

$$I_{Morb}/P_{Año\ 2014} = \frac{\text{no. de lesionados} * 100,000 \text{ habitantes}}{\text{no. de habitantes}} \quad \text{Ecuación 2}$$

$$I_{Morb}/P_{Año\ 2014} = \frac{19 \text{ les} * 100,000 \text{ hab}}{135,529 \text{ hab}} = 14 \text{ les}$$

Índice de Mortalidad

$$I_{Mort}/P_{año\ 2014} = \frac{\text{no. muer} * 100,000 \text{ habitantes}}{\text{no. de habitantes}} \quad \text{Ecuación 3}$$

$$I_{Mort}/P_{año\ 2014} = \frac{1 \text{ muer} * 100,000 \text{ hab}}{135,529 \text{ hab}} = 1 \text{ muer}$$

Tabla 9. Índice Respecto a la Población

Índice respecto a la población	2014	2015	2016	2017	2018
Índice de Accidentalidad	74	58	79	90	62
Índice de Morbilidad	14	20	7	13	13
Índice de Mortalidad	1	1	0	1	0

Fuente: Elaboración propia

- **Índice respecto a la longitud:** se trabajará con respecto a la longitud del tramo (3.22 km) expresado por cada 100 km.

Índice de accidentalidad

$$I_A/L_{año\ 2014} = \frac{\text{no. de accidentes por año} * 100\text{km}}{\text{longitud del tramo}} \quad \text{Ecuación 4}$$

$$I_{A/L_{\text{año } 2014}} = \frac{100 \text{ accd} * 100 \text{ km}}{3.22 \text{ km}} = 3,210 \text{ accd}$$

Índice de Morbilidad

$$I_{Morb/L_{\text{Año } 2014}} = \frac{\text{no. de lesionados} * 100 \text{ km}}{\text{longitud del tramo}}$$

Ecuación 5

$$I_{Morb/L_{\text{Año } 2014}} = \frac{19 \text{ les} * 100 \text{ km}}{3.22 \text{ km}} = 610 \text{ les}$$

Índice de Mortalidad

Ecuación 6

$$I_{Mort/L_{\text{año } 2014}} = \frac{\text{no. muer} * 100 \text{ km}}{\text{longitud del tramo}}$$

$$I_{Mort/L_{\text{año } 2014}} = \frac{1 \text{ muer} * 100 \text{ km}}{3.22 \text{ km}} = 32 \text{ muer}$$

Tabla 10. Índice Respecto a la Longitud

Índice respecto a la longitud	2014	2015	2016	2017	2018
Índice de Accidentalidad	3210	2568	3563	4141	2889
Índice de Morbilidad	610	899	321	610	610
Índice de Mortalidad	32	32	0	32	0

Elaboración propia

- **Índice respecto al parque automotor:** se trabajará con respecto al número de vehículos registrados en el respectivo año, por cada 10,000 vehículos.

Para el cálculo de estos índices se tomó como dato la información brindada por Tránsito Nacional, donde en la tabla 1 se muestra el parque vehicular registrado por cada año, desde el 2014 hasta el 2018. Estos datos están reflejados en la Tabla 2.

El cálculo se realiza mediante la siguiente expresión:

Ecuación 7

Índice de accidentalidad

$$I_{A/V_{\text{año } 2014}} = \frac{\text{no. de accidentes por año} * 10,000 \text{ veh}}{\text{parque vehicular del municipio}}$$

$$I_{A/V_{\text{año } 2014}} = \frac{100 \text{ accd} * 10,000 \text{ veh}}{6469 \text{ veh}} = 155 \text{ accd}$$

Índice de Morbilidad

$$I_{Morb/V_{\text{Año } 2014}} = \frac{\text{no. de lesionados} * 10,000 \text{ veh}}{\text{num vehic}}$$

Ecuación 8

$$I_{Morb/V_{\text{Año } 2014}} = \frac{19 \text{ les} * 10,000 \text{ veh}}{6469 \text{ veh}} = 29 \text{ les}$$

Índice de Mortalidad

$$I_{Mort/V_{\text{año } 2014}} = \frac{\text{no. muer} * 10,000 \text{ veh}}{\text{num veh}}$$

Ecuación 9

$$I_{Mort/V_{\text{año } 2014}} = \frac{1 \text{ muer} * 10,000 \text{ veh}}{6469 \text{ veh}} = 2 \text{ muer}$$

Tabla 11. Índice Respecto al Parque Vehicular

Índice respecto a la población	2014	2015	2016	2017	2018
Índice de Accidentalidad	155	109	136	142	89
Índice de Morbilidad	29	38	12	21	19
Índice de Mortalidad	2	1	0	1	0

Fuente: Elaboración Propia

La tabla 9, 10 y 11 reflejan que el índice de accidentalidad de mayor impacto se dio en el año 2017 excepto el índice respecto al índice de morbilidad más relevante se dio en el año 2015 y que en los años 2014, 2015 y 2017 son los que presentaron mayor índice de mortalidad, remarcando que en los otros años este índice fue de cero.

An aerial photograph of a wide, multi-lane city street. The road is filled with various vehicles, including cars, a bus, and a truck. The street is lined with lush green trees on both sides, creating a canopy effect. The overall scene depicts a busy urban environment.

CAPÍTULO III
ESTUDIO DE TRÁFICO

3. ESTUDIO DE TRÁFICO

3.1. Introducción

En el diseño, reparación y ampliación de carreteras nuevas y ya existentes, se requiere de información sobre la capacidad y la intensidad del movimiento del flujo vehicular que la utiliza y la utilizará hasta el término del periodo seleccionado de diseño.

La medición de los volúmenes de tránsito vehicular se obtiene normalmente y a veces de manera sistemática, por medios mecánicos y/o manuales, a través de conteos o aforos volumétricos del tránsito en las propias carreteras. En las intersecciones, los estudios volumétricos de tránsito clasificados por dirección de los movimientos en los accesos a las mismas, durante periodos de tiempo determinados, proporcionan a su vez los datos básicos necesarios para enfrentar las particulares características de su diseño.

3.2. Aforo vehicular

Al igual que muchos sistemas dinámicos, los medios físicos y estáticos del tránsito, tales como la carretera, las calles, las intersecciones etc., están sujetos a ser solicitados y cargados por los volúmenes de tránsito (motos, vehículos, buses, etc.).

El volumen de tránsito se define como el número de vehículos que pasa por una carretera o vía en un intervalo de tiempo proporcionando la cuantificación de los vehículos transitando en dicho tramo.

La medición de los volúmenes de tránsito vehicular se obtiene normalmente y a veces de manera sistemática, por medios mecánicos y/o manuales, a través de conteos o aforos volumétricos del tránsito en las propias carreteras. Los estudios sobre los volúmenes de tránsito son realizados con el objetivo de recaudar

información relacionada con el movimiento de vehículos sobre puntos o secciones específicas dentro de un sistema vial.

Obtención de los volúmenes de tránsito.

Con las instrucciones, recomendaciones y apoyo de la Tutora Ing. Beatriz Tórrez, la Ing. Claudia Reyes y la ayuda de los estudiantes de la clase de Ing. de tránsito, el conteo vehicular se realizó en 6 estaciones, donde, cada estación estaba compuesta por un contador por carril llegando a obtener 12 flujos en total. Ver datos en anexo pág. XLIII-LI, Tabla 60-77

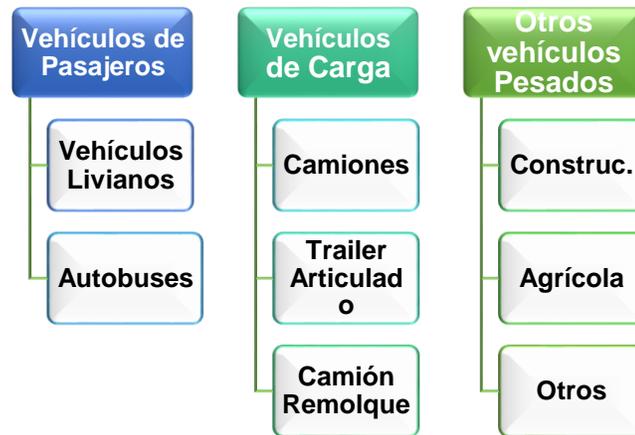
.

Los conteos se realizaron 2 días de semana y 1 día fin de semana, tomando una decisión de hacer los conteos un día martes, jueves y sábado, clasificándola como estaciones de conteos de corta duración. La metodología exige que los conteos se realicen de martes a jueves con un día de expansión de fin de semana, estos conteos se llevaron a cabo en una semana del mes de marzo del 2019.

Volúmenes y clasificación.

El formato utilizado para el aforo cuenta con 3 clasificaciones: vehículos de pasajeros, vehículos de carga y vehículos pesados, las cuales cuentan con su propia subclasificación, esto con el fin de tipificar los tipos de vehículos que recorren el tramo. A continuación, se muestra el esquema utilizado:

Gráfico 6. Clasificación por Tipo de Vehículos



Fuente: Elaboración propia

El aforo vehicular se realizó durante 12 horas consecutivas, de 6:00 am a 6:00 pm, la tipología de vehículos se reunió en tres: vehículos livianos, buses y camiones, esto logró que en algunos casos una sola persona contara dos sentidos de forma simultánea.

Los conteos se realizaron durante tres días en cada intersección, tomando en cuenta para el estudio sólo el día más crítico en cada punto, como detalla en la tabla 12.

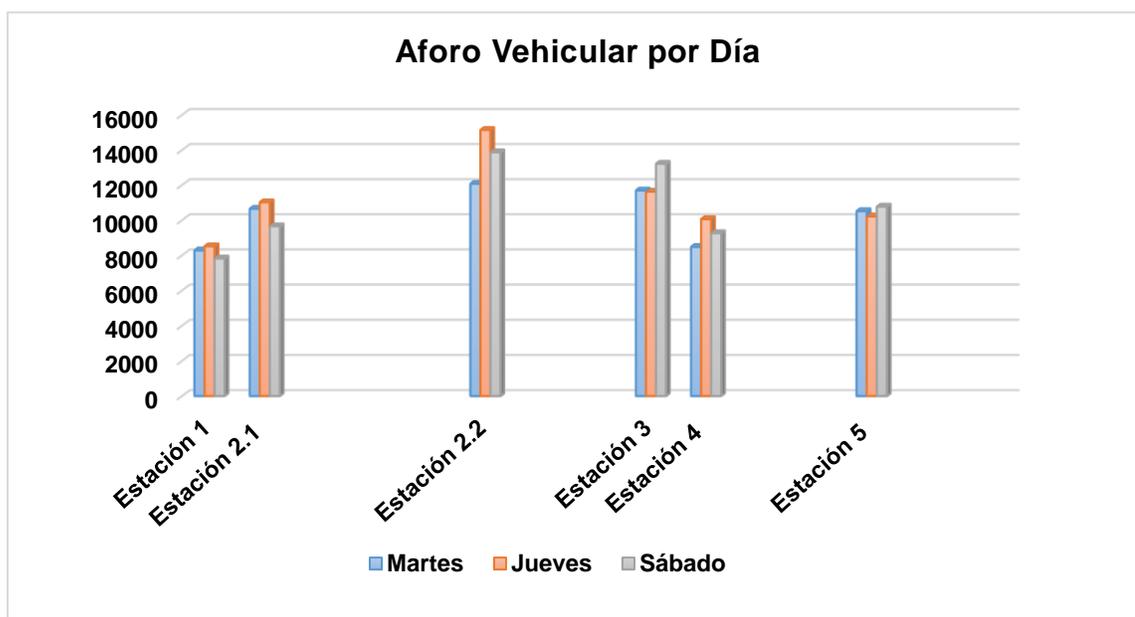
Tabla 12. Aforo Vehicular por Día

AFORO VEHICULAR POR DIA			
Estaciones de conteo	Martes 12 /03/19	Jueves 14/03/19	Sábado 16/03/19
Empalme PETRONIC (20+830)	8281	8515	7820
2.1- Entrada al Empalme Tipitapa-Masaya (20+662.6)	10651	11019	9657
2.2 -Salida Empalme Tipitapa-Masaya (21+900.82)	12073	15144	13868
3-INSS Tipitapa (22+241)	11694	11626	13216
4 -Parada de buses Guanacaste (22+929)	8478	10065	9262
5 -Cementerio de la Majada (23+786.45)	10515	10215	10773

Fuente: Elaboración propia, datos levantados por sustentantes

En tabla 12 se muestra a manera de resumen las cantidades totales de vehículos que pasaron y su día crítico por cada punto de control, se puede observar también que la estación con mayor volumen de tránsito es la estación 2.2 debido a la concentración de tres de los flujos que son de Tipitapa-Masaya, Garita-Masaya, y Carretera Norte-Masaya, además de la existencia de empresas en la cual laboran miles de Tipitapeños.

Gráfico 7. Aforo Vehicular por Día en Cada Estaciones de Conteo



Fuente: Elaboración Propia.

Podemos apreciar en el grafico 6 claramente el día crítico en cada punto donde se realizó el conteo vehicular ,obteniendo así que el día crítico para la estación 1 es el jueves, estación 2.1 el jueves estación 2.2 jueves, estación 3 sábado, estación 4 jueves, estación 5 sábado.

Volumen de tránsito por sentido:

Tabla 13. Distribución Direccional

DISTRIBUCION DIRECCIONAL ESTACION1					
Día	Sentido direccional (PETRONIC-Masaya)	Sentido opuesto (Masaya-PETRONIC)	Total	Distribución direccional	Distribución asumida
Martes	4464	3817	8281	54/46	50/50
Jueves	4264	4251	8515	50/50	50/50
Sábado	4132	3688	7820	53/47	50/50

Fuente: Elaboración propia, datos levantados por sustentantes

En la tabla 13 se muestran los valores del tráfico por sentido y su distribución direccional de la estación 1 ya que ésta será la que se utilizará como ejemplo para los cálculos, dato muy importante en el estudio del nivel de servicio. Distribución direccional de las demás estaciones en anexo pág. LIII-LIV, tablas 79-84.

El tramo de estudio tiene una longitud de 3.22km, un pequeño tramo parte de la red vial centroamericana, transitando vehículos provenientes de las ciudades del norte, que viajan hacia Masaya o Granada, y zonas rurales como Tisma, Zambrano. Existen importantes empresas textiles y algunas actividades agrícolas como la siembra de maní.

Horas Máxima Demanda y Factor Hora de Máxima Demanda

La hora pico se determinó con el método de los volúmenes equivalentes, en los tres puntos de conteo que efectuamos para encontrar la hora de mayor demanda. Se procedió a las sumatorias correspondiente para cada segmento del tramo en estudio.

El factor horario de máxima demanda calculado real es determinado con la siguiente fórmula:

$$FHMD = \frac{VPH}{4V15} \qquad \text{Ecuación 10}$$

Donde:

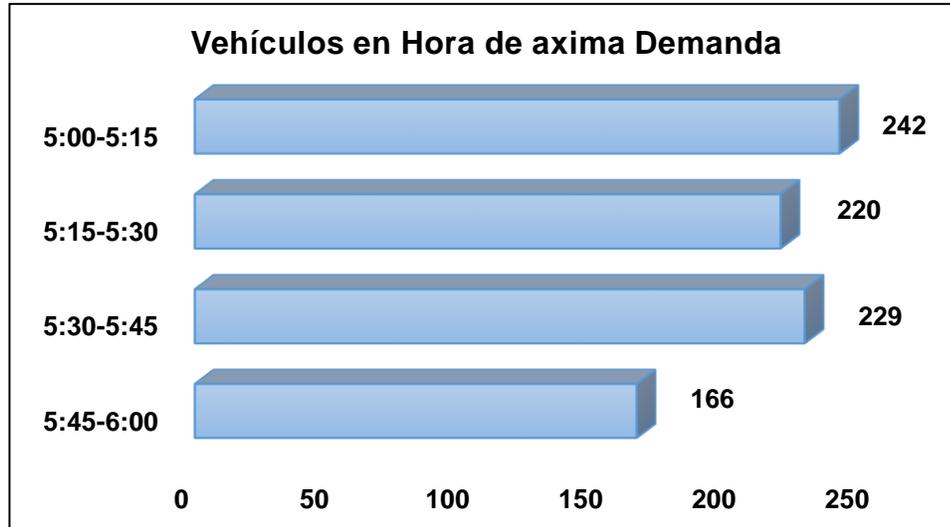
FHMD: Factor Hora de Máxima Demanda

VHMD: Volumen de Hora de Máxima Demanda

V15=Volumen de 15 minutos de Mayor Demanda en la Hora de Máxima Demanda

Estación 1 Empalme de la PETRONIC

Gráfico 8. Vehículos en Hora de Máxima Demanda



Fuente: Elaboración propia

Según la tabla de consolidados la hora de máxima demanda de la estación 1 en su día crítico jueves es:

HORA DE MAXIMA DEMANDA	
05:00PM-06:00PM	857
V15	
V15=5:00-5:15PM	242

Nota: Estos datos se encuentran en anexo pág. XXIX, tabla 59.

$$FHMD=857/(4*242)$$

$$FHMD=0.89$$

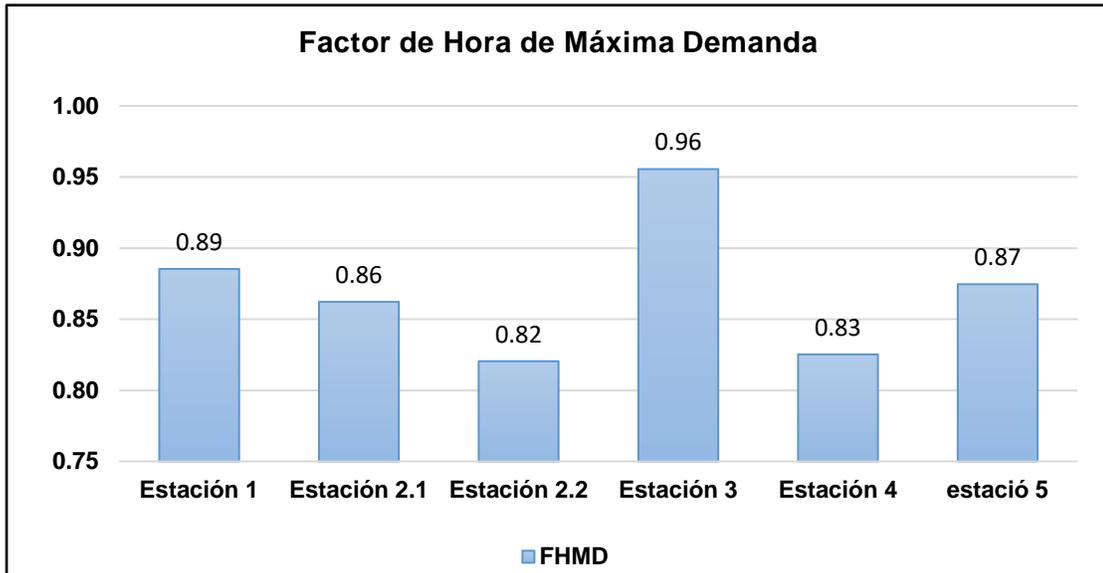
De igual forma fueron calculadas los factores de Hora de Máxima Demanda de las demás estaciones ver tabla 14, donde se observa que la mayor Hora de Máxima Demanda se da en la estación 2.2 de 5:00-6:00pm, estos datos son de suma importancia en los cálculos del Factor de Hora de Máxima Demanda y el análisis del Nivel de Servicio. Ver anexo pág. LII, tabla 78.

Tabla 14. Resumen de Hora de Máxima Demanda por Estación de Conteo

Estación de Conteo	Total en día crítico		Hora de Máxima Demanda (veh/hor)		V15 de máxima demanda (veh/cda15min)		Factor de Hora Máxima Demanda
	Día	Total	Horario	Veh/hor	Horario	Veh/cda15min	
1-Empalme PETRONIC (20+830)	Jueves	8515	05:00-06:00pm	857	5:00-5:15pm	242	0.89
2.1- Entrada al Empalme Tipitapa-Masaya (20+662.6)	Jueves	11019	05:00-06:00pm	1314	5:15-5:30pm	381	0.86
2.2- Salida Empalme Tipitapa-Masaya (21+900.82)	Jueves	15144	05:00-06:00pm	1805	5:15-05:30pm	550	0.82
3- INSS Tipitapa (22+241)	Sábado	13216	11:00-12:00pm	1204	11:15-11:30am	315	0.96
4- Parada El Guanacaste (22+929)	Jueves	10065	06:00-07:00am	1459	6:30-6:45am	442	0.83
5- Cementerio de la Majada (23+786.45)	Sábado	10773	11:00-12:00am	1109	11:00-11:15am	317	0.87

Fuente: Elaboración propia, datos levantados por sustentantes

Gráfico 9. Factor de Hora de Máxima Demanda por Estación de Conteo



Fuente: Elaboración propia

Como se observa en el gráfico 8 el punto de control de mayor FHMD es la estación 3, esto significa que contiene menor fluctuación o variación en el flujo vehicular, mientras el FHMD de un valor más retirado al 1 significa que habrá más fluctuación en el comportamiento del flujo vehicular de los períodos cortos de 15 minutos de la Hora de Máxima Demanda.

3.3. Estudio de capacidad y niveles de servicio

Capacidad: La capacidad de una infraestructura vial es el máximo volumen horario de tránsito que puede circular por un punto o una sección uniforme de una calzada durante un intervalo de tiempo dado bajo las condiciones prevacientes de la infraestructura vial, del tránsito y de los dispositivos de control

Nivel de servicio: Para medir la calidad del flujo vehicular se usa el concepto de Nivel de Servicio. Es una medida cualitativa que describe las condiciones de operación de un flujo vehicular, y de su percepción por los motoristas y/o pasajeros. Estas condiciones se describen en términos de factores tales como la velocidad y el tiempo de recorrido, libertad de realizar maniobras y la seguridad vial.

Bajo condiciones ideales del tránsito y de las vías, las carreteras tienen una capacidad de 2000 automóviles o vehículos livianos por carril por hora. En carreteras de 2 carriles, por otra parte se alcanzan capacidades de 3200 automóviles por hora en ambos sentidos de la circulación, por estas simples consideraciones que las carreteras se diseñan para operar a volúmenes horarios por debajo de la capacidad. Consideraciones según el Manual Centroamericano para el Diseño Geométrico de Carreteras 3^{ra} edición, pág. 58

Las variaciones en su capacidad provienen de cambios de anchura por pendientes, por restricciones laterales (hombros), por el número de intersecciones. Las variaciones de flujo se originan porque los volúmenes de vehículos que entran y salen del tramo lo realizan en ciertos puntos a lo largo del y a diferentes horas del día

El objetivo de analizar la capacidad de la vía es estimar el máximo número de vehículos que el sistema vial puede acomodar con seguridad durante un periodo específico.

The Highway Capacity Manual establece seis niveles de servicio, identificados subjetivamente por las letras desde la A hasta la F, donde el nivel de servicio A logra un flujo vehicular totalmente libre, mientras que el nivel de servicio F alcanza el flujo forzado que refleja condiciones de utilización a plena capacidad de la vía.

Descripción del nivel de servicio:

- A.** Representa las características de la circulación libre, fluida, solo es posible cuando la intensidad de servicio es pequeña y la velocidad del trayecto elevada, donde los conductores pueden desarrollar la velocidad elegida por ellos mismos con gran libertad de maniobra.

- B.** Indica la zona donde la circulación es libre, pero la velocidad comienza a sentirse restringida por algunas condiciones del tráfico. Sin embargo los conductores aun poseen libertad razonable para seleccionar su propia velocidad y carril de circulación.

- C.** Este nivel representa aun las características de circulación estable fluida, aunque la velocidad posible a desarrollar y la libertad de maniobra de los conductores están ya más ligadas a las condiciones impuestas por el tráfico. La mayor parte de los conductores encuentran dificultades para seleccionar su propia velocidad, cambiar de carril y adelantar a otros vehículos.

- D.** Dentro de esta zona las condiciones de operación se aproximan a la inestabilidad, con velocidad real notable, los conductores encuentran poca libertad de maniobra y comodidad.

- E.** Determina las características de una circulación inestable con velocidad variable y paradas de breve duración.

- F.** Representa las condiciones de tráfico de circulación forzada con pequeña velocidad y paradas frecuentes de menor a mayor duración, debidas a la congestión del tráfico.

Factores que afectan al nivel de servicio:

De los factores que afectan el nivel de servicio se divide en 2 categorías:

1. Características de la vía

- Ancho de carriles
- Ancho de hombros
- Obstrucción lateral
- Tipo de terreno

2. Características del tráfico

- Composición del tráfico
- Factor pico horario

El cálculo del flujo de servicio de la carretera en los tramos de 2 carriles se realiza siguiendo uno de las 3 clases que el manual presenta según los datos del HCM 2010:

Clase I de carreteras de dos carriles: Son carreteras donde los conductores esperan viajar a velocidades relativamente altas. Carreteras de dos carriles que son las principales rutas interurbanas, conectores principales de los principales generadores de tráfico, rutas de cercanías diarias, o principales eslabones de redes estatales o carretera nacional se asignan generalmente a la Clase I. Estas sirven sobre todo los viajes de larga distancia, o facilita las conexiones entre las vías que sirven a viajes de larga distancia.

Clase II de carreteras de dos carriles: Son carreteras donde los conductores no necesariamente esperan viajar a altas velocidades. Carreteras de dos carriles que funcionan como acceso a las carreteras clasificadas como clase I, que actúan como rutas paisajísticas o recreativas (y no como arterias principales), o pasan a través de un terreno accidentado, (donde altas velocidades de operación sería imposible) se asignan a la Clase II. Carreteras de Clase II a menudo sirven viajes

relativamente cortos, el comienzo o fin de viajes más largos o viajes de turismo juegan un papel importante.

Clase III de carreteras de dos carriles: Son carreteras que sirven áreas moderadamente desarrolladas. Pueden ser tramos de carreteras de dos carriles Clase I o Clase II que pasan a través de las pequeñas ciudades o zonas recreativas desarrolladas.

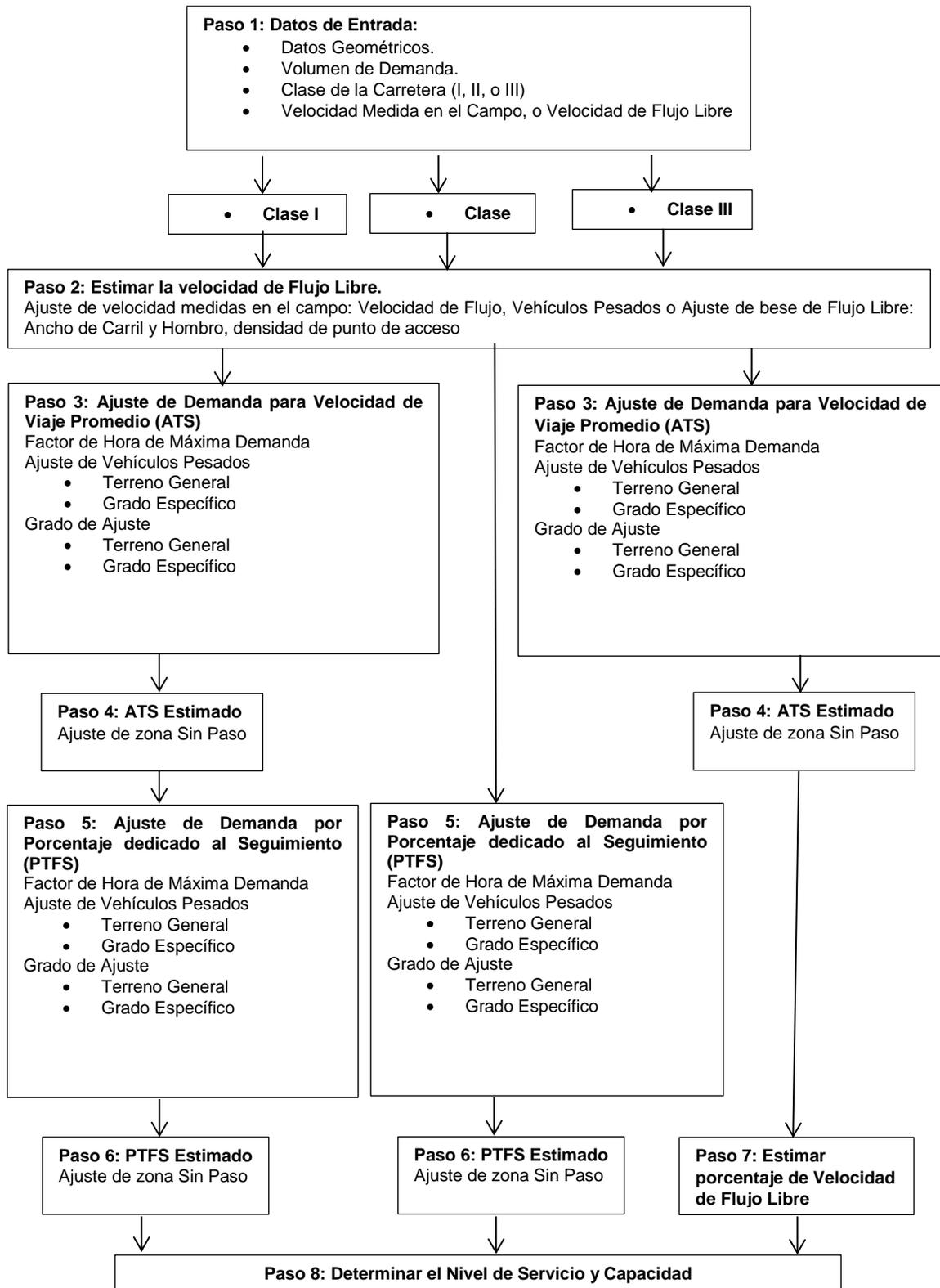
En tales segmentos, el tráfico local a menudo se mezcla con el tráfico de paso, y la densidad de los puntos de acceso a la carretera no semaforizados es notablemente mayor que en una zona rural. Las carreteras Clase III también pueden ser segmentos de tramos más largos que pasan a través de áreas recreativas, también con el aumento de densidades. Estos tramos son a menudo acompañados por límites de velocidad reducidos que reflejan el mayor nivel de actividad.

Esta vía presenta las siguientes funciones y clasificaciones:

- Sirve a desplazamiento de grandes longitudes de viajes.
- Forma parte de la red vial de Centroamérica.
- Troncal principal panamericana.
- Mayor de 1,000 vehículos por día.

Estas clasificaciones hacen que nuestro tramo de 2 carriles sea de clase 1, por lo tanto, cuenta con 7 pasos para determinar el nivel de servicio en el que se encuentra. Los siete pasos se muestran en el gráfico 10.

Gráfico 10. Diagrama de Flujo de Autopista de Dos Carriles



Fuente: The Highway Capacity Manual 2010. Capítulo 15, anexo 15-6.

Datos de la estación de Conteo 1 (20+780).

Paso 1: Datos de entrada

Para el cálculo de niveles de servicio, según el Highway Capacity Manual 2010, el primer paso es determinar las características físicas y el comportamiento vehicular del tramo en estudio, éstos se obtienen a partir del inventario vial y el aforo vehicular. Los datos necesarios para el cálculo se muestran en la tabla siguiente.

Cálculos de nivel de servicio estación de conteo 1, (20+780). Método HCM2010

Como se observa en la tabla 15 el día crítico para la estación 1 es el día jueves, por lo tanto se trabajará con los datos levantados en el aforo vehicular de ese día.

Tabla 15. Datos de Entrada de la Estación de Conteo 1 (20+780)

TERRENO	PLANO	DIVISIÓN DIRECCIONAL	50/50
velocidad de la Carretera (mi/hr)	28	porcentaje de vehículos pesados(trucks)	16.81
Ancho de Carriles(pie)	15.58	factor Hora de Máxima Demanda (FHMD)	0.89
Ancho de Hombros(pie)	3.77	volumen de máxima demanda	857
Restricción de Rebase	100%	Rvs	0%
Límite de Velocidad Base(mi/hr)	38		

Fuente: Elaboración propia

Paso 2: Determinación de la velocidad a flujo libre (FFS)

$$FFS=BFFS-FLS-FA$$

Donde:

FFS=velocidad a flujo libre (mi/hr)

BFFS=velocidad a flujo libre básica

FLS=factor de ajuste por ancho de hombro (mi/hr)

FA=factor de ajuste por densidad de puntos de acceso

Velocidad a flujo libre básica (BFFS)

BFFS = velocidad limite +condición base

BFFS=28mi/hra+10=38mi/hra

Tabla 16. Determinación del FLS

FACTOR DE AJUSTE PARA ANCHO DE CARRIL (FLS)				
Ancho de carril(pie)	ancho de hombro(pie)			
	≥0>2	≥2>4	≥4>6	≥6
≥9>10	6.4	4.8	3.5	2.2
≥10>11	5.3	3.7	2.4	1.1
≥11>12	4.7	3	1.7	0.4
≥12	4.2	2.6	1.3	0

Fuente: capítulo 15, anexo15-7, The Highway Capacity Manual 2010

Verificando los datos de ancho de hombro y carril en la tabla 16 se obtuvo que

FLS=2.6

Tabla 17. Puntos de Accesos en la Vía

Puntos de acceso por milla en dos direcciones	Reducción en FFS(MI/HR)
0	0
10	2.5
20	5
30	7.5
40	10

Fuente: Capítulo 15, anexo 15-8, The Highway Capacity Manual 2010

El número de intersecciones es 2 antes de llegar al punto de aforo por lo cual interpolando $f_A=0.5$

Una vez teniendo el valor de los factores de ajuste por ancho de hombro - carril y por puntos de acceso se procedió a calcular la velocidad a flujo libre (FFS)

$$FFS = BFFS - FLS - FA \quad \text{Ecuación 11}$$

$$FFS = 38 - 2.6 - 0.5 = 35 \text{ mi/hr}$$

Paso número 3. Ajustes al volumen de demanda por velocidad Promedio (ATS)

$$Vi_{ATS} = \frac{Vi}{FHP * Fg_{ATS} * FHv_{ATS}} \quad \text{Ecuación 12}$$

Donde:

Vi_{ATS} = Porcentaje de flujo de demanda i para calcular la velocidad media de recorrido ATS (pc/h)

$i = "d"$ (análisis en la dirección PETRONIC- masaya) $"o"$ O (dirección opuesta - Masaya PETRONIC)

Vi = volumen de demanda para la dirección PETRONIC- masaya (veh/hr)

Fg_{ATS} = factor de grado de ajuste por pendiente.

FHv, ATS = Factor de ajustes por vehículos pesados

$FHMD$ = Factor Hora de Máxima Demanda

El factor de grado de ajuste (VPH), se calcula utilizando el volumen de máxima demanda para una dirección, como en este caso las direcciones son 50/50 se divide el volumen de máxima demanda entre 2 y este resultado se divide entre el factor de hora pico.

Factor de grado de ajuste (VPH).

$$VPH = \frac{\frac{VHMD}{2}}{FHMD}$$

Ecuación 13

$$VPH = \frac{\frac{857}{2}}{0.89} = 482 \text{ veh/hr}$$

Este resultado se interpola en la Tabla 18 para encontrar el Factor de ajustes de pendientes ATS (Fg, ATS) Para terreno nivelado, terreno ondulado y degradaciones específicas.

Tabla 18. Factor de Ajustes de Pendientes ATS

Flujo de demanda en una dirección	Nivel de terreno plano y bajadas específicas	Terreno ondulado
VPH(482 veh/hr)		
≤100	1.00	0.67
200	1.00	0.75
300	1.00	0.83
400	1.00	0.9
500	1.00	0.95
600	1.00	0.97
700	1.00	0.98
800	1.00	0.99
≥900	1.00	1

Fuente: Capítulo 15, anexo 15-9, The Highway Capacity Manual 2010

El resultado del valor de grado de ajuste es 482 veh/hr se encuentra entre los valores de 400 y 500 de la tabla y dado que las pendientes del tramo se encuentran entre el 1% y 2% el terreno se considera plano, por lo cual al realizar la interpolación el factor de grado de ajuste por pendiente es 1.

fg,ATS=1

Factor de ajustes por vehículos pesados

$$FH_{v,ATS} = \frac{1}{1 + p_t(ET-1) + PR(ER-1)} \quad \text{Ecuación 14}$$

Donde:

FH_{v,ATS}=Factor de ajuste por vehículos pesados para calcular la velocidad de desplazamiento promedio ATS.

PT=Porcentaje de vehículos pesados en el flujo vehicular (decimal).

ET=Equivalente de vehículos de pasajeros por vehículos pesados

ER=Equivalente de vehículos de pasajeros por R_v

Los valores de PT Y PR se encuentran en la tabla de inicio de datos (PT=16.81), (PR=0), para el cálculo de ET se utiliza el valor del factor de grado de ajuste (Fg,ATS=482) y se interpola en la columna de terreno plano, el ER=0 porque en la vía de estudio no se cuenta con vehículos recreacionales.

Tabla 19. Equivalentes de Vehículos de Pasajeros ATS para Camiones ET y Vehículos Recreativos

Tipo de Vehículo	Flujo de demanda direccional, VPH (482 veh/hr)	Nivel de terreno plano bajadas específicas	terreno ondulado
Trucks,ET	≤100	1.9	2.7
	200	1.5	2.3
	300	1.4	2.1
	400	1.3	2
	500	1.2	1.8
	600	1.1	1.7
	700	1.1	1.6
	800	1.1	1.4
	≥900	1.0	1.3
RVS,ER	ALL flows	1.0	1.1

Fuente: Capítulo 15 anexo 15-11, The Highway Capacity Manual 2010

Al interpolar en la tabla anterior se encuentra que **ET=1.218**

Sustituyendo en la Ecuación 14 para encontrar el factor de grado de ajuste por vehículos pesados:

Se calcula:

$$FHV,ATS = 1 / (1 + 0.1681(1.218 - 1))$$

$$FHV,ATS = 1 / (1 + 0.1681(0.218))$$

$$FHV,ATS = 1 / 1.036$$

$$FHV,ATS = 0.97$$

Una vez calculados los factores de grado de ajuste por pendiente y por vehículos pesados se procede a calcular el ajuste al volumen de demanda por velocidad promedio (V_i,ATS)

$$V_i,ATS = V_i / (FHP * F_g,ATS * F_{Hv,ATS})$$

$$V_i = VHMD/2$$

$$V_i = 857/2 = 428 \text{ veh/hr (para una sola dirección)}$$

$$V_i,ATS = 428 / (0.89 * 1 * 0.97)$$

$V_i,ATS = 495 \text{ veh/hr} = V_{d,ATS}$ (volumen de demanda en la dirección "d" PETRONIC-Masaya).

El volumen de demanda por velocidad se calcula para cada una de las direcciones pero dado que en el punto de estudio la división direccional es de 50/50 la demanda de velocidad promedio por velocidad se considera igual para cada dirección:

$V_{d,ATS} = V_{o,ATS}$ en este caso es 50/50

$$V_i,ATS = 495 \text{ veh/hra}$$

Paso número 4: cálculo de velocidad promedio ATS

$$ATS_d = FFS - 0.00776(V_d + V_o) - F_{np,ATS}$$

Ecuación 15

Donde:

ATS_d = velocidad promedio en marcha de la dirección analizada (PETRONIC-Masaya) (mi/hr)

FFS = Velocidad de flujo libre

$V_{d,ATS}$ = porcentaje de flujo de demanda para determinar ATS en la dirección de análisis (pc/h) (PETRONIC-Masaya)

$V_{o,ATS}$ = porcentaje de flujo de demanda para determinar ATS en la dirección opuesta (Masaya-PETRONIC) (pc/h)

$F_{np,ATS}$ =Factor de ajuste para determinar el porcentaje de zonas de no rebase en la dirección de análisis.

La velocidad a flujo libre (FFS) se obtiene del paso dos, el volumen de demanda por velocidad (V_i,ATS) fue encontrado en el paso anterior y $V_d=V_o$ por la división direccional 50/50, el factor de grado de ajuste por zonas de no rebase($F_{np,ATS}$ se encuentra al realizar la interpolación en la tabla 20, en dicha tabla se necesitó el valor de FFS. El porcentaje de no rebase que en nuestro caso es de 100% y el porcentaje de demanda por velocidad (V_i, ATS). Recordando que $V_i, Ats=V_o,Ats$.

Tabla 20. Factores de Ajuste ATS para Zonas sin Paso ($F_{np,ATS}$)

PORCENTAJE DE ZONA DE NO REBASE					
flujo de demanda opuesta , $V_o(pc/h)(495)$	≤20	40	60	80	100
FFS≥50mi/hr					
≤100	0.2	0.7	1.9	2.4	2.5
200	1.2	2	3.3	3.9	4
400	1.1	1.6	2.2	2.6	2.7
600	0.6	0.9	1.4	1.7	1.9
800	0.4	0.6	0.9	1.2	1.3
1000	0.4	0.4	0.7	0.9	1.1
1200	0.4	0.4	0.7	0.8	1
1400	0.4	0.4	0.6	0.7	0.8
>1600	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5
FFS≥45mi/hr					
≤100	0.1	0.4	1.7	2.2	2.4
200	0.9	1.6	3.1	3.8	4
400	0.9	0.5	2	2.5	2.7
600	0.4	0.3	1.3	1.7	1.8
800	0.3	0.3	0.8	1.1	1.2
1000	0.3	0.3	0.6	0.8	1.1
1200	0.3	0.3	0.6	0.7	1
1400	0.3	0.3	0.6	0.6	0.7
>1600	0.3	0.3	0.4	0.4	0.6

Fuente: Capítulo 15, anexo 15-15, The Highway Capacity Manual 2010

En la tabla anterior se muestran los rangos en los cuales fueron hechas las interpolaciones como resultado $F_{np,ATS}=2.27$

Encontrando la velocidad promedio de recorrido

$$ATS_d = FFS - 0.00776(V_d + V_o) - F_{np,ATS}$$

$$ATS_d = 35 - 0.00776(495 + 495) - 2.27 = 25 \text{ mi/hr}$$

$$ATS_d = 25 \text{ mi/hr}$$

Paso 5: ajuste en el flujo vehicular por demoras por no rebase (ptsf)

$$V_i, \text{ptfs} = (V_i / FHMD * F_{g,ptsf} * FHV, \text{ptfs})$$

Ecuación 16

Donde:

V_i, PTFS = porcentaje de flujo de demanda i para la determinación del porcentaje de demoras

$$V_i = V_{HMD} / 2$$

$FHMD$ = Factor Hora de Máxima Demanda.

$i = "d"$ (análisis en la dirección de estudio PETRONIC-Masaya) y $"o"$ (análisis en la dirección opuesta Masaya –PETRONIC).

$F_{g, \text{ptsf}}$ = factor de ajuste por pendiente para determinar el porcentaje de demoras.

$F_{HV, \text{ptsf}}$ = factor de ajuste por vehículos pesados para determinar el porcentaje de demoras.

El factor de grado de ajuste VPH es el factor que se interpolara en las tablas siguientes, se calcula utilizando el volumen de máxima demanda para una dirección, como en este caso las direcciones son 50/50 se divide el volumen de máxima demanda entre 2 y este resultado se divide entre el factor de hora pico.

Factor de grado de ajuste VPH.

$$VPH = \frac{\frac{VHMD}{2}}{FHMD} = 482 \text{ veh/hr (Encontrado en el paso 3).} \quad \text{Ecuación 17}$$

Este resultado se interpola en la tabla 21 para hallar el factor de ajuste por pendiente.

Tabla 21. Factor de Ajuste por Pendiente analizado por demoras.

FACTOR DE AJUSTE		
Flujo de demanda en una dirección	Nivel de terreno plano y bajadas específicas	terreno ondulado
Vph(veh/hr)(482)		
≤100	1.00	0.73
200	1.00	0.8
300	1.00	0.85
400	1.00	0.9
500	1.00	0.96
600	1.00	0.97
700	1.00	0.99
800	1.00	1
≥900	1.00	1

Fuente: Capítulo 15, anexo 15-18, The Highway Capacity Manual 2010

El resultado del valor de grado de ajuste VPH es 482 veh/hr se encuentra entre los valores de 400 y 500 de la tabla y dado que las pendientes del tramo se encuentran entre el 1% y 2% el terreno se considera plano, por lo cual al realizar la interpolación el factor de grado de ajuste por pendiente es 1.

Fg,PTSF=1

Factor de ajuste por vehículos pesados por demoras

Factor de ajuste por vehículos pesados por PTSF (demoras)

$$FH_v, PTSF = 1 / (1 + pt(ET - 1) + PR(ER - 1))$$

Donde:

$FH_v, PTSF$ = Factor de ajuste por vehículos pesados para calcular la velocidad de desplazamiento promedio ATS

PT = Porcentaje de vehículos pesados en el flujo vehicular (decimal)

PR = porcentaje de RVS en el flujo vehicular (decimal)

ET = Equivalente de vehículos de pasajeros por vehículos pesados

ER = Equivalente de vehículos de pasajeros por Rv.

Los valores de PT Y PR se encuentran en la tabla de inicio de datos ($PT=16.81$), ($PR=0$), para el cálculo de ET se utiliza el valor del factor de grado de ajuste ($F_g, p_{tsf}=482$) y se interpola en la columna de terreno plano, el $ER=0$ porque en la vía de estudio no se cuenta con vehículos recreacionales.

Tabla 22. Equivalentes de Vehículos de Pasajeros PTSF para Camiones Et y Vehículos Recreativos ER.

Tipo de vehículo	Flujo de demanda direccional, vvp(h/veh/hr)	Nivel de terreno plano bajadas específicas	Terreno ondulado
Trucks,ET	≤100	1.1	1.9
	200	1.1	1.8
	300	1.1	1.7
	400	1.1	1.6
	500	1.0	1.4
	600	1.0	1.2
	700	1.0	1.0
	800	1.0	1.0
	≥900	1.0	1.0
RVS,ER	ALL	1.0	1.0

Fuente: The Highway Capacity Manual 2010

Al interpolar en la tabla anterior se halla que $ET=1.018$

Sustituyendo en la fórmula para hallar el factor de grado de ajuste por vehículos pesados:

$$FHV,PTSF=1/1+pt(ET-1)+PR(ER-1)$$

$$FHV,ptfs=1/1+0.1681(1.018-1)$$

$$FHV,ptfs=0.997$$

Una vez calculados los factores de grado de ajuste por pendiente y por vehículos pesados se procedió a calcular el ajuste al volumen de demanda por demora promedio ($V_i, Ptsf$)

Encontrando V_i , $ptfs$

$$V_i, ptfs = (V_i / PHF * F_{g,ptfs} * FHV,ptfs)$$

$$V_i = 857 \text{ veh/hra} / 2 \text{ (por carril)} = 428 \text{ veh/hr.}$$

$$V_i, ptfs = (428 / 0.89 * 1 * 0.997)$$

$$V_i,ptfs=483 \text{ veh/hr}$$

El volumen de demanda por velocidad se calcula para cada una de las direcciones pero dado que en el punto de estudio la división direccional es de 50/50 el volumen de demanda por demoras se considera igual para cada dirección:

$$V_{d,ptfs} = V_{o,ptfs} = 483 \text{ veh/hr}$$

Paso 6 cálculo de porcentaje de demoras siguiendo a otro vehículo PTSF

$$PTSF_d = BPTSF_d + \left[F_{np,ptfs} \left(\frac{V_{d,ptfs}}{V_{d,ptfs} + V_{o,ptfs}} \right) \right]$$

Ecuación 18

Donde:

PTSFD=Porcentaje de demora siguiendo a otro vehiculo en la dirección analizada (PETRONIC-Masaya)

BPTSFD= Porcentaje de demora básica siguiendo a otro vehículo en la dirección analizada (PETRONIC-Masaya)

Fnp,ptsf=factor de ajustes del porcentaje de demoras siguiendo a otro vehículo (ptsf), por el porcentaje de zonas de no rebase del tramo analizado (PETRONIC-Masaya)

Vd,ptsf=porcentaje de flujo de demanda en la dirección analizada(PETRONIC-Masaya) para determinar PTSF(v/h)

Vo,ptsf=porcentaje de flujo de demanda en la dirección opuesta ala analizada (Masaya-PETRONIC) para determinar ptsf(v/h)

Nota: Los únicos valores que faltan son BPTSFD,(Fnp,ptsf)

Porcentaje de demora básica siguiendo a otro vehiculo en la dirección analizada (BPTSFD)

$$BPTSFD=100[1-\exp(aV^b)] \quad \text{Ecuación 19}$$

Donde "v" es el flujo de demanda por demoras (Vd,ptsf) calculado en el paso 5

Tabla 23.Coeficientes a, b (coeficientes PTFS para estimar BPTSF)

Flujo de demanda opuesto,Vo(pc/h)(483)	coeficiente a	coeficiente b
≤ 200	-0.0014	0.973
400	-0.0022	0.923
600	-0.0033	0.87
800	-0.0045	0.833
1000	-0.0049	0.829
1200	-0.0054	0.825
1400	-0.0058	0.821
≥1600	-0.0062	0.817

Note:straight line interpolation of a to the nearest 0.0001 and b to the nearest 0.001 is recommended.

Fuente: Capitulo 15, anexo 15-20, The Highway Capacity Manual 2010

Interpolando en la tabla 23 se encontraron los valores de "a" y "b" y se aplica la fórmula para BPTSFd.

Coeficiente "a"= -0.0027

Coeficiente "b"= 0.9100

Donde:

$$BPTSFd=100[1-\exp(-0.0027*483^{0.91})]$$

$$BPTSFd=100\{1-\exp(-0.7477)\}$$

$$BPTSFd=52.65\%$$

Por la división direccional el porcentaje de demora básica siguiendo a otro vehículo en la dirección de estudio será igual ala dela dirección opuesta.

$$BPTSFd=BPTSFo=52.65\%$$

$$BPTSFd =BPTSFo \text{ por el } 50/50$$

Tabla 24. Factor de Ajustes para Zona sin Paso

V = Vd,ptsf + Vo,ptsf (pc/h)(483+483=966veh/hr)	Porcentaje de no rebase					
	0	20	40	60	80	100
División direccional = 50/50						
≤ 200	9	29.2	43.4	49.4	51	52.6
400	16.2	41	54.2	61.6	63.8	65.8
600	15.8	38.2	47.8	53.2	55.2	56.8
800	15.8	33.8	40.4	44	44.8	46.6
1400	12.8	20	23.8	26.2	27.4	28.6
2000	10	13.6	15.8	17.4	18.2	18.8
2600	5.5	7.7	8.7	9.5	10.1	10.3
3200	3.3	4.7	5.1	5.5	5.7	6.1

Fuente: Capitulo 15, anexo 15-21, The Highway Capacity Manual 2010

NOTA: El valor que se interpola en la tabla 24(V) es la suma del volumen de demanda direccional por demoras ($V_{d,ptsf}$) más el volumen demanda opuesto por demoras, cuya suma es:

$$483+483=966 \text{ veh/hr}$$

Este valor se interpolará con respecto al valor de la restricción de rebase en estudio (100%). Interpolando los datos en la tabla anterior se encuentra el valor de ajuste por zonas de no rebase:

$$F_{np,ptsf} = 41.62$$

Encontrando PTSFd (porcentaje de demoras) en la ecuación 18

$$PTSFd=52.65+41.62[(483/(483+483))]$$

$$PTSFd=73.45\%$$

Debido a la división direccional en el punto el resulta de porcentaje de demoras en la dirección de estudio será igual al opuesto

$$ptsfd=ptsfo=73.45\%$$

$$Ptsfd=Ptsfo \text{ por el } 50/50$$

PTSFd=PTSFo= son iguales porque la carretera esta 50/50 (derecho e izquierdo)

Paso 7: Estimación del porcentaje de velocidad a flujo libre (PFFS)

Este paso sólo se aplicará a carretera de clase 3 y dado que el tramo de estudio es de clase 1 no se aplicará este paso.

Paso 8: Determinación del nivel de servicio y la capacidad vial

Tabla 25. Niveles de servicio para carreteras de dos carriles

LOS	Carretera clase 1	carretera clase II	Carretera clase III
	ATS(mi/hr)	PTSF(%)	PTSF(%)
A	>55	≤35	≤40
B	>50-55	>35-50	>40-55
C	>45-50	>50-65	>55-70
D	>40-45	>65-80	>70-85
E	≤40	>80	>85

Fuente: The Highway Capacity Manual 2010

Para escoger el nivel de servicio para carreteras clase I según la tabla es conforme al PTSFd el porcentaje de tiempo siguiendo, nuestro caso ambos niveles de servicios se encuentran en el nivel "D" para ambas direcciones, ya que la división direccional es 50/50.

PTSfd=73.45% clasificación (D)>65-80

Nivel D: Los conductores encuentran poca libertad de maniobra y movilidad, condiciones de operación próximas a la inestabilidad.

Cálculo de la capacidad de la estación por velocidad de desplazamiento (ATS) y por demoras (PTSF).

$$Cd,ATS=1700 * Fg,Ats * FHv,ATS$$

Ecuación 20

$$Cd.PTSFf=1700 * Fg,ptsf * FHv,ptsf$$

Ecuación 21

Donde:

Cd,ATS=capacidad en la dirección de análisis bajo condiciones básicas de desplazamiento promedio(ATS)(V/H).

Cd.PTSF=capacidad en la dirección de análisis bajo condiciones básicas con el porcentaje de tiempo gastado siguiendo a otro vehículo (PTSF)(v/h).

Fg,ATS= Factor de ajuste por pendiente por la velocidad promedio de desplazamiento (paso 2)

Fg,PTSF= Factor de ajuste por pendiente por demoras (encontrado en el paso 5).

FHv,ATS= Factor de ajuste por vehículos pesados en la velocidad promedio de desplazamiento (calculado paso 2).

FHv,Ptsf= Factor de ajuste por vehículos pesados por demoras (calculado en el paso 5)

Cd,ATS= $1700 \cdot 1 \cdot 0.973 = 1654 \text{ veh/hr}$ (capacidad por desplazamiento)

Cd,PTSF= $1700 \cdot 1 \cdot 0.997 = 1695 \text{ veh/hr}$

La división direccional en este punto es de 50/50 por lo tanto la capacidad será igual en ambas direcciones:

Cd,PTSF= Co,PTSF=1695 veh/hr

La capacidad direccional de este punto es de 1654 veh/hr, por la división direccional 50/50, la capacidad bidireccional es de $1654 + 1654 = 3308 \text{ veh/hr}$, como esto excede la capacidad límite de 3200 ve/hr (según el manual HCM 2010), por ende la capacidad direccional no se puede lograr con una distribución direccional 50/50.

En términos de las condiciones prevaecientes la capacidad de $3200 \cdot 1 \cdot 0.973 = 3114 \text{ veh/hr}$, este valor con un a división direccional de 50/50 implica una capacidad direccional de $3114 / 2 = 1557 \text{ ve/hr}$.

Se espera que el segmento de carretera de dos carriles como se describe opere regular dentro del nivel D. La demanda es de $V_i, PTSF/1557 = (483/1557) = 0.31\%$ de capacidad.

Tabla 26. Resultados de Niveles de Servicio para Todas las Estaciones

Datos	Estació n 1	Estación 2.1	Estación 2.2	Estació n3	Estació n 4	Estació n 5
FFS	36	30.4	35	34	33	34
Vi,ATS	495	773	1100	950	881	644
ATS	26.05	17	19.32	18.435	18.45	26
Vi,PTSF	483	764	1100	940	880	637
PTSF	73.45	81.08	89.73	86.38	84	76
NS(PTS F)	D	D	E	E	D	D
Cd,ATS	1654	1697	1700	1683	1697	1683
Cd,PTS F	1695	1700	1700	1700	1700	1700

Fuente: Elaboración propia

La tabla nos presenta los resultados obtenidos a través del cálculo elaborado con la ayuda del HCM-2010, en el cual podemos apreciar el nivel de servicio que se desarrolla en dicho tramo de estudio y la capacidad que presenta en ambas direcciones en cada uno de los puntos de estudio, el mismo proceso de análisis se aplicó para cada estación. Ver en Anexos pág. XLV-LVI, Tablas 85-89

Este tramo cuenta con un nivel de servicio deficiente por encontrarse la mayor parte de los puntos de control en el nivel de servicio D y 2 de los puntos más críticos en el nivel E, causando embotellamientos en Hora De Máxima Demanda y riesgos de accidentes y mortalidad para ciclistas, peatones y usuarios en general.



**CAPÍTULO IV:
INVENTARIO VIAL**

4. INVENTARIO VIAL

4.1. Introducción

El inventario vial se emplea para conocer las condiciones de funcionalidad de la vía, dando una descripción detallada y actualizada de la longitudes, descripción física, geométrica y de diseño del tramo en estudio, además, se da una información actualizada de la señalización vertical y horizontal existente en la vía, así como, información del drenaje menor y mayor.

4.2. Identificación del tramo en estudio

El tramo en estudio es la carretera NIC-11A, iniciando en el empalme de la PETRONIC Tipitapa en la NIC-1 en el km 20+780, terminado en el km 24 carretera Tipitapa Masaya, para un total de 3.22 Km. La vía está ubicada a 12° 11' 26.82" latitud Norte y 86° 05' 48.76" longitud Oeste, en el municipio de Tipitapa.

4.3. Clasificación funcional

La clasificación funcional agrupa a las carreteras por la naturaleza de su servicio y por su estructura de construcción.

La NIC-11A según el documento de la Red Vial de Nicaragua 2016 (MTI) está dentro del grupo de carreteras pavimentadas, clasificándose como pavimento flexible (tratamiento superficial bituminoso simple y doble, concreto asfáltico en caliente y frío). Clasificado por el tipo de construcción.

Además se clasifica como troncal principal según el servicio para la que está destinada a brindar, ya que sirve a grandes volúmenes de tránsito cuyo TPDA es mayor a los 1,000 vehículos, además conecta a centros urbanos con más de

50,000 habitantes y esta carretera también forma parte de la red vial Centroamericana. Ver tabla 27.

Tabla 27. Matriz de clasificación funcional (Acuerdo Ministerial No. 93-2005)

CLASIFICACIÓN FUNCIONAL		
Abreviación	Nombre	Requisitos
TP	Troncal Principal	Parte de la red vial de Centroamérica, conectan cabeceras departamentales o centro urbanos con más de 50,000 habitantes, flujo de tráfico TPDA mayor de 1000 veh/día.
TS	Troncal Secundaria	Conectan cabeceras departamentales, dan accesos a puestos de fronteras, se usan como conexión entre dos caminos Principales Troncales, flujo de tráfico promedio= 500 veh/día
CP	Colectora Principal	conectan una o varias cabeceras Municipales con un número total de más de 10,000 habitantes a la red nacional, conectan una zona con un número total de más de 10,000 habitantes a la red nacional, se usan como conexión entre dos caminos troncales secundarios, flujo de tráfico promedio= 500 veh/día
CS	Colectora Secundaria	Conectan una zona o un municipio a la red nacional, conectan una zona o municipio con más de 5,000 habitantes a la red nacional, caminos de alta importancia para la municipalidad, flujo mayor de 50 veh/día
CV	Camino Vecinal	Incluido el actual inventario vial del MTI y que no cumplen con algunos de los criterios anteriores, flujo menor de 50 veh/día

Fuente: Red Vial de Nicaragua 2016

4.4. Topografía del terreno

Según la tabla de clasificación de los terrenos en función de las pendientes naturales (Manual Centroamericano para el diseño geométrico) el terreno se clasifica como plano, ya que su pendiente es menor del 5%. Ver tabla 28 y tabla 29.

Tabla 28. Tabla de Rango de Pendiente por Tipo de Terreno

TIPO DE TERRENO	RANGO DE PENDIENTES P(%)
Llano o Plano	$P \leq 5$
Ondulado	$5 > P \leq 15$
Montañoso	$15 > P \geq 30$

Fuente: Clasificación de los Terrenos en Función de las Pendientes Naturales (Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras 3ª Edición, 2011. Pág. 116.

Tabla 29. Pendiente por cada medio kilómetro del tramo

PENDIENTE DE LA VÍA				
Estación	coordenadas		Altura (NMM)	Pendiente (%)
	Longitud (X)	Latitud (Y)		
20+780	0597436	1348289	45	
21+280	0597912	1348149	52	1.4%
21+780	0598249	1347798	55	0.6%
22+280	0598285	1347298	59	0.8%
22+780	0598326	1346785	65	1.2%
23+280	0598364	1346285	64	-0.2%
23+895.3	0598524	1345687	68	1%

Fuente: Elaboración propia

4.5. Uso del suelo

La vía en estudio está directamente afectada por una zona urbanizada, ya que se ubica en una zona poblacional de más de 50,000 habitantes, también conecta con zonas de producción agrícola, como es el sorgo y el maní, sobre ésta también hay empresas industriales como la metalúrgica Blandón Morales, Astro Cartón, Centrolac, bares y discotecas, así como comercios pequeños como ferreterías, talleres mecánicos de autos y motos

4.6. Estado de la Carpeta de Rodamiento

4.6.1. La carpeta de rodamiento

El pavimento (Capa de rodadura) de una estructura, asentado sobre una fundación apropiada, tiene por finalidad proporcionar una superficie de rodamiento que permita el tráfico seguro y confortable de vehículos, a velocidades operacionales deseadas y bajo cualquier condición climática. Hay una gran diversidad de tipos de pavimento, dependiendo del tipo de vehículos que transitarán y del volumen de tráfico.

4.6.2. Condiciones actuales del pavimento

En general la carpeta de rodamiento del tramo se encuentra en buen estado, sin embargo, hay pequeños tramos donde existen daños en la carpeta, la mayoría de daños se presentaron en las calles transversales a la vía en estudio, donde esto, representa problemas al momento de desplazamiento sobre la vía, ya que el tiempo de maniobra y la velocidad disminuye por las obstrucciones a las entradas y afecta al conductor sobre la vía principal. Los elementos que más daño presentan sobre la vía son los sobre anchos en las curvas ubicadas en el Empalme Tipitapa-Masaya.

En la Tabla 30 se mostrará el tipo de daños según los niveles de severidad del manual de Mantenimiento SIECA edición 2010.

Tabla 30. Criterio para evaluar la superficie de rodamiento

DAÑOS A PAVIMENTOS ASFÁLTICOS				
Estado	Piel de Cocodrilo	Bache	Desintegración de Bordes	Parchado
Bueno	Fisuras muy finas con un ancho menor a 2 mm, los bordes de las fisuras no presentan desgaste.	Tiene una profundidad menor de 2.5 cm, con un diámetro promedio menor de 70 cm	Fisuras no agravadas, paralelas al borde sin signos de peladura o desintegración.	El parche se encuentra con muy poco o ningún deterioro.
Regular	Fisuras muy finas menor de 5mm de ancho formando polígonos pequeños y angulosos	Profundidad máxima de 2.5 a 5 cm, con un diámetro menor de 70 cm.	Fisuras paralelas al borde y peladuras de cualquier tipo sin llegar a la rotura o desintegración	Se evidencia un moderado deterioro alrededor de los bordes
Malo	Las fisuras han progresado de manera que pueden ser removidas al ser sometidas al tránsito y logran la formación de baches.	Con un diámetro mayor de 100 cm y una profundidad mayor de 5 cm.	El borde resulta sinuoso reduciendo el ancho de la calzada.	El parche está severamente dañado siendo necesario el reemplazo del mismo.

Fuente: Manual Centroamericano de Mantenimiento de Carretera edición 2010

Tabla 31. Estado de la Carpeta de Rodamiento del Tramo

ESTADO DE LA CARPETA	IMAGEN DEL DAÑO
<p>Bahía del colegio (estación 23+136): Baches en el vado que separa el carril de la vía con el estacionamiento de la parada.</p>	
<p>Estación 21+780: Bache Profundidad de 5 cm, con un diámetro menor de 70 cm.</p>	

Fuente: Elaboración propia

4.7. Sección transversal

La sección transversal de una carretera es un corte transversal al alineamiento horizontal y muestra las características geométricas de la vía, dichas secciones transversales varían de un punto a otro, es por tanto que se realizaron cortes o secciones a cada 500 m sobre la vía en estudio.

Estas características dependen del funcionamiento y de la estructura de la carretera, por lo tanto, se realizará un análisis por dependencia.

4.7.1. Conceptos

➤ Derecho de Vía

Franja de terreno que adquiere el dueño de una carretera, normalmente el estado, destinada a la construcción, mantenimiento, futuras ampliaciones de la vía, servicio de seguridad, servicios auxiliares y desarrollo paisajístico. El ancho del derecho de vía depende del tipo de vía.

Según el Artículo 2 del decreto 46 de La Ley de Derecho de Vía las carreteras internacionales e interoceánicas deben contar con un ancho de derecho de vía de por lo 40 m de ancho, veinte metro a cada lado desde el eje central. Ver sección en Anexos pág. LXXI, Ilustración 19.

➤ **Ancho de Calzada**

Es el ancho de la superficie sobre la cual circula cierto tránsito vehicular. Divididas o no, las carreteras pueden estar separadas por dos o más carriles de circulación por sentido.

➤ **Carril**

Es aquella parte de la superficie de rodamiento, de ancho suficiente para la circulación de una sola fila de vehículos. El ancho de carril recomendable para carreteras urbanas con dos carriles según el manual centroamericano para el diseño geométrico de carreteras, es de 3.6 m, ya que ofrece condiciones óptimas de circulación.

➤ **Hombros**

Son las áreas de la carretera contigua a los carriles de circulación, con el fin de proveer espacios para acomodar los vehículos que ocasionalmente sufren desperfectos durante su recorrido, proporcionar estabilidad estructural al pavimento de los carriles de circulación.

➤ **Sobreancho**

La trayectoria de las ruedas traseras de un vehículo circulando en una curva es diferente a la de las ruedas delanteras. Dicha trayectoria corresponde a un arco de radio menor, por lo tanto, la rueda interna del eje posterior tiende a salirse de la vía y es por esto que en ocasiones se hace necesario especificar un ancho adicional de calzada en la curva con el fin de evitar que los vehículos se salgan de la vía

➤ **Aceras**

En Centroamérica se recomienda construir aceras en las calles y en las carreteras que carezcan de hombros. Las aceras ofrecen un medio efectivo para reducir accidentes peatonales.

Según las el Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras, las aceras pueden variar entre 1.0 y 2.0 metros de ancho, con una franja verde que la separe de la pista principal, pero de no contar con esta franja, el ancho de la acera será compensado con 0.6 metro de ancho extra.

➤ **Medianas**

Es la franja de terreno localizada al centro de la carretera, que separa los carriles de sentido contrario en carreteras divididas.

➤ **Cunetas**

Son canales de drenaje generalmente de sección triangular y se proyectan para todos los tramos al pie de los taludes de corte, longitudinales a ambos lados de la calzada, incluyendo hombros; sirven para conducir hacia los drenajes el agua de lluvia que cae sobre la corona y los taludes. Para el

revestimiento puede usarse: piedra bolón unida con mortero, concreto simple, concreto simple prefabricado, suelo cemento o mezclas asfálticas.

En la siguiente Ilustración 12 se muestra las características de una carretera según su tipo de superficie.

Ilustración 9. Características físicas y geométricas de nuestras carreteras según el tipo de superficie

ASFALTO

CARACTERÍSTICA	RANGO		
Ancho de Corona	6.0	-	10.0 m
Ancho de Calzada	6.0	-	7.3 m
Derecho de Vía	*20.0	-	40.0 m
Bombeo	2.0	-	3.0 ‰
Velocidad de Diseño	60.0	-	80.0 Km.
Pendiente Máxima	3.0	-	8.0 ‰
Pendiente Ponderada	0.5	-	4.5 ‰
Carga de Puente	HS15 - 44, HS-20-44 y HS-20-44+25‰		

* Según Ley de 1952

Fuente: Red vial de Nicaragua 2016, (Pág. 17). Ley de Derecho de Vía, Publicada en la Gaceta.

El derecho de vía con el que cuenta el tramo en estudio va desde 19 m hasta 38 m exceptuando el Empalme Tipitapa-Masaya, donde este va de 65-52 m, lo cual nos indica que basándose en el tipo de superficie de rodamiento, si cumple con el derecho de vía. Ver Ilustración 9, pero no cumple con lo establecido por el Artículo 2 del decreto 46 de La Ley de Derecho de Vía, donde expresa que las carreteras internacionales e interoceánicas por su clasificación las secciones deben contar con un ancho de derecho de vía de por lo menos de 40 m de ancho, veinte metros a cada lado desde el eje central.

El derecho de vía de la estación 20+780 y de la 21+780 se presentará en la imagen N° 12 y N° 13, ya que son empalmes y resulta de mayor comprensión mostrarlo de esta manera.

En la Tabla 32. Se muestra las dimensiones que presenta la vía en cada uno de sus elementos.

Tabla 32. Derecho de Vía en el Tramo

Estación	Anchos de Carril		hombros		Cunetas		anden		zona despejada		Derecho de Vía
	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	
20+780	Se mostrará en la ilustración 10										
21+280	5.77	5.67	0	0	0.43	0.43	2.1	2.1	6.4	2.6	25.5
21+780	Se mostrará en la ilustración 11										
22+280	4	3.7	0.7	0.95	0.4	0.4	2.2	2.2	4.6		19.15
22+780	3.9	3.8	0.8	0.7	0.5	0.4	2.15	2.1	11	13.8	39.15
23+280	3.7	3.8	0.9	0.7	0.5	0.45	1.2	1.1	2	14	28.35
23+895.3	3.7	3.7	0.9	0.75	0.5	0.5	2.2	1.2	7.3	17.15	37.9

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 10. Derecho de Vía el Empalme PETRONIC (20+780)



Fuente: Google Earth.

Nota: La sección mostrada en la ilustración 12 sufrió cambios por la ampliación realizada en la carretera NIC-1, esta ampliación va desde la Zona Franca las Mercedes hasta el empalme PETRONIC (estación 20+780).

Ilustración 11. Derecho de Vía en el Empalme Tipitapa-Masaya, Estación 21+780



Fuente: Google Earth

Ilustración 12. Derecho de Vía en el Empalme Tipitapa-Masaya, Estación 21+780



Fuente: Google Earth

4.8. Señalización Vertical

Se denominan dispositivos para el control de tránsito a las señales, marcas, semáforos y cualquier otro dispositivo que se colocan sobre o adyacente a las calles y carreteras por una autoridad pública, para prevenir, regular y guiar a los usuarios de las mismas. Los dispositivos de control indican a los usuarios: precauciones (señales preventivas), limitaciones (señales restrictivas) que gobiernan el tramo de circulación, información (señales informativas) estrictamente necesaria.

- **Señales reglamentarias**

Son aquellas que indican al conductor sobre la prioridad de paso, la existencia de ciertas limitaciones, prohibiciones y restricciones en el uso de la vía, según las leyes y reglamentos en materia de tránsito.

Las señales de reglamentación deberán ser colocadas en aquellos sitios donde se requiera la regulación y se debe evitar el uso excesivo de las mismas. El mensaje de la señal deberá indicar con claridad los requisitos impuestos por la regulación, y deberán ser fácilmente visibles y legibles para los conductores. Las dimensiones estándar son de 46 x 71 cm en vías convencionales locales y residenciales, 61 x 91 cm en calles urbanas principales y vías rápidas y de 91 x 140 cm en autopistas.

- **Señales preventivas**

Estas señales se emplean con el objeto de prevenir al tránsito de condiciones peligrosas existentes o potenciales, en la carretera o adyacentes a ella y la naturaleza de las mismas. Las señales de prevención exigen precaución de parte del conductor ya sea para disminuir la velocidad o para que efectúe otras maniobras que redundan en su

beneficio y en el de otros conductores y peatones. Sin embargo, el uso de estas señales debe limitarse al mínimo necesario, pues de lo contrario no cumplirán bien su importante misión, por regla general, deberán colocarse en sitios que aseguren su mayor eficiencia, tanto de día como de noche.

El tamaño normal de estas señales es de 61 cm X 61 cm, excepto en los casos de láminas rectangulares.

Cuando las condiciones de velocidad, volumen tránsito o riesgos especiales requieran mayor visibilidad de la señal, ésta podrá hacerse en un tamaño más grande.

- **Señales informativas**

Son las que guían o informan al conductor sobre nombres y ubicación de poblaciones, rutas, destinos, direcciones, kilometrajes, distancias, servicios, puntos de interés y cualquier otra información geográfica, recreacional y cultural, para facilitar las tareas de navegación y orientación de los usuarios. Este tipo de señales no pierde eficacia por el uso frecuente, al contrario de lo que sucede con las de prevención y reglamentación.

La señalización vial está dividida en señalización vertical y horizontal.

4.8.1. Características de la Señalización vertical

En el manual centroamericano SIECA, se define que las señales verticales son dispositivos de control de tránsito instalados a nivel del camino o sobre él, con el fin de transmitir información de lugares, advertencia, peligros y limitaciones en la vía.

Existen parámetros de medidas, ubicación, colores, materiales que se deben tener en cuenta en la instalación de estas señales de tránsito.

El diseño de estos dispositivos tienen características diferentes como tamaño, contraste, colores, figura composición e iluminación o reflectorización, todas estas combinadas con un mensaje claro deberán cumplir con el objetivo de llamar la atención del usuario hacia el dispositivo en un tiempo adecuado para la percepción y reacción y así evitar accidentes y muertes.

Código de color en señales verticales

- **Color AMARILLO:** prevención general (color de fondo de las señales de prevención).
- **Color NARANJA:** prevención de situaciones temporales, como trabajos de construcción, mantenimiento, reparaciones, atención de incidentes y emergencias.
- **Color BLANCO:** regulación e información (color de fondo para las señales de reglamentación y de información en vías convencionales. Se usa en la leyenda de la señal de “ALTO”, R-1-1, y en las leyendas de las señales con color de fondo rojo, negro, verde, azul y café).
- **Color NEGRO:** regulación, prevención e información (color fondo de señales de regulación nocturna, se usa en los símbolos, ribetes y figuras de todo tipo de señales, en particular en las señales con color de fondo blanco, amarillo y naranja).
- **Color ROJO:** alto, prohibición o maniobra crítica (color fondo en la señal de “ALTO” y otras reglamentarias que se refieren a maniobras críticas. También se usa en las orlas, símbolos, letras y la barra o franja diagonal en algunas señales de reglamentación).

- **Color AZUL:** guía de servicios al automovilista y al turista (color fondo de las señales informativas).
- **Color VERDE:** indica movimientos permitidos, guía de navegación y direcciones en vías rápidas, autopistas y ciclovías.
- **Color CAFÉ:** guía a sitios recreativos, parques nacionales y otros de interés cultural, administrados por entes públicos o sin fines de lucro.
- **Color AMARILLO LIMÓN (Fluorescente):** se autoriza su uso opcional en sustitución del amarillo, únicamente para prevenir sobre la presencia de cruces de peatones, de bicicletas y en zonas escolares, con el fin de mejorar la visibilidad de la señal en horas de baja luminosidad solar.

Tabla 33. Características del Estado de las Señales Verticales

CARACTERÍSTICAS DEL ESTADO DE LAS SEÑALES VERTICALES	
Condición	DESCRIPCION
Buena	Cumplen con lo estipulado en el manual SIECA de medidas y ubicación, mensaje legible y capa reflectora intacta
Regular	Manchadas pero no obstruyen el mensaje y pintura desprendida de los laterales
Mala	Mala visibilidad, oxidadas, manchadas, decoloración, capa reflectora desprendida.

Fuente: Manual Centroamericano de Dispositivo de Control del Tránsito, SIECA 200

Mediante el uso de las técnicas e instrumentos para un inventario vial se realizó el levantamiento de las señales ubicadas en el tramo de estudio con las cuales se encontraron la cantidad de 51 señales verticales.

A continuación el resumen de las señales encontradas y la clasificación según su estado en la tabla 34 y gráfico 12. El tipo de señalización más encontrada en el tramo es la reglamentaria, las cuales corresponden el 54.9%. También se puede observar que casi el 59% de las señales se encuentran en buen estado, el 23.5% se encuentra en regular estado y el 17.64% del total de las señales se encuentran en mal estado. Ver anexo, pág. LXII. Tabla 102.

Tabla 34. Tipos de Señales en el Tramo

TIPOS DE SEÑALES	BUEN ESTADO	REGULAR ESTADO	MAL ESTADO	% POR TIPO	TOTAL
Reglamentaria	17	8	3	55	28
Preventiva	10	2	1	25	13
Informativas	3	2	0	10	5
Sin rótulo	0	0	5	10	5
Total	30	12	9	100	51

Fuente: Elaboración propia, datos levantados por sustentantes

Gráfico 11. Tipos de señales verticales encontradas en el tramo



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 35. Estado de las Señales por Tipo

TIPO DE SEÑALES	CÓDIGOS	CANT.	ESTADO DE LA SEÑALES		
			Bueno	Regular	Malo
Reglamentarias	ceda el paso (R-1-2)	5	3	1	1
	Alto (R-1-1)	8	4	4	0
	No Hay Paso (R-3-1a)	1	0	1	0
	velocidad por escuela(R-2-1)	3	1	1	1
	Parada de Buses (R-10-1)	3	3	0	0
	Mantenga su Derecha (R-6-1)	3	1	2	0
	Peatón a la Izquierda (R-7-12)	1	1	0	0
	Sin código	3	2	0	1
Preventivas	Giro Derecho (P-1-2)	1	0	1	0
	Entronques (P-2-3)	1	1	0	0
	Zona Escolar (E-1-1)	5	3	1	1
	zona escolar(SP-33)	3	1	1	1
	Cruce de Peatones (P-9-4)	2	2	0	0
	Escuela (E-1-2)	2	2	0	0
	Delineadores de Objetos(P-12-4a)	1	1	0	0
Informativas	servicios e infraestructura (IR-11 E IR-1-9)	1	1	0	0
	Destino (ID-2-6)	3	1	2	0
	sin rótulo	5	0	0	5
	Total	51	27	14	10

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 36. Comparación de las Características de las señales con el Manual Centroamericano de Dispositivo de Control del Tránsito

REGLAMENTARIAS			
SEGÚN SIECA	LEVANTAMIENTO DE CAMPO		
CLARO LATERAL:0.60 m	CLARO LATERAL: 2.9 - 0.28 m		
ALTURA:2.10 m	ALTURA: 2.6 - 0.86 m		
Se encontraron en el tramo 28 señales reglamentarias, donde el 61% se encontró en buen estado, 28% en estado regular y el 11% en mal estado, presentando manchas en el rótulo lo que provoca que la señal no se vea, además, hay señales que no cumplen con la altura o con la distancia del claro lateral requerida por el Manual Centroamericano de Dispositivo de Control del Tránsito			
			
		PREVENTIVAS	
		SEGÚN SIECA	LEVANTAMIENTO DE CAMPO
CLARO LATERAL:1.8 - 3.5 m	CLARO LATERAL: 3.17 - 1.5 m		
ALTURA:1.5 m	ALTURA: 1.19 - 2.6 m		
Sobre el tramo se encontraron 13 señales de tipo preventivas de las cuales el 77% de éstas se encuentran en buen estado, el 15% en regular estado y solo el 8% de estas están en mal estado. De este tipo de señales se observó que según los datos levantados en campo que hay señales que no cumplen con las distancias o alturas establecidas por el Manual Centroamericano de Dispositivo de Control del Tránsito.			
			
		INFORMATIVAS	
		SEGÚN SIECA	LEVANTAMIENTO DE CAMPO
CLARO LATERAL:0.6MT	CLARO LATERAL:1.3		
ALTURA:2.10 m	ALTURA: 1.19 - 2.6 m		
Se encontraron un total de 5 señales de tipo informativas, de las cuales el 60% está en buen estado y el 40% está en regular estado. Estas señales cumplen con lo requerido por el Manual Centroamericano de Dispositivo de Control del Tránsito, pero no todas cumplen con el alto que estas también requieren.			
			

Fuente: Elaboración propia

Clasificación de las señales según sus dimensiones

Se realizó una tabla en la cual se ubicaron cada señal con sus respectivas características de altura de la arista (H.A) y distancia de la acera (D.A), a continuación las conclusiones y comparaciones con el manual centroamericano SIECA. Ver anexo pág. LXIV, Tabla 103.

La altura de las aristas de las señales oscila entre:

Reglamentarias: 2.6 y 0.86 m

Preventivas: 1.19 y 2.6 m

Informativas: 1.85 y 1.22

La distancia de la señal a la cuneta oscilan entre:

Reglamentarias: 2.9 y 0.28 m

Preventivas: 3.17 y 1.5

Informativas: 3 y 1.3m

Tabla 37. Parámetros de distancia de las Señales de Tránsito.

EN ZONA URBANA			
Tipo de señal	H.A (m)	D.A (m)	
Restringida	2	0.3	
Preventiva	2	0.3	
Informativa	2	0.3	

Fuente: Manual Centroamericano de Dispositivo de Control del Tránsito, SIECA 2000

Haciendo una comparación con lo especificado en el Manual Centroamericano de Dispositivos para el Control del Tránsito se llegó a la conclusión que ninguna de las señales existentes cumplen con los parámetros establecidos.

4.9. Señales Horizontales

Son demarcaciones en el pavimento que están constituidas por líneas, símbolos, y letras que se pintan sobre el pavimento, borde, y estructuras de las vías de circulación o adyacentes a ellas, cumplen un importante elemento de seguridad al ubicar exactamente a los conductores en los espacios correspondientes para su seguridad y realizar las maniobras correspondientes según la vía.

La señalización horizontal también cuenta con diseños específicos regulados por el Manual Centroamericano de Dispositivos para el Control del Tránsito SIECA, entre ellas están: colores, ubicación, tamaño, formas, tipos de pintura y medidas para cada uno.

Principales colores utilizados para demarcar el pavimento:

Amarillo: el color amarillo define la separación de corrientes de tránsito de sentido opuesto en caminos de doble sentido con calzadas de varios carriles, líneas de barrera y franjas amarillas de estacionamiento prohibido. Este color se utiliza también en las islas divisorias y en las marcas para prevenir el bloqueo de una intersección.

Blanco: el color blanco define la separación de corrientes de tránsito en el mismo sentido y la demarcación de bordes de calzada, pasos peatonales y espacios de estacionamiento.

Dentro del inventario vial se realizó el levantamiento de las señales horizontales existentes en el tramo el cual se puede ver anexo pág. LXIX, Tabla 104.

Gráfico 12. Estado de las Señales de Tránsito Horizontales



Fuente: Elaboración Propia

Postes kilométricos

Los postes kilométricos o mojones son una señal especial, aparte de informar al conductor de su ubicación respecto al inicio y final del viaje, es usado por las autoridades para control de tráfico, de accidentes y para mantenimiento y rehabilitación.

A través del inventario vial se encontraron ubicados 3 postes kilométricos en su debido cadenaje, sin embargo estos tienen una altura entre 0.94 y 1.35 m, por lo que no cumplen con lo descrito en el Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras SIECA, donde establece un ancho para poste Kilométrico de 30 cm y alto de 1.2 m; además se encuentran en mal estado por falta de mantenimiento como podemos ver en la tabla 39.

Tabla 38. Postes Kilométricos Sobre la Vía

POSTES KILOMETRICOS ENCONTRADOS EN EL TRAMO			
Estación	Izquierdo	Derecho	Observación
21+922.2		X	KM22 regular estado
22+902.7		X	KM 23 mal estado
23+895.3		x	KM 24 buen estado

Fuente: Elaboración Propia

Derecho (PETRONIC-Masaya), Izquierdo (Masaya-PETRONIC)

Tabla 39. Características de los Postes Kilométricos según el Manual Centroamericano de Dispositivos de control de Tránsito

POSTE KM 22	
LEVANTAMIENTO DE CAMO	
CLARO LATERAL: 2.35mt	
ALTURA:0.94mt	
Se observa que el poste kilométrico se encuentra en regular estado un poco desgastado en su estructura y está ubicado a larga distancia de la acera lo que dificulta su visualización.	
POSTE KM 23	
LEVANTAMIENTO DE CAMO	
CLARO LATERAL: 2.50mt	
ALTURA:0.97mt	
Este poste se encuentra en muy mal estado, casi destruido estructuralmente y mala visualización.	
POSTE KM 24	
LEVANTAMIENTO DE CAMO	
CLARO LATERAL: 1.4mt	
ALTURA:1.35mt	
Poste kilométrico se encuentra en buen estado, con poco deterioro y está ubicado a una distancia adecuada de la cuneta lo que permite su visualización	

Fuente: Elaboración propia, datos levantados por sustentantes

Postes Guías en el tramo

Los postes guías son utilizados en las orillas de los carreteras para que el camino sea mejor apreciado por el conductor, son utilizados en curvas con el propósito de mejorar el efecto visual de perspectiva para que los conductores se mantengan dentro de las mismas y en sus respectivos carriles, y sirven como base y guía para la colocación de señales de tránsito.

En el tramo de estudio observamos la carencia de postes guías, encontrando en su totalidad solo 4 postes guías en estado regular ya que presentan cierto deterioro en la pintura y desgaste en el concreto.

Tabla 40. Postes Guías

ESTACIÓN	LADO		COORDENADAS	OBSERVACIÓN
	Tipitapa-Masaya	Masaya-Tipitapa		
23+315.22		X	0598379	Regular estado, desgastados y descascarados
			1346250	
23+348.8		X	0598385.79	Regular estado, desgastados y descascarados
			1346218.40	
23+365.31		X	0598388	Regular estado, desgastados y descascarados
			1346202	
23+406.33		X	0598399	Regular estado, desgastados y descascarados
			1346162	

Fuente: Elaboración Propia

4.10. Bahías

Apartaderos o bahías para buses son estacionamientos exclusivamente situados en puntos estratégicos de las ciudades para que las unidades de transporte urbano colectivo se detengan a cargar y descargar pasajeros sin que haya accidentes o embotellamiento en el flujo vehicular.

4.10.1. Descripción de levantamientos

Se realizó un levantamiento de bahías de buses para verificar si cumplen con las respectivas medidas descritas en el Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de las Carreteras Regionales, de igual forma el levantamiento de las intersecciones principales y secundarias. Asimismo, se ejecutó un levantamiento preciso y detallado de las señales de tránsito presentes en el tramo, utilizando GPS, odómetro y una cinta métrica.

Bahía de buses

La localización de las paradas de autobuses en carreteras debe hacerse de manera que, estén situadas en las proximidades de los focos de generación de la demanda (centros de actividad, itinerarios de peatones, intersecciones, etc.) y que éstas interfieran lo menos posible en el funcionamiento vial. Asimismo, deben tenerse en cuenta los posibles efectos ambientales (ruido, emisiones, etc.) de la detención y arranque de los autobuses en su entorno inmediato. Además, deberán tener carriles cortos de aceleración y desaceleración, rampas para el ordenamiento de los buses y acceso más fácil para el pasajero.

Estas deben tener casetas abiertas que cuente con bancas para la comodidad y protección del usuario contra la intemperie.

Tabla 41. Descripción y Localización de las Casetas de Parada de Bus con Bahía a lo Largo del Tramo

DESCRIPCIÓN	ESTADO	IMAGEN
Caseta de parada de bus con bahía. 22+764	Caseta y todos los elementos de la bahía en buen estado. Pintura de ésta en rojo con propaganda.	

Fuente: Elaboración propia, datos levantados por sustentantes.

Tabla 42. Dimensión de las Bahías de Buses en el Tramo

ESTACIÓN	BD	BI	DIMENSIONES			
			Entrada	parada	Salida	Ancho
22+364		X	13.1	23	13.1	4.1
23+136	X		21	21.8	16.1	4.3
23+136		X	22	21.7	16.1	4.3
23+689.3	X		20.02	23.5	17	4.26
23+738.2		X	21.3	21.7	17.6	4.25

Fuente: Elaboración Propia, datos levantados por sustentantes Bd (sentido PETRONIC – Masaya), BI (sentido Masaya-PETRONIC)

Tabla 43. Paradas Informales en el Tramo

PARADAS INFORMALES			
Paradas informales	Estación	Coordenadas	
		PETRONIC-Masaya	Masaya-PETRONIC
Parada pollos Frits	20+872.33	59752	597523
		1348272	1348261
Parada estación de policía	21+107.86	597795	597789
		1348196	1348181
Parada sopas Mirna	21+614.68	598159	
		1347934	
Parada Metacita	21+885		598253
			1347368
Parada INSS	22+217.92	598277	598291
		1347368	1347361

Parada Loma Verde	22+298.56	598286	
Parada Monte España	22+450.79	598296	59831
		1347131	1347128
Parada Billares Mairena	22+833.69	59834	598327
		1346749	1346750
Parada Guanacaste	22+994.60 3	59834	597795
		1346587	1346581

Fuente: Elaboración Propia, datos levantados por sustentantes

De acuerdo al Manual de Normas de Diseño Geométrico SIECA, las bahías de buses sin separador y para un bus deben tener 10m de entrada, 15m de parada, 15m de salida y 5m de ancho, en comparación con las 5 bahías encontradas en el tramo se logra concluir que no cumplen con la especificación referida por el manual, si bien las bahías tienen dimensiones mayores a las que requiere el ancho mínimo de las encontradas es menor que el que dispone las normas, por tanto, no cumple con éste.

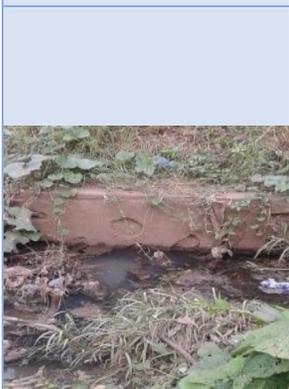
Las bahías encontradas en el tramo, cuentan con casetas abiertas para la protección del pasajero, así también con bancas. Estas se encuentran en buen estado, no poseen pasamanos ni rampas para minusválidos. Haciendo un comparativo entre las dimensiones y características de las bahías con lo establecido en el manual Centroamericano de Normas para el Diseño de Carreteras SIECA se concluyó que están diseñada para el estacionamiento de un bus. Ver dimensiones de bahías en anexo pág. LXXIII-LXXIV, Ilustraciones 32-36.

4.11. Drenaje

Un sistema de drenaje vial es el conjunto de obras destinadas a evitar los daños que las aguas superficiales, pluviales o subterráneas puedan causar a la vía. También reducir o eliminar los inconvenientes que esas aguas puedan ocasionar a la circulación de vehículos.

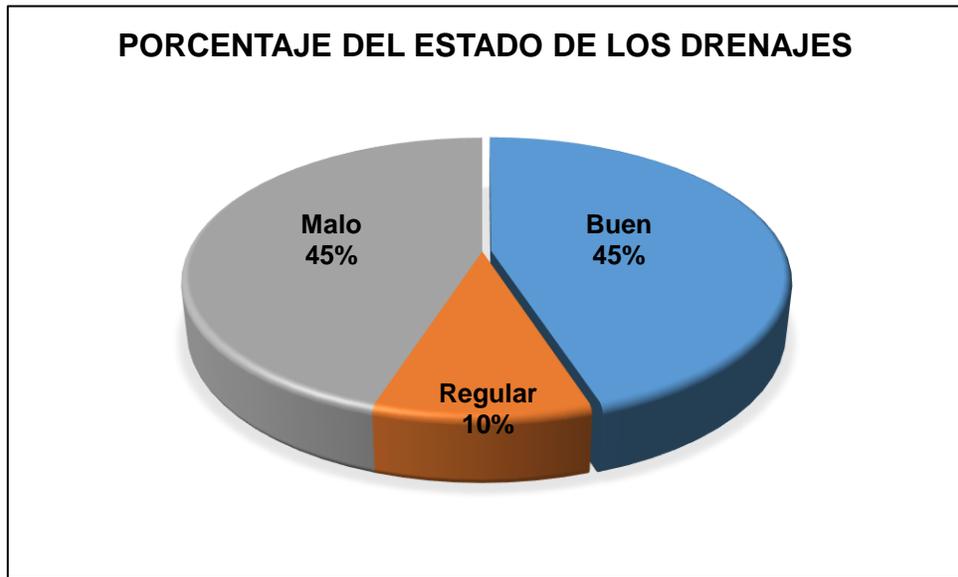
El objetivo del drenaje vial en primer término es reducir al máximo posible la cantidad de agua que de una u otra forma llega a la carretera y en segundo término es la de dar salida al agua que llega a la misma. Para que una carretera tenga buen drenaje debe evitarse que el agua circule en cantidades excesivas por la misma, previendo un buen drenaje desde su proyecto, tratando de ubicarlo sobre suelo estable permanente y naturalmente drenado. Detalles de drenaje en anexo pág LXXV, Tabla 105.

Tabla 44. Drenaje Mayor en el Tramo

IMAGEN	ESTADO	OBSERVACION
	Se encontraron 5 en buen estado.	Los canales encontrados en buen estado, no presentan daños en su estructura y su funcionamiento es óptimo. Estos representan el 45% de los drenajes en la vía
	Se encontró 1 en regular estado.	Este drenaje se presenta como un drenaje en regular estado, ya que el realiza su función en un 50% aproximadamente, esto por obstrucción de basura y sedimento
	Se encontraron 5 en mal estado.	Estas representan el 45% de los drenajes en la vía. Estos drenajes se clasificaron como encontrados en mal estado, ya que, no realizan su función, tienen daños en la estructura o están completamente atascados de sedimentos y basuras, además se encontró en el tramo un drenaje en aparente buen estado, pero esta se encuentra completamente sellada en uno de sus extremos

Fuente: Elaboración propia, datos levantados por sustentantes

Gráfico 13. Estado de los Drenajes Encontrados en el Tramo



Fuente: Elaboración Propia



CAPÍTULO V

ESTUDIO DE VELOCIDAD

5. ESTUDIO DE VELOCIDAD

La velocidad es un factor de riesgo clave en los siniestros viales, e incrementa tanto la posibilidad de que ocurra un siniestro como la gravedad de las lesiones de quienes lo sufren. Además, la velocidad “engaña”, ya que en su percepción como factor de riesgo influyen muchas circunstancias, como las características del vehículo, la hora del día, las condiciones climáticas o el diseño y el estado de la vía por la que se circula. Cuando se conduce a velocidad excesiva aumenta la probabilidad de que el conductor pierda el control del vehículo, ya que tiene menos capacidad para anticipar los peligros. También impide que otros usuarios de la vía pública puedan prever adecuadamente el comportamiento del auto.

Los estudios de velocidad son uno de los indicadores que más se utiliza para medir la eficiencia de un sistema vial, estos se deben efectuar generalmente en secciones rectas, a nivel y lejos de intersecciones, asimismo en lugares específicos de acuerdo a los requerimientos. Para medir la calidad del movimiento de tránsito se utilizó el método de velocidad de punto, este consiste en registrar la velocidad de un vehículo en sitios específicos bajo las condiciones prevalecientes de tráfico y ambientales durante el estudio, es necesario tomar muestras lo suficientemente grandes de manera que los resultados sean estadísticamente significativos.

Es necesario tener presente algunas normas para efectuar las observaciones del estudio de velocidad:

- Siempre observar el vehículo que va enfrente de un grupo, ya que los siguientes, en alguna medida, se ven influenciados.
- Seleccionar camiones y buses en proporción a su presencia en el flujo, y evite observar vehículos que viajan a muy alta o baja velocidad.

Según el Manual de Conductor de la Policía Nacional de Nicaragua una velocidad segura en vías urbanas es de 45 kph, en carreteras 100 kph, zonas escolares 25 kph y en pistas 60 kph, entiéndase como segura aquella que permite tener dominio del vehículo.

Los puntos seleccionados para realizar el estudio de velocidad en el tramo en estudio son:

- Estación 21+483: el estudio se realizó en ambas direcciones, donde la restricción de velocidad es de 45 KPH por ser una zona urbana.
- Estación 22+750.7: el estudio se realizó en este punto porque además de ser una zona urbana, existen un colegio, una clínica provisional, pequeños negocios y una de las paradas de buses que ha presentado accidentes de tránsito. El estudio de velocidad se hizo en ambas direcciones
- Estación 23+570: el estudio se realizó en ambas direcciones, además, este punto fue seleccionado porque este sector es muy transitado por vehículos pesados ya que está cerca el parque industrial La Cartonera y es una zona de mucha afluencia vehicular.

Este estudio se realizó en conjunto con Tránsito Nacional, ya que tuvimos la presencia de un agente de tránsito vestido de civil y se utilizó una pistola de velocidad y fue realizado el día martes 30 de julio del 2019 de 11:00 am a 5:00 pm.

Para la recolección de datos se utilizó un formato donde contenía la siguiente información: Sentido, fecha del estudio, tipo de vehículo y velocidad. Para la toma de datos el agente de tránsito dictaba el tipo de vehículo al que estaba apuntando y a qué velocidad transitaba este y estos datos se anotaban en el formato antes descrito. Ver anexos pág. LXXXI-XCIX, Tablas 106-125

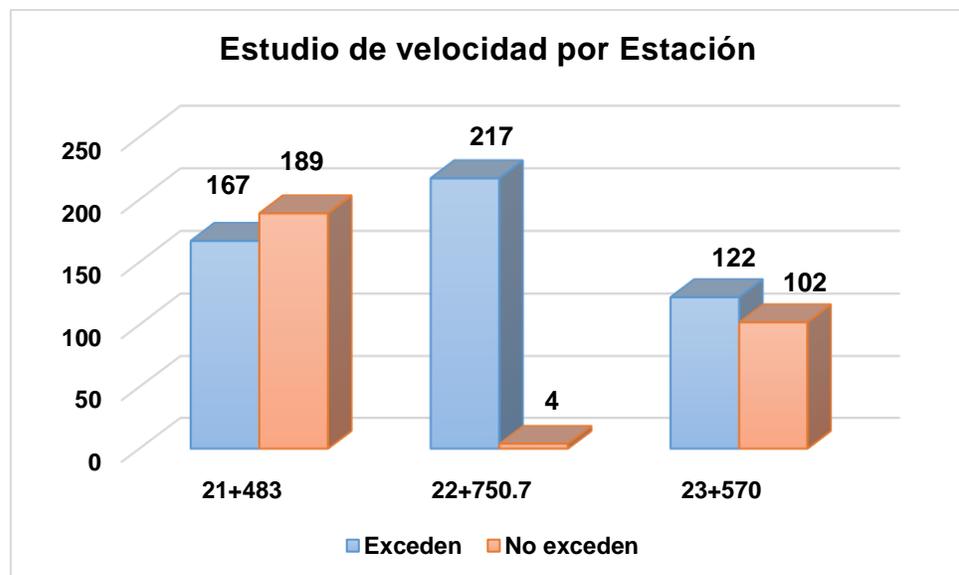
Tabla 45. Estudio de Velocidad en todo el tramo

Estación	Lugar de la Estación	Velocidad Permitida	Exced	No exced	Total	% exced	% No exced
21+483	Taller Palma	45	167	189	356	47%	53%
22+750.7	Billares Mairena	25	217	4	221	98%	2%
23+570	Majada	45	122	102	224	54%	46%

Fuente: Elaboración Propia

De manera general en la Tabla 45 se observa que más de la mitad de los vehículos que transitan la vía exceden el límite de velocidad

Gráfico 14. Cantidad de Vehículos que exceden el Límite de Velocidad



Fuente: Elaboración Propia

El gráfico 12 nos refleja que en la estación 22+750.7 correspondiente a una señal reglamentaria es donde más se da el irrespeto al límite de velocidad, siendo en este punto de 25 KPH.

Tabla 46. Estudio de Velocidad, Estación 21+483.

Sentido PETRONIC-Masaya, estación 21+483 (taller Palma)			
Tipo	Exceden	No exceden	∑tipos
Autos	16	34	50
Motos	16	12	28
Camionetas	18	20	38
TX-SX≥ 5 ejes	5	6	11
C2	5	10	15
Camión ligero	6	11	17
Bus	0	1	1
Minibus	1	4	5
Micro bus	1	0	1
Jeep	0	0	0
C3	1	3	4
Totales	69	101	170

Fuente: Elaboración Propia, datos levantados por sustentantes

Tabla 47. Estudio de Velocidad, Estación 21+483.

Sentido Masaya-PETRONIC, estación 21+483 (taller Palma)			
Tipo	Exceden	No exceden	∑tipos
Autos	30	24	54
Motos	19	20	39
Camionetas	28	8	36
TX-SX≥ 5 ejes	0	6	6
C2	5	11	16
Camión ligero	8	9	17
Bus	1	2	3
Minibus	2	0	2
Micro bus	3	3	6
Jeep	0	2	2
C3	2	3	5
Totales	98	88	186

Fuente: Elaboración Propia, datos levantados por sustentantes

Tabla 48. Estudio de Velocidad, Estación 22+750.7

Sentido Masaya-PETRONIC, estación 22+750.7 (Billares Mairena)			
Tipo	Exceden	No exceden	∑tipos
Autos	37	0	37
Motos	27	0	27
Camionetas	26	0	26
TX-SX≥ 5 ejes	9	0	9
C2	0	0	0
Camión ligero	7	0	7
Bus	6	1	7
Minibus	0	0	0
Micro bus	6	0	6
Jeep	1	0	1
C3	0	0	0
Totales	119	1	120

Fuente: Elaboración Propia, datos levantados por sustentantes

Tabla 49. Estudio de Velocidad, Estación 22+750.7

Sentido PETRONIC -Masaya, estación 22+750.7 (Billares Mairena)			
Tipo	Exceden	No exceden	∑tipos
Autos	31	0	31
Motos	16	0	16
Camionetas	21	1	22
TX-SX≥ 5 ejes	3	0	3
C2	10	0	10
Camión ligero	4	0	4
Bus	5	2	7
Minibus	0	0	0
Micro bus	6	0	6
Jeep	1	0	1
C3	1	0	1
Totales	98	3	101

Fuente: Elaboración Propia, datos levantados por sustentantes

Tabla 50. Estudio de Velocidad, Estación 23+570

Sentido Masaya- PETRONIC , estación 23+570 (Majada)			
Tipo	Exceden	No exceden	∑tipos
Autos	23	14	37
Motos	12	7	19
Camionetas	11	6	17
TX-SX≥ 5 ejes	1	3	4
C2	6	5	11
Camión ligero	3	9	12
Bus	0	2	2
Minibus	1	0	1
Micro bus	2	1	3
Jeep	2	0	2
C3	0	0	0
Total	61	47	108

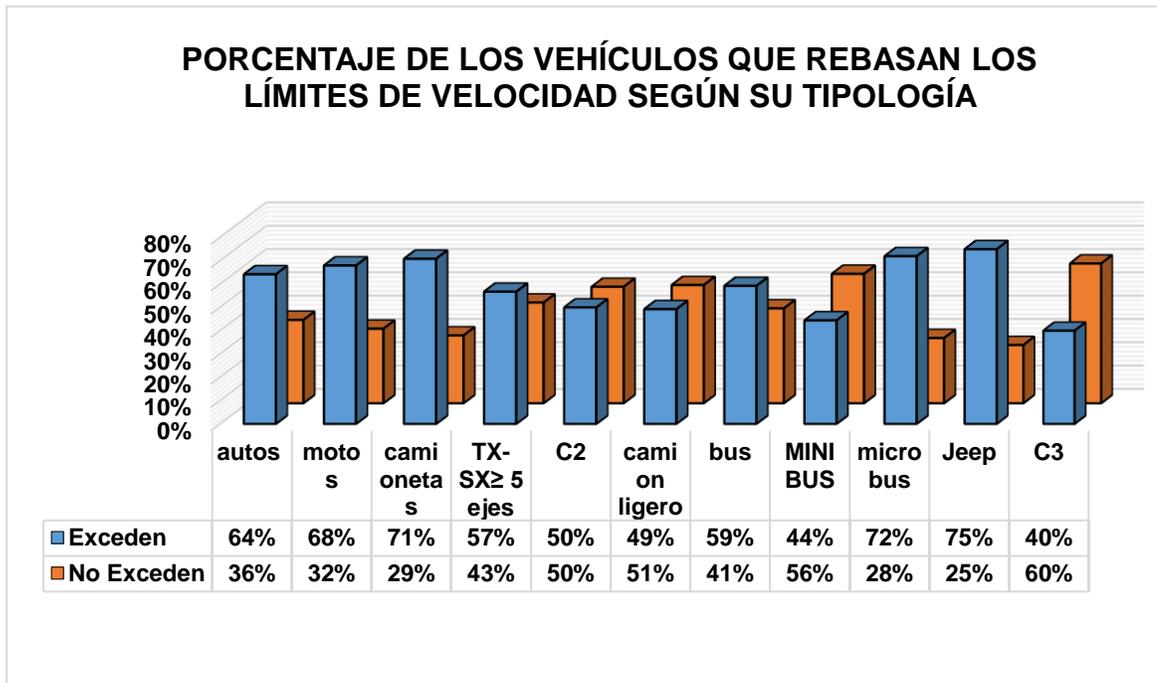
Fuente: Elaboración Propia, datos levantados por sustentantes

Tabla 51. Estudio de Velocidad, Estación 23+570

Sentido PETRONIC- Masaya, estación 23+570 (Majada)			
Tipo	Exceden	No exceden	∑tipos
Autos	21	16	37
Motos	12	9	21
Camionetas	8	11	19
TX-SX≥ 5 ejes	3	1	4
C2	6	6	12
Camión ligero	5	5	10
Bus	4	3	7
Minibus	0	1	1
Micro bus	0	3	3
Jeep	2	0	2
C3	0	0	0
Totales	61	55	116

Fuente: Elaboración Propia, datos levantados por sustentantes

Gráfico 15. Consolidado del Estudio de Velocidad por Tipo de Vehículo.



Fuente: Elaboración Propia, datos levantados por sustentantes.



CAPITULO VI

PROPUESTAS TECNICAS

estipuladas en el Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras.

- Ubicar señales restrictivas para el control de tránsito en la zona escolar que se ubica en la estación: 22+715.74 en el carril izquierdo, esta sería una E-11, E1-2 como lo establece el manual centro americano de dispositivos.
- Rehabilitación y mantenimiento de las señales de tránsito así también el cambio de la señal de restricción R-1-2 por la R-1-1 que se ubica en la estación: 21+764.15 por el continuo irrespeto en esta salida.

Tabla 52. Propuesta de Señalización Vertical.

PROPUESTA SEÑALIZACION VERTICAL					
Estación	Código	Ubicación		Descripción	Propuesta
		Izq.	Der.		
21+662.6		X		Restricción de velocidad	Cambio
21+764.46	R-1-1		X	Alto	Cambio
22+031.1	SP-33		X	Zona Escolar	Mantenimiento
22+112.6	R-2-1		X	Restricción de Velocidad por Escuela	Mantenimiento
23+116	R-11-6		X	Use Puente Peatonal	Mantenimiento
23+156	R-11-6	X		Use Puente Peatonal	Ubicar
23+136		X	X	Comienzo de Ciclo vía	Ubicar
23+895.3		X	X	Termina Ciclo vía	Ubicar
20+830	R-13-1	X	X	No adelantar	Ubicar
21+480	R-13-1	X	X	No adelantar	Ubicar
21+950	R-13-1	X	X	No adelantar	Ubicar
22+700	R-13-1	X	X	No adelantar	Ubicar
22+620	R-13-1	X	X	No adelantar	Ubicar
23+845.3	R-13-1	X	X	No adelantar	Ubicar

Fuente: Elaboración propia

Derecha (PETRONIC-MASAYA), Izquierda (Masaya-PETRONIC)

- Que se demarque con pintura termoplástica las señales horizontales existentes en todo el tramo de carretera.

Tabla 53. Propuesta de Mantenimiento de la Señalización Horizontal

PROPUESTA DE SEÑALIZACION HORIZONTAL		
ESTACION	BANDA IZQUIERDA	BANDA DERECHA
20+797	Ceda el paso	
21+662.6	Flecha direccional	
21+662.7	Flecha direccional	
21+725.53	Flecha direccional	
21+746.15	ALTO	
21+746.16	Flecha direccional	
21+778.73	Flecha direccional	
21+778.74	Flecha direccional	
21+760.12		
21+760.13	Líneas de borde	
21+760.14	Líneas de borde	
21+810.54	ALTO	
21+810.54	Flechas direccionales	
21+810.54	Flecha direccional	
21+745.33	Flecha direccionales	
21+745.33	Flechas direccionales	
21+722.43	Flecha direccional	
21+785.7	Flecha direccional	
21+785.8	Flecha direccionales	
22+155.1	Flecha direccional	
22+223.1	Flecha direccional	
22+223.2	Flecha direccional	
22+949.7	Escolares en la vía	
23+220.3	Cruce peatonal	
23+232.3	Flecha direccional	

Fuente: Elaboración propia

Banda Derecha (PETRONIC-Masaya), Banda Izquierda (Masaya- PETRONIC)

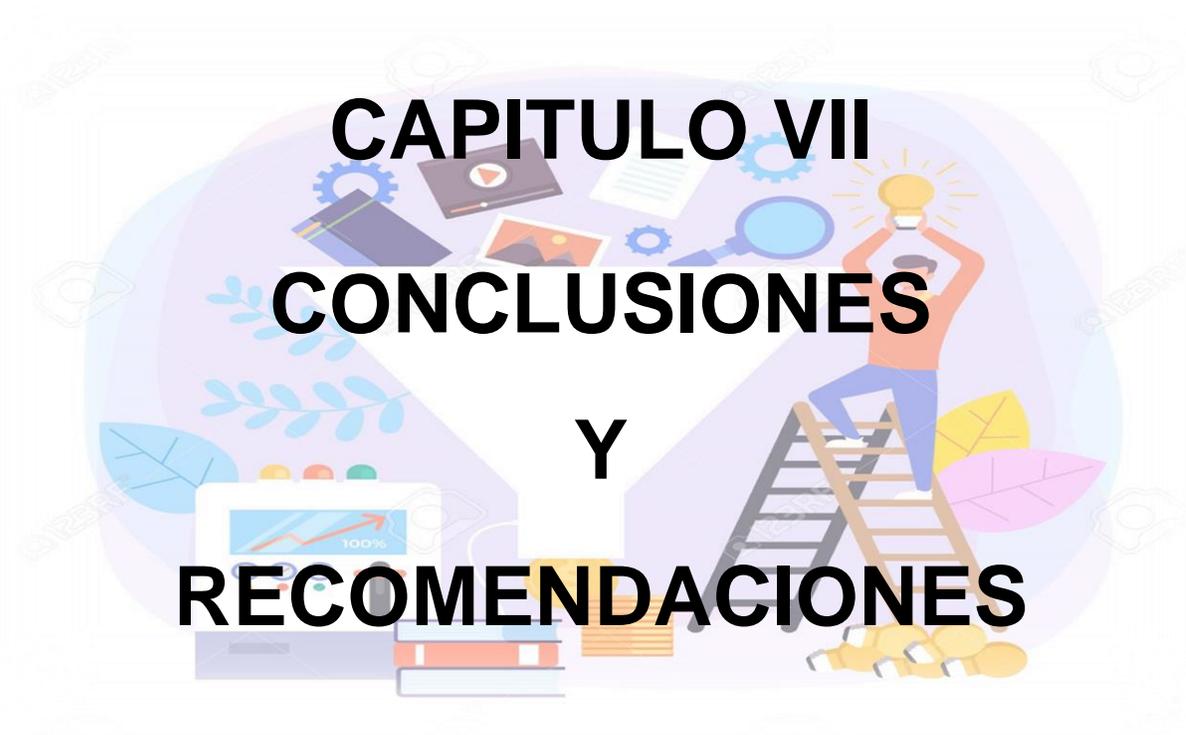
- Cambiar los postes kilométricos en el tramo como son el Km 22, 23 y 24 además colocar el poste que no existe como es el del Km21 y verificar la ubicación de estos respecto a la Red Nacional de transporte.
- Que el MTI ubique postes guías a lo largo del tramo en estudio, los cuales van a cada 100 m, según lo estipulado en el Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras.
- Construcción de bahías, las cuales estarían ubicadas en las siguientes estaciones: 22+291.8 (carril PETRONIC-Masaya), y 22+833.69 (carril PETRONIC-Masaya y carril Masaya-PETRONIC). Estas deben ser con capacidad para un bus como las existentes en el tramo. Ver Capítulo IV, inciso 4.4 (Bahías para Autobuses y Áreas de estacionamientos) del Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras.
- Colocar ojos de gatos o vialetas a lo largo de todo el tramo de la carretera.
- Limpieza y mantenimiento de los drenajes, esto se debe hacer tal como lo indica el manual centro americano de mantenimiento en su reglón 802, se debe hacer en conjunto con la alcaldía debido al deterioro de algunos cauces. Ver tabla 54.

Tabla 54. Propuesta de Limpieza y Mantenimiento de los Drenajes

PROPUESTAS PARA DRENAJE			
ESTACION		TIPO	PROPUESTA
INICIO	FIN		
21+774.39		Alcantarilla	Limpieza y mantenimiento
21+775.91	20+730	Cauce	Limpieza y mantenimiento
21+850.4		Alcantarilla doble	Limpieza y mantenimiento
22+181.1		Alcantarilla doble	Limpieza y mantenimiento
23+608.9		Alcantarilla doble	Limpieza y mantenimiento
23+397.5	23+608.9	Canal	Revestimiento

Fuente: Elaboración propia, datos levantados por sustentantes

- Colocar estoperoles para así disminuir la velocidad en las entradas de las zonas escolares con estación 22+217.92 y estación 22+750.7.



CAPITULO VII
CONCLUSIONES
Y
RECOMENDACIONES

7.1 CONCLUSIONES

Según los datos estadísticos proporcionados por Tránsito Nacional reflejó que en el 2015 hubo una leve disminución de accidentes, pero en los años siguientes las cifras aumentaron; clasificando estos en orden cronológico, los meses enero, noviembre y diciembre los meses con más incidencia de accidentes y siendo los días críticos de jueves a sábado, remarcando como día pico el jueves en el 2018 y en horas de: 6:00-7:00 am, 12:00 -1:00 pm y de 5:00-6:00pm

Al analizar el aforo vehicular en cada punto se concluyó, que el tipo de vehículo de mayor presencia son los vehículos livianos, bicicletas y caponeras y en segundo plano los vehículos de carga, además, los días de más flujo vehicular son jueves y sábado y la estación más críticas es la 2.2.

En las estaciones de conteo 1, 2.1, 2.2 la hora de máxima demanda se presenta entre las 5:00pm - 6:00 pm con 857 v/h, 1314 v/h y 1805 v/h respectivamente, la estación 3 entre las 11:00am-12:00pm con 1204 v/h, la estación 4 entre 6:00am-7:00am con 1459v/h, y la estación 5 entre 11:00am-12:pm con un total de 1109 v/h.

El Nivel de servicio se calculó para los 6 estaciones de aforo del tramo en estudio dando como resultado: en las estaciones: 1, 2.1, 4, 5, un nivel de servicio "D" para ambas direcciones y en las estaciones 2.2 y 3 un nivel de servicio "E".

El estado de la carretera es bueno presentado ciertos daños únicamente en las entradas a las calles transversales, el derecho de vía de la carretera va de 19.5 a 37.9 m, lo cual indica que el derecho de vía está por debajo de lo establecido por la ley de derecho de vía de Nicaragua. De las 52 señales verticales encontradas en el tramo de estudio un 57% se encuentra en buen estado, también fueron encontradas 49 señales horizontales de las cuales el 10% se encuentra en buen estado.

Según el estudio de velocidad de los 801 vehículos analizados el 63.17% no respeta los límites reglamentarios de velocidad y la señal menos atendida es la de 25kph ubicada en la estación 22+750.13 en las cuales el 98% de los vehículos rebasa este límite y la tipología de vehículos que menos respetan los límites de velocidad es el automóvil y la motocicleta.

7.2. RECOMENDACIONES

Que la Policía en conjunto con la Alcaldía y el MINED Promueva la educación vial tanto en escolares, docentes y padres de familia como estos como peatones y a los conductores de cooperativas de taxi y buses.

El MTI en conjunto con la Alcaldía de Tipitapa debe realizar mantenimiento en la vía, por lo menos, una vez al año; este mantenimiento debe incluir: carpeta de rodamiento, drenaje, señales verticales y señales horizontales.

Se recomienda que los agentes de tránsito no se concentren solo en multar a los conductores, sino que también en regular el tráfico en los puntos crítico y que haga que se respeten las paradas de buses destinadas a esto y que no se haga en cualquier lugar.

Que el MTI junto con la alcaldía tome medidas para recuperar áreas de derecho de vías ya que las existentes están por debajo de lo establecido en el manual de diseño, para futuras ampliaciones y construcciones en la vía.

Que el diseño de la rotonda en el Empalme de Tipitapa-Masaya sea un tema de para monografías futuras.

Presencia de agentes policiales de tránsito e IRTRAMA para el uso adecuado de las bahías nuevas y existentes

Bibliografía

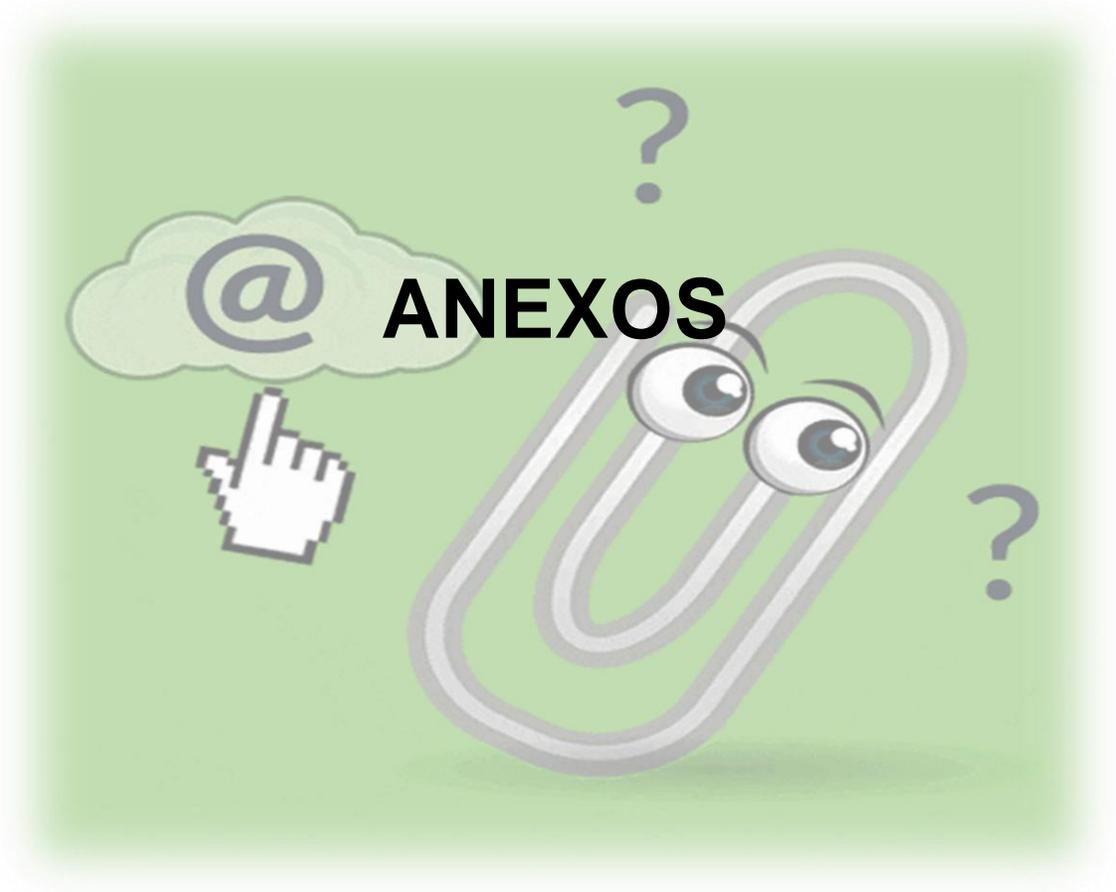
- ANUARIO DE AFORO DE TRÁFICO 2017 (MTI).
- INGENIERÍA DE TRÁNSITO, FUNDAMENTOS Y APLICACIONES 8ª EDICIÓN. RAFAEL CAL Y MAYOR R. JAMES CARDENAS G.
- RED VIAL DE NICARAGUA 2017 (MTI).
- MANUAL CENTROAMERICANO DE NORMAS PARA EL DISEÑO GEOMETRICO DE CARRETERAS.
- MANUAL CENTROAMERICANO DE DISPOSITIVOS PARA EL CONTROL DEL TRANSITO.
- MANUAL CENTROAMERICANO DE MANTENIMIENTO.
- ANUARIO ESTADISTICO 2014 (INIDE).
- ANUARIO ESTADISTICO 2015 (INIDE).
- ANUARIO ESTADISTICO 2016 (INIDE).
- HIGHWAY CAPACITY MANUAL 2010

MONOGRAFÍAS CONSULTADAS

- ESTUDIO DE SEGURIDAD VIAL EN EL TRAMO KM 27 (EMPALME COYOTEPE) AL KM 38 (EMPALME GUANACASTILLO) CARRETERA TIPITAPA-MASAYA. NADIA FABIOLA ZÚNIGA PINEDA, NORMA YESENIA HENRIQUEZ HERNANDEZ. Año 2015
- TRABAJO MONOGRÁFICO “APOYO DIDÁCTICO PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA DE INGENIERÍA DE TRÁFICO”. JUAN GABRIEL TAPIA ARANDIA, ROMEL DANIEL VEIZAGA BALTA. DE LA UNIVERSIDAD DE SAN SIMÓN (COCHABAMBA-BOLIVIA). Año 2006

SITIOS WEB CONSULTADOS

- [HTTPS://WWW.MTI.GOB.NI/INDEX.PHP/CARACTERISTICA-DE-CARRETERA.](https://www.mti.gob.ni/index.php/caracteristica-de-carretera)
- [HTTPS://CAUSASDEACCIDENTESDETRANSITO.WORDPRESS.COM/CATEGORY/PLANTEAMIENTO-DEL-PROBLEMA/](https://causasdeaccidentesdetransito.wordpress.com/category/planteamiento-del-problema/)



ANEXOS DEL ESTUDIO DE ACCIDENTALIDAD

Tabla 55. Tablas de Datos Estadísticos de Accidentes en el Tramo (año 2014)

Total				Tipo de acc.	Causa inmediata	Tipo de vehic.	Dirección exacta	Hora	Fecha	Día
Acc d/m	Ac c/v	Mt os	Ld os							
Enero										
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Automóvil	Carretera a Tipitapa entrada a la modelo	11:00:00	10/02/2014	Lunes
1				Colisión entre vehículos	Invasión de carril	Automóvil	Carretera tipitapa Masaya hospital monte España			
1				Colisión entre vehículos	Giro indebido	Auto	Carretera tipitapa Masaya hospital monte España 1c. Norte	10:35:00	30/01/2014	Jueves
1				Colisión entre vehículos	Desatender señales	Camioneta	Empalme tipitapa Masaya 2c. Oeste	12:30:00	19/01/2014	Domingo
1				Colisión entre vehículos	Falta de preca al cond	Automóvil	Empalme tipitapa Masaya	14:30:00	04/01/2014	Sábado
1				Colisión entre vehículos	Interceptar el paso	Camioneta	Empalme tipitapa Masaya	20:35:00	10/02/014	Lunes
1				Colisión entre vehículos	Invasión de carril	Auto	Empalme tipitapa masaya 1c. Norte	14:00:00	16/01/2014	jueves
1				Colisión con objeto fijo	Giro indebido	Motocicleta	Entrada a la modelo	04:15:00	18/01/2014	Sábado
1				Colisión entre vehículos	Giro indebido	Autobús	Entrada a la modelo	11:50:00	23/01/2014	Jueves
	1		2	Colisión entre vehículos	Invadir carril	Autos	Entrada la modelo 100 mts. Sur	10:40:00	02/01/2014	Jueves

1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Furgoneta	Entrada a la modelo	15:46:00	19/02/2014	Miércoles
1				Colisión entre vehículos	Distracción	Auto	Entrada la modelo 100 mts. Sur	11:17:00	14/01/2014	Miércoles
1				Colisión entre vehículos	Invasión de carril	Camión	Intersección PETRONIC tipitapa carretera norte	09:45:00	17/01/2014	Viernes
1				Colisión entre vehículos	Invasión carril	Motocicleta	Intersección Salomón Ibarra	12:00:00	12/02/2014	Miércoles
1				Colisión entre vehículos	Aventajar sin precaución	Autobús	Intersección Salomón Ibarra	09:30:00am	08/02/2014	Sábado
	1		1	Atropello	Falta de precaución al conducir	Automóvil	Intersección villares Mairena carretera vieja Masaya	05:45:00	23/01/2014	Jueves
1				Colisión entre vehículos	Giro indebido	Automóvil	PETRONIC 50mts. Este	09:20:00	06/02/2014	Jueves
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Moto	Policía d-8 2c. Este	11:30:00	04/02/2014	Martes
1				Colisión entre vehículos	Intersectar el paso	Camioneta	Tipitapa hospital monte España 10mts. Sur	18:40:00	07/02/2014	Viernes
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Autobús	Tipitapa intersección la PETRONIC 1c. Este	17:15:00	01/02/2014	Sábado
Febrero										
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Automóvil	Carretera a tipitapa entrada a la modelo	11:00:00	10/02/2014	Lunes
1				Colisión entre vehículos	Interceptar el paso	Camioneta	Empalme tipitapa Masaya	20:35:00	10/02/014	Lunes

1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Furgoneta	Intersección colegio Gaspar	15:46:00	19/02/2014	Miércoles
1				Colisión entre vehículos	Invasión carril	Motocicleta	Intersección Salomón Ibarra	12:00:00m d	12/02/2014	Miércoles
1				Colisión entre vehículos	Aventajar sin precaución	Autobús	Intersección Salomón Ibarra	09:30:00a m	08/02/2014	Sábado
1				Colisión entre vehículos	Giro indebido	Automóvil	Petronic 50mts. Este	09:20:00	06/02/2014	Jueves
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Moto	Policía d-8 2c. Este	11:30:00	04/02/2014	Martes
1				Colisión entre vehículos	Intersectar el paso	Camioneta	Tipitapa hospital monte España 10mts. Sur	18:40:00	07/02/2014	Viernes
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Autobús	Tipitapa intersección la Petronic 1c. Este	17:15:00	01/02/2014	Sábado
Marzo										
1				Colisión	No guardar distancia	Camión	Intersección colegio Gaspar Laviana	15:30:00	01/03/2014	Sábado
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Camioneta	Intersección colegio Salomón Ibarra	10:40:00	16/03/2014	Domingo
1				Colisión	Obstrucción a la circulación	Camión	Intersección de la Petronic	04:00:00	22/03/2014	Sábado
	1		1	Colisión	Giro indebido	Camioneta	Intersección de la Petronic 2 1/2c. Este	09:36:00	21/03/2014	Viernes
1				Colisión entre vehículos	Giro indebido	Bicicleta	Parada del Salomón 1/2c. Norte	02:20:00	19/03*2014	Miércoles
1				Colisión entre vehículos	invasión de carril	Automóvil	Policía 2c. Este	04:00:00	23/03/2014	Domingo

Abril										
1				Colisión entre vehículos	Giro indebido	Camión	Bombas despachadoras Petronic	10:38:00	25/04/2014	Viernes
1				Colisión entre vehículos	Aventajar sin precaución	Automóvil	Colegio buen pastor 20 vrs. Sur	00:00:00	16/04/2014	Miércoles
1				Colisión entre vehículos	Desatender señal de tránsito	Camioneta	Empalme tipitapa - Masaya	14:00:00	27/04/2014	Domingo
1				Colisión entre vehículos	No hacer alto	Cabezal	Empalme tipitapa - Masaya	13:35:00	29/04/2014	Martes
1				Colisión entre vehículos	Falta de pericia	Motocicleta	Empalme tipitapa Masaya ½c. Oeste	14:00:00	17/04/2014	Jueves
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Motocicleta	Empalme tipitapa Masaya 3c. Norte	12:20:00	30/04/2014	Miércoles
1				Colisión entre vehículos	Intersectar el paso	Camioneta	Entrada modelo	11:20:00	08/04/2014	Martes
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Automóvil	Frente hospital monte España	08:00:00	13/04/2014	Domingo
1				Colisión entre vehículos	Falta de precaución al iniciar la marcha	Autobús	Intersección colegio Gaspar García	06:20:00	29/04/2014	Martes
1				Colisión entre vehículos	Retroceder sin precaución	Automóvil	Parqueo Petronic	23:10:00	22/04/2014	Martes
1				Colisión entre vehículos	Invasión de carril	Camioneta	Policía 1c. Arriba	13:40:00	22/04/2014	Martes

Mayo										
1				Colisión entre vehículos	Giro indebido	Triciclo	Frente a la policía nueva	07:20:00	07/05/2014	Lunes
1				Colisión entre vehículos	Falta de precaución conducir	Cabezal	Gasolinera Petronic	20:00:00	11/05/2014	Domingo
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Automóvil	Intersección de los billares Mairena	06:30:00	17/05/2014	Sábado
1				Colisión entre vehículos	Giro indebido	Camioneta	Empalme tipitapa Masaya	18:00:00	22/05/2014	Jueves
1				Colisión entre vehículos	aventar en línea amarilla	Autobús	Parada Salomón	09:20:00	29/05/2014	Jueves
Junio										
1				Colisión entre vehículos	Falta de precaución al aventajar	Automóvil	Carretera tipitapa - Masaya entrada a la modelo	06:44:00	05/06/2014	Jueves
1				Colisión entre vehículos	No guardar la distancia	Camioneta	Carretera tipitapa - Masaya	12:40:00	07/06/2014	Sábado
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Automóvil	Frente donde fue bar Xochilt c, carretera tipitapa - Masaya	08:10:00	29/06/2014	Domingo
Julio										
1				Colisión entre vehículos	Retroceder sin precaución	Cabezal	Entrada sur gasolinera Petronic	12:00:00	01/07/2014	Martes
1				Colisión entre vehículos	Falta de precaución al retroceder	Camión	Frente al distrito ocho de la policía	13:47:00	03/07/2014	jueves
	1		1	Colisión entre vehículos	No guardar la distancia	Automóvil	Frente al hospital monte España carretera tipitapa - Masaya	21:00:00	16/07/2014	Miércoles

1				Colisión entre vehículos	Invasión carril	Motocicleta	Empalme a tipitapa 1c. Oeste	20:45:00	16/07/2014	Miércoles
1				Colisión entre vehículos	Falta de precaución al conducir	Autobús	Empalme a tipitapa Masaya 2c. Oeste	20:30:00	22/07/2014	Martes
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Camioneta	Km. Carretera norte frente a Petronic	11:15:00	29/07/2014	Martes
1				Colisión entre vehículos	Giro indebido	Automóvil	Intersección Salomón	06:40:00p m	31/07/2014	Jueves
Agosto										
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Automóvil	Hospital monte España 50 vrs al sur	07:00:00	14/08/2014	Jueves
	1		2	Atropello de peatones	Falta precaución		Entrada al sistema penitenciario	14:20:00	15/08/2014	Viernes
1				Colisión entre vehículos	Retroceder sin precaución	Camioneta	Entrada de la modelo frente a la distribuidora el triunfo	09:30:00	22/08/2014	Viernes
1				Colisión entre vehículos	Falta de precaución al conducir	Camión	Entrada a la modelo 100metros al norte	12:00:00	29/08/2014	Viernes
Septiembre										
	1		2	Colisión entre vehículos	Giro indebido	Microbús	Empalme de tipitapa - Masaya 2c.sur	17:50:00	08/09/2014	Martes
1				Colisión entre vehículos	Distracción	Moto	Billares Mairena 1/2c. Sur	14:20:00	08/08/2014	Martes
	1		2	Atropello	Imprudencia		Entrada a la modelo	14:50;00	15/08/2014	Martes
1				Colisión entre vehículos	Desatender señal de transito	Microbús	Empalme tipitapa - Masaya	06:40:00	10/09/2014	Miércoles
1				Colisión entre vehículos	Giro indebido	Automóvil	Frente gasolinera Petronic tipitapa	20:20:00	15/09/2014	Lunes

	1		1	Colisión entre vehículos	Interceptar el paso	Camioneta	Empalme tipitapa- Masaya	20:40:00	16/09/2014	Martes
	1	1		Atropello	Imprudencia peatonal	Cabezal	Km 21 carretera norte intercepción Petronic	13:00:00	20/09/2014	Sábado
1				Colisión entre vehículos	Invasión de carril	Motocicleta	Frente al hospital monte España	06:30:00	23/09/2014	Martes
Octubre										
1				Colisión entre vehículos	Falta de pericia	Motocicleta	Empalme tipitapa Masaya	01:00:00	04/10/2014	Viernes
1				Colisión entre vehículos	Interceptar el paso	Motocicleta	Empalme tipitapa Masaya costado oeste farmacia yubi	06:45:00	04/10/2014	Sábado
1				Colisión entre vehículos	Falta precaución	Camioneta	Empalme tipitapa Masaya 1c al sur	12:40:00	14/10/2014	Martes
	1		2	Colisión entre vehículos	No hacer alto	Camión	Empalme tipitapa Masaya	17:15:00	21/10/2014	Martes
1				Colisión entre vehículos	Desatender señal de transito	Automóvil	Empalme tipitapa Masaya	06:30:00	25/10/2014	Sábado
Noviembre										
1				Colisión entre vehículos	Giro indebido	Automóvil	policía nacional 2c este	12:20:00	05/11/2014	Miércoles
1				Colisión entre vehículos	No guarda r distancia	Automóvil	Intercepción colegio Gaspar García laviana	07:45:00	12/11/2014	Miércoles
1				Colisión entre vehículos	Desatender señal de transito	Camión	Intersección del empalme de tipitapa a Masaya	13:20:00	13/11/2014	Jueves
1				Colisión entre vehículos	Desatender señal de transito	Camioneta	Intersección del empalme de tipitapa a Masaya	20:00:00	13/11/2014	Jueves

1				Colisión entre vehículos	Giro indebido	Autobús	Gasolinera Petronic tipitapa	19:50:00	18/11/2014	Martes
1				Colisión entre vehículos	Giro indebido	Camioneta	Empalme tipitapa Masaya	11:00:00	21/11/2014	Viernes
1				Colisión entre vehículos	Objeto en la vía	Motocicleta	Parada billares Mairena 50 metros al norte	04:45:00	22/11/2014	Sábado
	1		1	Colisión entre vehículos	No hacer el alto	Automóvil	Carretera tipitapa a Masaya del portón del cementerio de la majada 1c sur	14:30:00	22/11/2014	Sábado
1				Colisión entre vehículos	Desatender señal de tránsito	Camioneta	K.m. 20 ½ carretera norte, intercepción de la Petronic ½c sur	16:40:00	28/11/2014	Viernes
Diciembre										
1				Colisión entre vehículos	Desatender señales de tto	Automóvil	Intersección del empalme tipitapa a Masaya	09:15:00	01/12/2014	Lunes
	1		1	Atropello	Falta de precaución al conducir	Motocicleta	Empalme tipitapa Masaya frente a la empresa evomesa	10:00:00	04/12/2014	Jueves
	1		1	Colisión entre vehículos	Interceptar el paso	Automóvil	Intercepción empalme tipitapa a Masaya	13:40:00	04/12/2014	Jueves
1				Colisión entre vehículos	Aventajar por la derecha	Motocicleta	Intersección del colegio Salomón Ibarra 1c sur	07:00:00	05/12/2014	Viernes
1				Colisión entre vehículos	Giro indebido	Automóvil	Gasolinera Petronic	13:20:00	06/12/2014	Sábado
1				Colisión entre vehículos	Invasión de carril	Camión	Frente al edificio policía nacional	09:40:00	15/12/2014	Lunes
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Camión	Entrada al sistema penitenciario la modelo tipitapa	14:30:00	19/12/2014	Viernes
1				Colisión entre vehículos	Retroceder sin precaución	Automóvil	Bahía del Salomón	23:30:00	19/12/2014	Viernes
1				Colisión entre vehículos	Ngd	Automóvil	Billares Mairena	17:30:00	21/12/2014	Domingo

	1		1	Colisión entre vehículos	Aventajar sin precaución	Motocicleta	Carretera Masaya frente a la distribuidora el triunfo	13:40:00	22/12/2014	Lunes
1				Colisión entre vehículos	Desatender el alto	Microbús	Intercepción empalme tipitapa Masaya	12:30:00	27/12/2014	Sábado
	1		1	Colisión entre vehículos	Aventajar por la derecha	Auto bus	Intersección Salomón Ibarra	06:40:00	11/12/2014	Jueves
	1		1	Colisión entre vehículos	Retroceder sin precaución	Automóvil	Entrada al cementerio la majada carretera a Masaya	12:15:00	31/12/2014	Miércoles

Fuente: datos Estadísticos de Tránsito Nacional

Tabla 56. Datos Estadísticos de Accidentes en el Tramo (año 2015)

Total				Tipo de acc.	Causa inmediata	Tipo de vehic.	Dirección exacta	Hora	Fecha	Día
Acc d/m	Acc/v	Mtos	Ldos							
Enero										
1				Colisión con objeto fijo	Giro indebido	Microbús	Empalme Petronic tipitapa	10:50:00	26/01/2015	Lunes
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Automóvil	Frente hospital monte España	15:00:00	09/01/2015	Viernes
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Autobús	Frente pollos frit	10:48:00	20/01/2015	Martes
1				Colisión	Giro indebido	Automóvil	Entrada la modelo	6:30:00	15/01/2015	Jueves
	1		2	Colisión	Interceptar el paso	Motocicleta	Intercepción los billares Mairena	22:10:00	14/01/2014	Miércoles
	1		2	Colisión entre vehículos	Giro en (u)	Camioneta	Entrada a la modelo carretera tipitapa Masaya	15:00:00	31/01/2015	Sábado
Febrero										
1				Colisión entre vehículos	Retroceder sin precaución	Camioneta	Entrada de la modelo 30 metros al norte	11:30:00	03/02/2015	Martes
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Automóvil	Frente a la policía de tipitapa	13:42:00	06/02/2015	Viernes
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Cabezal	Emp tipitapa Masaya, portón evomesa 1 cuadra al sur	06:30:00	07/02/2015	Sábado
1				Colisión entre vehículos	Interceptar el paso	Triciclo	Entrada al sistema penitenciario la modelo	15:00:00	08/02/2015	Domingo

1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Camioneta	Hospedaje Tikal 1 cuadra al sur	07:15:00	16/02/2015	Lunes
1				Colisión entre vehículos	Desatender señales de tránsito	Autos	Km 21 ½ carretera norte intersección de la Petronic	09:20:00	18/02/2015	Miércoles
1				Colisión entre vehículos	Ngd	Camioneta	Km 21 carretera norte gasolinera Petronic	10:50:00	20/02/2015	Viernes
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Automóvil	Empalme tipitapa Masaya 1c al sur	09:15.00	24/02/2015	Martes
Marzo										
	1		1	Colisión entre vehículos	Giro indebido	Camioneta	Empalme tipitapa Masaya frente al bar el Vanegas	17:40:00	02/03/2015	Lunes
Abril										
1				Colisión entre vehículos	No guardar la distancia	Motocicleta	Frente al hospital monte España	17:30	20/04/2015	Lunes
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Varu	Frente a la modelo	15:10	17/04/2015	Viernes
1				Colisión entre vehículos	Colisión	Automóvil	Estación 8 de policía ½c este	01:20	11/04/2015	Sábado
1				Colisión entre vehículos	Giro indebido	Camioneta	Bahía de la majada carretera tipitapa a Masaya	06:15	18/04/2015	Sábado
	1		3	Colisión entre vehículos	Giro indebido	Bicicleta	billares Mairena	7:30	05/04/2015	Domingo
	1		1	Colisión entre vehículos	Invadir carril	Automóvil	Carretera tipitapa Masaya frente al inss	12:40	07/04/2015	Martes
1				Colisión entre vehículos	Invasión de carril	Automóvil	Intercepción Petronic	16:50	10/04/2015	Sábado

Mayo										
1				Colisión entre vehículos	Conducir contra la vía	Automóvil	De la policía d8 3c al este	8:20	04/05/2015	Lunes
1				Colisión entre vehículos	Invasión de carril	Autobús	Empalme tipitapa Masaya	17:15	10/05/2015	Domingo
1				Colisión entre vehículos	Invasión de carril	Automóvil	Entrada de la modelo 50 metros al sur	12:10	29/05/2015	Viernes
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Automóvil	Costado norte del empalme tipitapa Masaya	14:00	16/05/2015	Sábado
1				Colisión entre vehículos	Aventajar sin precaución	Automóvil	Empalme tipitapa 2c al sur	0:00	20/05/2015	Miércoles
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Camioneta	Gasolinera Petronic	10:30	25/05/2015	Lunes
1				Colisión entre vehículos	Giro indebido	Camioneta	Intersección Petronic tipitapa	23:30	03/05/2015	Domingo
1				Colisión entre vehículos	No hacer el alto	Camión	Policía nacional 2 al este	7:30	22/05/2015	Viernes
Junio										
1				Colisión entre vehículos	Retroceder sin precaución	Cabezal	Pn d8 1c al este.	10:00	08/06/2015	Lunes
1				Colisión entre vehículos	Retroceder sin precaución	Camioneta	Intersección al colegio ggl 1c al norte	19:40	17/06/2015	Miércoles
1				Colisión entre vehículos	No hacer alto	Camioneta	Empalme tipitapa Masaya 1c al norte	20:40	17/06/2015	Miércoles
	1		1	Caída de pasajero	Caída de pasajero	Auto bus	Entrada de la modelo 50 metros al sur	18:40	18/06/2015	Jueves
1				Colisión entre vehículos	Invasión de carril	Motocicleta	Empalme tipitapa Masaya	03:30	21/06/2015	Domingo

1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Camioneta	Intersección donde fueron los billares Mairena	17:40	23/06/2015	Martes
1				Colisión entre vehículos	Falta prec.al retroc.	Autobús	Entrada a la modelo	11:50	24/06/2015	Miércoles
1				Colisión entre vehículos	Giro indebido	Motocicleta	Pn d8 1 c al oeste	06:35	29/06/2015	Lunes
1				Colisión entre vehículos	Mal estado mecánico	Camión	Frente a la policía de tipitapa	01:40	30/06/2015	Martes
Julio										
	1		1	Colisión entre vehículos	Imprudencia peatonal	Autos	Tipitapa entrada los Zambrano 2c al este	12:20	03/07/2015	Viernes
	1		2	Colisión entre vehículos	Giro indebido	Automóvil	Frente a la policía d-8	07:00	03/07/2015	Viernes
1				Colisión entre vehículos	Invasión de carril	Automóvil	Entrada a spn b° Jorge navarro	11:10	16/07/2015	Jueves
1				Colisión	Invasión de carril	Camioneta	Intercepción Salomón	3:10	19/07/2015	Domingo
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia		Entrada el Guanacaste carretera tipitapa Masaya pali 60 mts al sur	6:45	24/07/2015	Viernes
1				Colisión entre vehículos	Desatender señal de transito	Automóvil	Intersección del empalme tipitapa	10:00	29/07/2015	Miércoles
Agosto										
1				Colisión entre vehículos	Interceptar el paso	Camioneta	D-08 5c este frente al taller palma	8:40	04/08/2015	Martes
1				Colisión entre vehículos	No hacer el alto	Automóvil	Policía d-08 2c este	10:30	08/08/2015	Sábado
	1		1	Colisión entre vehículos	Desatender señal de transito	Autobús	Km 22 empalme de tipitapa Masaya	13:30	09/08/2015	Domingo

1				Colisión entre vehículos	Retroceder sin precaución	Camioneta	Entrada la modelo frente a distribuidora el triunfo	08:40	10/08/2015	Lunes
1				Colisión entre vehículos	Giro indebido	Autobús	Intersección del colegio Salomón Ibarra	07:00	10/08/2015	Lunes
	1	1		Colisión entre vehículos	Giro indebido	Cabezal	Billares Mairena 1/2 c. Sur	19:30	14/08/2015	Viernes
	1		1	Colisión entre vehículos	Desatender señal de tránsito	Camión	Intersección Petronic	19:45	15/08/2015	Sábado
1				Colisión entre vehículos	Interceptar el paso	Automóvil	Policía d8 3c al este	07:30	17/08/2015	Lunes
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Camioneta	Empalme Petronic	01:15	18/08/2015	Martes
1				Colisión entre vehículos	Desatender señales de tránsito	Automóvil	Empalme tipitapa Masaya	08:50	24/08/2015	Lunes
Septiembre										
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Moto	Ctra tipitapa Masaya la majada	6:50	03/09/2015	Jueves
1				Colisión entre vehículos	Desatender señal e tránsito	Autos	Empalme de tipitapa a Masaya frente al bar Vanegas	06:19	17/09/2015	Jueves
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Autos	Intersección Salomón Ibarra	6:45	28/09/2015	Lunes
Octubre										
1				Colisión entre vehículos	Invadir carril	Auto bus	Intersección Salomón Ibarra Mayorga	16:55:	05/10/2015	Lunes
	1		2	Colisión entre vehículos	Giro indebido	Bicicleta	Empalme tipitapa Masaya 3c al sur	17:00	24/10/2015	Sábado

1				Colisión entre vehículo	Aventajar sin precaución	Automóvil	Colegio Gaspar García laviana 1c al sur	12:30	25/10/2015	Domingo
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Automóvil	frente a la parada del Guanacaste	10:30	26/10/2015	Lunes
Noviembre										
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Motocicleta	Billares Mairena	06:00	13/11/2015	Viernes
1				Colisión entre vehículos	Retroceder sin precaución	Autobús	Frente d- 8 pn	09:40	17/11/20015	Martes
	1		1	Atropello	Vehículo mal estado mecánico	Motocicleta	Billares Mairena 1c al norte	06:30	17/11/2015	Martes
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Cabezal	Frente hospital monte España	07:00	18/11/2015	Miércoles
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Microbús	Intersección el Guanacaste	08:15	20/11/2015	Viernes
1				Accidente sin contacto	Invasión de carril	Moto	De la policía 2/c al oeste	09:00	20/11/2015	Viernes
	1		1	Atropello	Imprudencia peatonal	Furgoneta	Frente al distrito 8	11:20	20/11/2015	Viernes
1				Colisión entre vehículo	Ngd	Automóvil	Colegio Gaspar García laviana	06:40	24/11/2015	Martes
1				Colisión entre vehículo	Retroceder sin precaución	Camioneta	Entrada de la modelo	06:34	24/11/2015	Martes
	1		2	Colisión entre vehículo	Señales de tránsito	Automóvil	Empalme tipitapa Masaya	06:00	24/11/2015	Martes
1				Colisión entre vehículo	Falta de precaución	Automóvil	Parada bus Salomón Ibarra	06:00	29/11/2015	Domingo

Diciembre										
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Motocicleta	Entrada al sistema penitenciario la modelo 10 varas al norte	11:20	02/12/154	Miércoles
1				Colisión entre vehículos	Invadir carril	Carretera	Ctra Masaya frente donde fue cohetes leo	11:30	09/12/2015	Miércoles
1				Colisión entre vehículo	No guardar distancia	Camioneta	Intercepción Petronic km 21 c norte	16:30	16/12/2015	Miércoles
1				Colisión entre vehículos	Giro indebido	Automóvil	Empalme tipitapa Masaya	15:20	18/12/2015	Viernes
1				Colisión entre vehículos	Invasión de carril	Automóvil	Entrada Guanacaste carretera a Masaya	19:30	20/12/2015	Domingo
	1		2	Colisión entre vehículos	Giro indebido	Camioneta	Intersección del empalme de Tipitapa Masaya	17:00	22/12/2015	Martes
1				No guardar distancia	Falta de precaución	Camioneta	Intersección donde fueron los billares Mairena	09:30	23/12/2015	Viernes
	1		1	Colisión entre vehículos	Desatender señal de tránsito	Camioneta s/t wagon	Empalme Tipitapa Masaya	10:30	30/12/2015	Miércoles

Fuente: datos Estadísticos de Tránsito Nacional

Tabla 57. Datos Estadísticos de Accidentes en el Tramo (año 2016)

Total				Tipo de acc.	Causa inmediata	tipo de vehic.	Dirección exacta	Hora	Fecha	Día
Acc d/m	Ac c/ v	Mt os	Ld os							
Enero										
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Automóvil	Empalme tipitapa Masaya 1c al sur	18:30	01/01/2016	Viernes
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Automóvil	Ctra a Masaya frente a los cohetes leo	06:30	07/01/2016	Jueves
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Auto	Parada del Salomón Ibarra	07:20	18/01/2016	Lunes
1				Colisión entre vehículos	Giro indebido	Automóvil	De la policía 200 mt este	09:20	22/01/2016	Viernes
1				Colisión entre vehículos	Invasión de carril	Furgoneta	De la policía 1/2 c noreste	07:50	29/01/16	Viernes
1				Colisión entre vehículos	Falta de precaución	Camioneta	Frente taller palma	17:10:00	30/01/2016	Sábado
Febrero										
1				Colisión entre vehículos	No guarda distancia	Camioneta	Intersección Petronic carretera norte	11:00	01/02/2016	Lunes
1				Colisión entre vehículos	No hacer el alto	Cabecal	Empalme tipitapa Masaya	09:20	08/02/2016	Lunes
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Automóvil	Frente cementerio nuevo carretera Masaya tipitapa	07:00	09/01/2016	Martes
1				Colisión entre vehículos	Desatender señales	Camioneta	Intercepción empalme tipitapa	07:45	09/01/2016	Martes

1				Colisión entre vehículos	Vehículo mal estado mecánico	Motocicleta	Frente cementerio nuevo Tipitapa	19:20	23/02/2016	Martes
1				Colisión entre vehículos	No guarda distancia	Moto	Entrada la modelo	12:50	26/02/2016	Viernes
1				Colisión entre vehículos	Desatender alto	Automóvil	Intersección empalme tipitapa Masaya	06:00	29/02/2016	Lunes
Marzo										
1				Colisión entre vehículos	Falta precaución	Autobús	entrada modelo	11:40	04/03/2016	Viernes
1				Colisión entre vehículos	Invasión de carril	Camioneta	Frente a los pollo tiptop	13:00	19/03/2016	Sábado
1				Colisión entre vehículos	Aventajar sin precaución	Moto	Pali carretera mya 150 vrs al sur	20:20	19/03/2016	Sábado
1				Colisión entre vehículo	Invasión de carril	Auto	Frente a las distribuidora el triunfo	12:20	21/03/2016	Lunes
1				Colisión entre vehículo	Giro indebido	Auto	Billares Mairena 1/c al oeste	16:10	21/03/2016	Lunes
	1		1	Colisión entre vehículo	No guardar distancia	Moto	Colegio Salomón Ibarra 2½c sur	11:20	21/03/2016	Lunes
1				Colisión entre vehículos	Falta de precaución	automóvil	Empalme tipitapa Masaya	15:40	23/03/2016	Miércoles
	1		2	Fortuito	Exceso de velocidad	Moto	Empalme tipitapa Masaya	01:15	27/03/2016	Sábado
1				Colisión entre vehículos	No guardar la distancia	Moto	Empalme tipitapa Masaya ½c sur	17:00	27/03/2016	Domingo
1				Colisión entre vehículos	Falta prec.al retroc.	Motocicleta	Intersección donde fueron los billares Mairena	05:45	28/03/2016	Lunes

1				Colisión entre vehículos	Interceptar el paso	Camioneta	Empalme tipitapa Masaya	12:20	20/03/2016	Martes
Abril										
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Automóvil	Bahía Gaspar García	08:55	04/04/2016	Lunes
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Motocicleta	Empalme tipitapa costado oeste	20:20	04/04/2016	Lunes
1				Colisión entre vehículos	Giro indebido	Automóvil	Intersección Salomón Ibarra 20 vrs al sur	08:00	05/04/2016	Martes
1				Colisión entre vehículos	Giro indebido	Camioneta	Empalme Petronic	06:30	08/04/2016	Viernes
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Micro bus	Donde fueron los billares Mairena 1/2 c al norte	06:40	08/04/2016	Viernes
1				Colisión entre vehículos	Falta de precaución al conducir	Camioneta	Policía 2 c al este	18:30	09/04/2016	Sábado
1				Colisión entre vehículo	Invasión de carril	Automóvil	Frente restaurant tip top tipitapa	02:40	15/04/2016	Viernes
1				Colisión entre vehículo	Giro indebido	Microbús	Bahía de la majada	12:55	16/04/2016	Sábado
	1		1	Colisión entre vehículo	Retroceder sin precaución	Camioneta	Empalme tipitapa Masaya	14:50	23/04/2016	Sábado
1				Colisión entre vehículos	Aventajar sin precaución	Autobús	Billares Mairena 1/2 al norte	06:35	27/04/2016	Miércoles
Mayo										
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	automóvil	Majada	05:20	07/05/2016	Sábado

	1		2	Colisión entre vehículos	Falta prec.al conducir	Bicicleta	Frente distribuidora el triunfo	11:00	14/05/2016	Sábado
	1		2	Atropello	Desatender señales tto	Moto	Frente al maxi pali	19:40	18/05/2016	Miércoles
	1		1	Colisión entre vehículos	Invadir carril	Moto	Empalme tipitapa Masaya 2c al sur	10:30	21/05/2016	Sábado
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Camioneta	Frente policía tipitapa	09:34	19/05/2016	Jueves
1				Colisión entre vehículos	Falta prec.al retroc.	Automóvil	Entrada al Guanacaste	12:40	24/05/2016	Martes
1				Colisión entre vehículos	Invasión de carril	Moto	Policía 3c al este	12:30	13/05/2016	Viernes
1				Colisión entre vehículos	Falta prec.al retroc.	Motocicleta	Frente policía nacional d8	10:00	28/05/2016	Sábado
1				desentender señales de transito	Falta de precaución	camioneta	Empalme	10:50	29/05/2016	Domingo
Junio										
	1		1	Accidente sin contacto	Falta de pericia	Moto	Frente pali c tipitapa Masaya	17:00	04/06/2016	Sábado
1				Colisión entre vehículo	Desatender señales	Microbús	Empalme fte al charrito	19:00	05/06/2016	Domingo
1				Colisión entre vehículos	Invadir carril	Microbús	Intersección del Salomón	06:10	08/06/2016	Miércoles
	1		2	Colisión entre vehículo	Falta de precaución al conducir	Automóvil	Frente entrada cruz azul	08:30	18/06/2016	Sábado
1				Colisión entre vehículos	Intersectar el paso		Intersección del Salomón	06:45	24/06/2016	Viernes

1				Colisión entre vehículos	Giro indebido		Intersección Salomón Ibarra ctra Masaya	09:00	25/06/2016	Sábado
1				Colisión	Giro indebido	Autobús	Empalme tipitapa Masaya	03:40	27/06/2016	Lunes
Julio										
1				Colisión entre vehículos	Giro indebido	Autobús	Intersección Petronic	17:45	01/07/2016	Viernes
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Automóvil	Frente al pali ctra Masaya tipitapa	06:10	07/07/2016	Jueves
	1		1	Atropello	Imprudencia peatonal	Camión	Frente al pali ctra Masaya tipitapa	23:50	07/07/2016	Jueves
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Cabezal	Empalme tipitapa Masaya	5:00	16/07/2016	Sábado
1				Colisión entre vehículos	Falta de precaución al conducir	Moto	Frente al colegio mi buen pastor	01:00	17/07/2016	Domingo
1				Colisión entre vehículo	No guardar distancia	Camión	Empalme tipitapa-Masaya 3/c al sur	14:00	22/07/2016	Viernes
1				Colisión entre vehículo	Giros indebidos	Bus	Parada el Salomón	8:10	22/07/2016	Viernes
1				Colisión entre vehículo	No guardar distancia	Camión	Entrada la modelo	13:40	26/07/2016	Martes
	1		1	Colisión entre vehículos	Invasión de carril	Camión--	Entrada la modelo	20:00	31/07/2016	Domingo
Agosto										
1				Colisión entre vehículos	Invadir carril		Frente donde fue el bar Xochilt	19:10	02/08/2016	Martes
1				Colisión entre vehículos	Invadir carril		Frente bahía Salomón Ibarra	12:25	06/08/2016	Sábado

1				Colisión sin contacto	Retroceder sin precaución		Empalme tipitapa Masaya	1:00	11/08/2016	Jueves
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia		Policía 1 al este	20:20	12/08/2016	Viernes
1				Colisión entre vehículo	Invasión de carril		Entrada al sistema penitenciario	10:10	13/08/2016	Sábado
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia		Empalme tipitapa Masaya	6:30	23/08/2016	Martes
1				Colisión entre vehículo	No guardar distancia		Km. 23 carretera a Masaya	6:45	24/08/2016	Miércoles
1				Colisión entre vehículos	Falta prec.al retroc.		Frente hospital monte España	10:10	25/08/2016	Jueves
1				Colisión entre vehículos	Aventajar sin precaución		Parada del Guanacaste tiitapa	6:20	27/08/2016	Sábado
1				Colisión entre vehículos	Falta de precaución al conducir		Frente a la entrada la modelo	16:32	30/08/2016	Martes
Septiembre										
1				Colisión entre vehículos	Invadir carril	Automóvil	Entrada loma verde carretera Masaya	16:00	08/09/2016	Jueves
1				Colisión entre vehículos	Invadir carril	Camioneta	Frente cementerio nuevo	10:00	09/09/16	Viernes
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Autos	Parada el Guanacaste	08:30	13/09/2016	Martes
1				Colisión entre vehículos	Retroceder sin precaución	Bus	Intersección Gaspar García	09:10	22/09/2016	Jueves
1				Colisión entre vehículos	Giro indebido	Camioneta	Policía 20 metros al este	20:40	22/09/2016	Jueves

Octubre										
1				Colisión entre vehículos	Giros indebidos	Autobús	Frente pali sur tipitapa	10:40	03/10/2016	Lunes
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Cabezal	Parada Salomón Ibarra	06:27	05/10/2016	Miércoles
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Carrtera	Gasolinera Petronic 1 al este	07:30	12/10/2016	Miércoles
1				Colisión entre vehículos	Falta de precaución al conducir	Camioneta	Entrada a la modelo	09:20	17/10/2016	Lunes
	1		2	Colisión entre vehículos	Aventajar sin precaución	Automóvil	Emp tipitapa2c al sur	11:45	18/10/2016	Martes
1				Colisión entre vehículo	Giro indebido	Moto	Policía 1½c al sur	09:30	19/10/2016	Miércoles
1				Colisión entre vehículos	Invadir carril	Autobús	Intersección Salomón	17:20	20/10/2016	Jueves
1				Colisión entre vehículo	Falta de precaución	Camioneta	Intercepción Salomón	19:15	22/10/2016	Sábado
1				Colisión entre vehículos	Invadir carril	Camionetas	Pn 2c al este	07:40	24/10/2016	Lunes
1				Colisión entre vehículos	Invadir carril	Motocicleta	Entrada al sistema penitenciario 1c al norte	18:30	25/10/2016	Martes
1				Colisión entre vehículos	Invasión de carril	Automóvil	Del pali 1c l norte Oronte centeno	17:30	26/10/2016	Miércoles
1				Colisión entre vehículos	Aventajar por la derecha	Automóvil	Empalme tipitapa Masaya 2/c sur	16:35	29/10/2016	Sábado

Diciembre										
1				Colisión entre vehículos	Falta de precaución al conducir	Camioneta	Frente a la policía de tipitapa	13:00	01/12/2016	Jueves
1				Colisión entre vehículos	Interceptar el paso	Autobús	Intersección Gaspar García laviana	19:05	01/12/2016	Jueves
1				Colisión entre vehículo	Bajar pasajeros por la izquierda	Automóvil	Contigo al complejo inss tipitapa	7:40	02/12/2016	Viernes
1				Colisión entre vehículo	No guardar distancia	Autos	Parada Gaspar García 1c al sur	12:20	07/12/2016	Miércoles
	1		1	Atropello de peatón	Imprudencia peatonal	Mbus	Empalme Petronic	10:00	09/12/2016	Viernes
1				Colisión entre vehículos	No guarda distancia	Motocicleta	Hospital Monet España 2/c sur	12:00	09/12/2016	Viernes
1				Colisión entre vehículos	Desatender señales	Camioneta	Empalme tipitapa Masaya	16:00	08/12/2016	Viernes
1				Colisión entre vehículos	Invadir carril	Moto	Entrada a la modelo	12:00	15/12/2016	Jueves
1				Colisión entre vehículos	Invasión de carril	Moto	Empalme tipitapa Masaya	17:00:00	22/12/2016	Jueves
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Camión	Intersección Salomón Ibarra	04:15	23/12/2016	Viernes
1				Colisión entre vehículos	Desatender señal de transito	Moto	Empalme tipitapa Masaya	09:30	24/12/2016	Sábado
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Moto	Bar Gina dos cuadras al oeste	12:04	25/12/2016	Domingo
1				Colisión entre vehículos	Desatender señales	Bicicleta	Empalme tipitapa - Masaya	12:00	31/12/2016	Sábado

Fuente: datos Estadísticos de Tránsito Nacional

Tabla 58. Datos Estadísticos de Accidentes en el Tramo (año 2017)

Total				Tipo de acc.	Causa inmediata	Tipo de vehic.	Dirección exacta	Hora	Fecha	Día
Acc d/m	Acc /v	M t o s	Ld os							
Enero										
1				Colisión entre vehículos	Giro indebido	Automóvil	De la policía 2c 1/2 al este	06:15	07/01/2017	Sábado
1				Colisión entre vehículos	Desatender señal de tránsito	Automóvil	Empalme tipitapa Masaya	10:00	15/01/2017	Domingo
	1		1	Atropello	Giro indebido	Automóvil	Frente al taller palma	22:40	15/01/2017	Domingo
1				Colisión entre vehículo	Desatender señales	Cabozal	Empalme Petronic de tipitapa	15:15	19/01/2017	Jueves
	1		1	Colisión entre vehículo	Desatender señales	Motocicleta	Empalme tipitapa Masaya	14:00	21/01/2017	Sábado
1				Colisión entre vehículo	Giros indebidos	Camioneta	Del colegio Gaspar García una cuadra al este	16:50	210/01/2017	Sábado
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Automóvil	Km 20 tipitapa Masaya	14:00	22/01/2017	Domingo
1				Colisión entre vehículos	Falta prec.al retroc.	Autos	Intersección del Salomón	15:00	23/01/2017	Lunes
1				Colisión entre vehículo	No guardar distancia	Camión	Empalme tipitapa Masaya 1/ c sur	07:25	25/01/2017	Miércoles

1			Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Automóvil	Empalme tipitapa Masaya	17:00	26/01/2017	Jueves
1			Colisión entre vehículo	Desatender señal de tránsito	Camión	Empalme tipitapa Masaya	14:30	27/01/2017	Viernes
1			Colisión entre vehículo	Desatender señal de tránsito	Camioneta	Petronic intersección	08:40	27/01/2017	Viernes
	1	1	Atropello	Imprudencia peatonal	Automóvil	Entrada la modelo	12:05	25/12/2016	Domingo
1			Colisión entre vehículos	Giro indebido	Triciclo	Empalme tipitapa Masaya 1/ c al sur	12:40	28/01/2017	Sábado
1			Colisión entre vehículos	Invadir carril	Camioneta	Intersección Gaspar García	14:30	31/01/2017	Lunes
Febrero									
	1	1	Atropello	Desatender señales	Motocicleta	Entrada la modelo	06:40	03/02/2017	Viernes
1			Colisión entre vehículo	Invasión de carril	Bus	Intersección de Salomón Ibarra	14:20	10/02/2017	Viernes
1			Colisión	No guardar distancia	Automóvil	Entrada a la modelo	07:10	12/02/2017	Domingo
1			Colisión	Desatender señales de tránsito	Automóvil	Empalme tipitapa Masaya	13:00	12/02/2017	Domingo
1			Colisión entre vehículos	Giros indebidos	Cabezal	Frente a la bahía Salomón Ibarra	04:30	17/02/2017	Viernes
1			Colisión entre vehículos	Invasión de carril	Caponera	De la policía dos 2c al norte	15:32	17/02/2017	Viernes
1			Colisión entre vehículos	Desatender señal de alto	Moto	Frente al inss, Tipitapa.	12:30	18/02/2017	Sábado
1			Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Automóvil	Billares Mairena 1/2 cuadra al norte	20:15	23/022017	Jueves

1				Colisión sin contacto	Invasión de carril	Camioneta	Gasolinera Petronic	16:30	28/02/2017	Martes
Marzo										
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Camión	Intersección de la Petronic	06:18	09/03/2017	Jueves
1				Colisión entre vehículo	Conducir sin luces	Moto	Intersección Salomón 200 al sur	19:40	10/03/2017	Viernes
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Cabezal	Empalme tipitapa Masaya 2 c al oeste	12:40	11/03/2017	Sábado
1				Colisión entre vehículos	Invadir carril	Camiones	Intersección del salomón	10:15	13/03/2017	Lunes
1				Colisión entre vehículos	Giros indebidos	Camioneta	Empalme tipitapa Masaya	17:15	14/03/2017	Martes
1				Colisión entre vehículos	Falta de precaución al cond	Autobús	Pn d-8 200 mts al este, tipitapa	12:25	17/03/2017	Viernes
1				Colisión entre vehículos	Adelantar en línea continua	Microbús	Km 20 carretera Masaya tipitapa	06:20	18/03/2017	Sábado
1				Colisión con objeto fijo	Giro indebido	Cabezal	Empalme Petronic	11:15	25/03/2017	Sábado
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Camión	Empalme Tipitapa Masaya tipitapa	16:50	27/30/2017	Lunes
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Autobús	Frente entrada a la modelo	11:40	18/03/2017	Martes
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Camión	Frente al cementerio nuevo	10:15	29/03/2017	Miércoles
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Moto	Parada los billares 1 cuadra al sur.	15:30	30/03/2017	Jueves

	1		2	Colisión entre vehículos	Giros indebidos	moto	Frente a la pn- d-8 tipitapa	12:20	30/03/2017	Jueves
Abril										
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Camión	Empalme Petronic	17:15	03/04/2017	Lunes
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Motocicleta	Empalme de tipitapa Masaya 3 c al oeste	11:30	07/04/2017	Viernes
1				Colisión entre vehículos	Invadir carril	Particular	Empalme tipitapa 1c al oeste	08:00	04/04/2017	Martes
	1		1	Colisión entre vehículos	Giros indebidos	Camioneta	Km 20 carretera tipitapa Masaya	20:40	08/04/2017	Sábado
1				Colisión entre vehículos	Desatender señal de tránsito	Camioneta	Empalme tipitapa Masaya.	11:20	11/04/2017	Martes
1				Colisión entre vehículo	No guardar distancia	Automóvil	Monte España 1c al sur	08:10	13/04/2017	Jueves
1				Colisión entre vehículos	Giros indebidos	Microbús	Frente al colegio mi buen pastor	15:20	18/04/2017	Martes
1				Colisión entre vehículos	Giros indebidos	Automóvil	Intersección Gaspar García	17:20	18/04/2017	Martes
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Camión	Entrada la modelo	14:00	21/04/2017	Viernes
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Automóvil	Empalme tipitapa Masaya	14:15	24/04/2017	Lunes
Mayo										
1				Colisión entre vehículos	Invasión de carril	Autobús	Intersección el Salomón	16:42	03/05/2017	Miércoles

1				Colisión entre vehículos	Giro indebido	Cabezal	Frente la Petronic	10:50	05/05/2017	Viernes
1				Colisión entre vehículos	Giros indebidos	Motocicleta	Entrada de la modelo 130 mts al norte	11:50	09/05/2017	Martes
1				Colisión entre vehículos	Giro indebido	Camión	De la policía dos cuadras al oeste	16:40	11/05/2017	Jueves
1				Colisión entre vehículos	Falta de precaución al conducir	automóvil	intersección colegio Salomón Ibarra 50 metros al sur	16:30	12/05/2017	Viernes
1				Colisión entre vehículo	No guardar distancia	Auto	Km 20 carretera tipitapa Masaya	18:20	15/05/2017	Lunes
	1		2	Atropello	Imprudencia peatonal	Motocicleta	Gaspar García dos cuadras al norte	06:50	26/03/2017	Viernes
1				Colisión entre vehículos	Retroceder sin precaución	Autobús	Frente a delegación policial d-8	12:30	28/05/2017	Domingo
Junio										
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Moto	Del empalme tipitapa mya 300mts al oeste	10:40	03/06/2017	Sábado
1				Colisión entre vehículos	Desatender señales	Camioneta	Empalme tipitapa Masaya	03:10	04/06/2017	Domingo
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Camioneta	Entrada a la modelo	15:50	05/06/2017	Lunes
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Camioneta	Frente la bahía la majada	17:00	05/06/2017	Lunes
1				Colisión entre vehículo	Invasión de carril	Moto	Empalme tipitapa Masaya	16:20	11/06/2017	Domingo
1				Colisión entre vehículos	Desatender señal de tránsito	Camioneta	Empalme tipitapa Masaya.	19:45	12/06/2017	Lunes

1			Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Automóvil	Empalme tipitapa Masaya	14:40	13/06/2017	Martes
1			Colisión entre vehículo	No guardar distancia	Automóvil	Empalme tipitapa Masaya	07:40	15/06/2017	Jueves
1			Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Motocicleta	Hospital monte España 200 m al oeste	07:15	19/06/2017	Lunes
1			Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Camión	Empalme Petronic	14:59	19/06/2017	Lunes
1			Colisión entre vehículos	Falta de precaución al conducir	Automóvil	Frente al inss sucursal tipitapa	17:30	28/06/2017	Miércoles
Julio									
1			Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Autos	Del empalme tipitapa Masaya 200mtrs al oeste	10:30	14/07/2018	Sábado
1			Colisión entre vehículos	Giros indebidos	Camionetas	Parada Guanacaste tipitapa	20:30	22/07/2018	Domingo
1			Colisión entre vehículos	Desatender señales	Autos	Intercepción Petronic tipitapa	05:30	24/07/2018	Martes
1			Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Camiones	Empalme tipitapa Masaya costado sur	18:40	27/07/2018	Viernes
	1	2	Colisión entre vehículos	Invadir carril	Autos	Entrada de los billares Mairena carretera Masaya	12:00	30/07/2018	Lunes
1			Colisión entre vehículos	Giros indebidos	Camionetas	Empalme tipitapa Masaya costado noroeste	09:30	31/07/2018	Martes
1			Colisión entre vehículos	Invasión de carril	Moto	Empalme tipitapa Masaya	06:40	29/07/2018	Domingo
Agosto									

1				Colisión entre vehículos	Ngd	Camioneta	Carretera Masaya entrada a la modelo	9:00	08/08/2018	Miércoles
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Moto	Frente al cementerio la majada tipitapa	06:50	10/08/2018	Viernes
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Camioneta	Del pali 50 metros al sur carretera tip Masaya	09:30	13/08/2018	Lunes
	1		1	Colisión entre vehículos	No hacer alto	Automóvil	Policía distrito ocho 1 c al este	05:50	09/08/2018	Jueves
1				Colisión entre vehículos	Invasión de carril	Bicicleta	Intercepción colegio Gaspar García laviana	2:00	16/08/2018	Jueves
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Motocicleta	Intercepción Salomón	17:00	17/08/2018	Viernes
1				Colisión entre vehículos	Desatender señal de tto	Camioneta	Empalme tipitapa Masaya costado sur	17:30	19/08/2018	Domingo
1				Colisión entre vehículos	Retroceder sin precaución	Camioneta	Entrada a la modelo 200 mtrs sur	10:00	22/08/2018	Miércoles
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Autobús	Kilómetro 24 carretera tipitapa Masaya	06;50	23/08/2018	Jueves
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Motocicleta	Km 22 carretera a Masaya	4:40	19/08/2018	Domingo
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia lateral	Cabezal	Empalme tipitapa Masaya, costado sur.	13;30	25/08/2018	Sábado
1				Colisión entre vehículos	Adelantar líneas continuas amarillas	Motocicleta	Entrada a la modelo tipitapa	14:30	27/08/2018	Lunes
Septiembre										

1				Colisión entre vehículos	Conducir contra la vía	Autobús	Carretera tipitapa - Masaya km 20, colegio Gaspar 03 cuadra al norte	10:30	03/09/2018	Lunes
1				Colisión entre vehículos	Giro indebido	Autobús	Carretera tipitapa - Masaya km 20, frente a la bahía del Gaspar García	10:20	05/09/2018	Miércoles
1				Colisión entre vehículos	Giro indebido	Bicicleta	Carretera tipitapa - Masaya, km 25, intersección Salomón Gaspar García	18:45	06/09/2018	Jueves
	1		1	Atropello	No respetar la preferencia peatonal	Microbús	Carretera tipitapa a Masaya 22	14:45	06/09/2018	Jueves
1				Colisión entre vehículos	Invasión de carril	Automóvil	Carretera tipitapa a Masaya, distrito 08 pn 02 cuadra al este.	09:10	17/09/2018	Lunes
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Automóvil	Carretera tipitapa Masaya, entrada de la modela 02 cuadra al sur.	11:30	17/09/2018	Lunes
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Motocicleta	Carretera tipitapa a Masaya, frente la majada	06:45	18/09/2018	Martes
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Motocicleta	Carretera tipitapa Masaya, empalme tipitapa Masaya 2 c n	18:55	29/09/2018	Sábado
Octubre										
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Automóvil	Frente al cementerio la majada	07:00	05/10/2017	Jueves
1				Colisión entre vehículos	Invasión de carril	Bus	Bahía colegio Gaspar García laviana	08:53	07/10/2017	Sábado
1				Colisión entre vehículos	Ngd	Camioneta	Intercepción Salomón 1 al sur	07:00	11/10/2017	Miércoles
1				Colisión entre vehículos	Invasión de carril	Motocicleta	Km 22,carretera mya	17:10	13/10/2017	Viernes

1				Colisión entre vehículos	Invasión de carril	Camioneta	parada de buses donde fueron los billares Mairena	17:45	14/10/2017	Sábado
1				Colisión entre vehículos	Aventajar por la derecha	Moto	Gaspar García 1cuadra al sur	07:17	26/10/2017	Jueves
1				Colisión entre vehículos	Invasión de carril	Camión	Pali carretera a Masaya 2 c al sur	06:30	31/10/2017	Martes
Noviembre										
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Camioneta	Frente hospital monte España	12:00	02/11/2017	Jueves
1				Colisión entre vehículos	Desatender señales	camioneta	Empalme tipitapa Masaya 200 mtrs norte	15:10	02/11/2017	Jueves
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Motocicleta	Frente hospedaje tical	15:50	02/11/2017	Jueves
1				Colisión entre vehículo	Giro indebido	Automóvil	Intercepción Salomón	04:30	03/11/2017	Viernes
1				Colisión entre vehículo	Giro indebido	Camión	Intercepción Salomón	06:30	04/11/2017	Sábado
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Camioneta	Frente monumento pedro Arauz palacio	16:36	06/11/2017	Lunes
1				Colisión entre vehículos	Invadir carril	Ciclo caponera	De la pn 1/c al oeste	17:50	08/11/2017	Miércoles
1				Colisión entre vehículos	Retroceder sin precaución	Camión	Frente al distrito 08 pn(la vulcanización)	10:15	10/11/2017	Viernes
1				Colisión entre vehículos	Giro indebidos	Autos	Frente a pollo Fritz tipitapa	06:45	14/11/2017	Martes
1				Colisión entre vehículos	Giros indebidos	Autos	Colegio, buen pastor carretera ,Masaya	11:40	14/11/2017	Martes

	1		3	Colisión entre vehículos	Desatender señal de tránsito	Camioneta	Empalme tipitapa Masaya	20:17	14/11/2017	Martes
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Moto	Frente al inss	12:00	23/11/2017	Jueves
1				Colisión entre vehículos	Giro en u	Automóvil	Empalme tipitapa Masaya	14:30	24/11/2017	Viernes
1				Colisión entre vehículos	Invasión de carril	Automóvil	Parada el Guanacaste c/Masaya tipitapa	12:17	25/11/2017	Sábado
1				Colisión entre vehículos	Falta de precaución al conducir	Motocicleta	Empalme tipitapa Masaya 200 metros al sur	07:00	30/11/2017	Jueves
	1		1	Atropello	Falta de tutela	Furgoneta	Parada de la majada 1 cuadra al sur	07:40	30/11/2017	Jueves
Diciembre										
1				Colisión entre vehículo	No guardar distancia	Automóvil	Empalme tipitapa Masaya costado sur	16:40	31/12/2017	Domingo
1				Colisión entre vehículo	No guardar distancia	Automóvil	Entrada modelo 1c. Sur	19:30	31/12/2017	Domingo
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia.		Entrada modelo tipitapa.	10:30	02/12/2017	Sábado
	1		1	Colisión entre vehículos	Giro indebido	Camioneta	Frente Petronic tipitapa.	21:00	02/12/2017	Sábado.
1				Colisión entre vehículos	Giro indebido	Automóvil	Frente pollos Fritz	01:00	28/10/2017	Sábado
1				Colisión entre vehículos	Aventajar por la derecha	Motocicleta	Modelo 200 mtrs sur	13:30	01/12/2017	Viernes

Fuente: datos Estadísticos de Tránsito Nacional

Tabla59. Datos Estadísticos de Accidentes en el Tramo (año 2018, hasta Octubre)

Total				Tipo de acc.	Causa inmediata	Tipo de vehic.	Dirección exacta	Hora	Fecha	Día
Acc d/m	Ac c/v	Mt os	Ld os							
Enero										
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Motocicleta	Km 22 carretera tipitapa Masaya	21:00	04/01/2018	Jueves
	1		1	Caída de pasajeros	F. Prec. Al abrir la puerta	Buses	Km 22 1/2 carretera tipitapa Masaya	05:10	29/01/2017	Viernes
1				Colisión entre vehículos	Desatender señales	Autos	Empalme tipitapa Masaya	14:00	07/01/2018	Domingo
1				Colisión entre vehículos	Desatender señales	Camionetas	D8-pn 200 mtrs al este	05:20	31/12/2017	Domingo
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Autos	Frente al hospital monte España de tipitapa	15:30	10/01/2018	Miércoles
1				Colisión entre vehículos	Falta de pericia	Camionetas	entrada del sistema penitenciario la modelo	14:00	11/01/2018	Jueves
1				Con objeto fijo	Desatender señales	Cabezal	De la parada del Gaspar García, 30'0 metros al sur	15:20	12/01/2018	Viernes
	1		1	Atropello de peatones	Violación peatonal	motocicleta	Frente al colegio el buen pastor	10:30	13/01/2018	Sábado
	1		1	Colisión entre vehículos	Giros indebidos	Autos	Carretera Masaya frente cohetes leo.	17:45	14/01/2018	Domingo
1				Acc con semovientes	Semoviente en la vía		Carretera a Masaya frente cohetes leo	18:30	14/01/2018	Domingo
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Cabezal	Empalme tipitapa Masaya	15:30	15/01/2018	Lunes

1				Colisión entre vehículos	Falta de pericia	Camionetas	Frente a la gasolinera Petronic	09:50	17/01/2018	Miércoles
1				Caída de objeto	Mal estado mecánico	Buses	Empalme tipitapa Masaya	19:15	18/01/2018	Jueves
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Buses	Bahía de la majada	06:40	23/01/2018	Martes
1				Colisión entre vehículos	Invadir carril	Motocicleta	Frente la policía d8	09:30	26/01/2018	Viernes
1				Colisión entre vehículos	Desatender señales	Buses	Intercepción Salomón	10:30	27/01/2018	Sábado
1				Colisión entre vehículos	Invadir carril	Autos	Km 24 carretera tipitapa Masaya	16:40	29/01/2018	Lunes
1				Colisión entre vehículos	Desatender señales	Camionetas	Km 24 carretera a tipitapa Masaya	07:50	30/01/2018	Martes
Febrero										
1				Colisión entre vehículos	Desatender señales	Autos	Empalme tipitapa Masaya extremo norte	13:20	01/02/2018	Jueves
1				Colisión entre vehículos	Invadir carril	Autos	Frente al taller palma tipitapa	17:00	01/02/2018	Jueves
1				Colisión entre vehículos	Invadir carril	Autos	De la parada del colegio el Gaspar 100 sur	07:40	02/02/2018	Viernes
1				Colisión entre vehículos	Invadir carril	Autos	Intercepción Petronic	09:45	07/02/2018	Miércoles
1				Atropello de peatones	Invadir carril	Autos	Empalme tipitapa Masaya	01:00	10/02/2018	Sábado
1				Atropello de peatones	Invadir carril	Autos	De la policía 2 cal este	17:15	22/02/2018	Jueves
1				Atropello de peatones	Invadir carril	Autos	Frente a la gasolinera Petronic	07:30	27/02/2018	Martes

1				Atropello de peatones	Invadir carril	Autos	Entrada la modelo	09:30	28/02/2018	Miércoles
1				Atropello de peatones	Invadir carril	Autos	Frente a la bahía Salomón	20:00	28/02/2018	Miércoles
Marzo										
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Camionetas	De la gasolinera Petronic 1c al este	05:20	05/03/2018	Lunes
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Camionetas	Frente pollos frit	16:00	06/03/2018	Martes
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Autos	Kilómetro 24 carretera tipitapa Masaya	11:50	10/03/2018	Sábado
1				Colisión entre vehículos	Invadir carril	Camiones	Frente al distrito 8 policial	10:00	12/03/2018	Lunes
1				Colisión entre vehículos	Invadir carril	Autos	Frente al hospital monte España	15:30	12/03/2018	Lunes
1				Colisión entre vehículos	Falta de pericia	Autos	Empalme tipitapa Masaya 1 c al sur	08:06	13/03/2018	Martes
1				Colisión entre vehículos	Invadir carril	Motocicleta	Intersección del Gaspar 1/ c al sur	18:00	23/03/2018	Viernes
1				Colisión entre vehículos	Giros indebidos	Autos	Entrada la modelo 200 m al norte	07:20	23/03/2018	Viernes
1				Colisión entre vehículos	Interceptar el paso	Camiones	Parada del Guanacaste	17:30	22/03/2018	Jueves
	1		1	Colisión entre vehículos	Invadir carril	Autos	Frente al restaurante tip top	18:40	24/03/2018	Sábado
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Autos	Billares Mairena 1 al norte	11:30	26/03/2018	Lunes

1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Camionetas	Frente pollos frit tipitapa	15:15	26/03/2018	Lunes
	1		1	Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Camionetas	Billares Mairena carretera Masaya	18:00	27/03/2018	Martes
1				Colisión entre vehículos	Invadir carril	Camionetas	Entrada de la modelo 100 metros norte	18:40	28/03/2018	Miércoles
1				Colisión entre vehículos	Invadir carril	Autos	Km 21 carretera tipitapa Masaya	17:30	28/03/2018	Miércoles
Abril										
	1		1	Colisión entre vehículos	Invadir carril	Jeeps	Empalme tipitapa Masaya	09:00	02/04/2018	Lunes
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Motocicleta	Empalme tipitapa Masaya costado norte	08:30	06/04/2018	Viernes
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Camionetas	Intersección Salomón 20 varas al sur	17:50	09/04/2018	Lunes
1				Colisión entre vehículos	Giros indebidos	Camiones	Empalme tipitapa Masaya	07:20	12/04/2018	Jueves
1				Colisión entre vehículos		Autos	Empalme tipi Masaya	17:00	24/04/2018	Martes
Mayo										
1				Colisión entre vehículos	Giros indebidos	Autos	Km 23carretera tipitapa Masaya	10:40	04/05/2018	Viernes
1				Con objeto fijo	No guardar distancia	Autos	frente al hospital monte España	06:20	10/05/2018	Jueves
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Autos	Empalme tipitapa Masaya.	15:30	11/05/2018	Viernes

Junio										
	1		1	Atropello	Giro indebido	Moto	De la policia d8 100 metros al este	09:15	02/06/2018	Sábado
1				Colisión entre vehículos	Falta de precaución al conducir	Camioneta	Empalme tipitapa Masaya costado oeste	11:10	24/06/2018	Domingo
1				Colisión entre vehículos	Desatender señales de tránsito	Automóvil	Empalme tipitapa Masaya	21:00	23/06/2018	Viernes
Julio										
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Autos	Del empalme tipitapa Masaya 200mtrs al oeste	10:30	14/07/2018	Sábado
1				Colisión entre vehículos	Giros indebidos	Camionetas	Parada Guanacaste tipitapa	20:30	22/07/2018	Domingo
1				Colisión entre vehículos	Desatender señales	Autos	Intercepción Petronic tipitapa	05:30	24/07/2018	Martes
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Camiones	Empalme tipitapa Masaya costado sur	18:40	27/07/2018	Viernes
	1		2	Colisión entre vehículos	Invadir carril	Autos	Entrada de los billares Mairena carretera Masaya	12:00	30/07/2018	Lunes
1				Colisión entre vehículos	Giros indebidos	Camionetas	Empalme tipitapa Masaya costado noroeste	09:30	31/07/2018	Martes
1				Colisión entre vehículos	Invasión de carril	Moto	Empalme tipitapa Masaya	06:40pm	29/07/2018	Domingo
Agosto										
1				Colisión entre vehículos	Ngd	Camioneta	Carretera Masaya entrada a la modelo	9:00am	08/08/2018	Miércoles
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Moto	Frente al cementerio la majada tipitapa	06:50am	10/08/2018	Viernes

1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Camioneta	Del pali 50 metros al sur carretera tip Masaya	09:30am	13/08/2018	Lunes
	1		1	Colisión entre vehículos	No hacer alto	Automóvil	Policía distrito ocho 1 c al este	05:50	09/08/2018	Jueves
1				Colisión entre vehículos	Invasión de carril	Bicicleta	Intercepción colegio Gaspar García Laviana	2:00pm	16/08/2018	Jueves
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Motocicleta	Intercepción Salomón	17:00	17/08/2018	Viernes
1				Colisión entre vehículos	Desatender señal de tto	Camioneta	Empalme tipitapa Masaya costado sur	17:30	19/08/2018	Domingo
1				Colisión entre vehículos	Retroceder sin precaución	Camioneta	Entrada a la modelo 200 mtrs sur	10:00	22/08/2018	Miércoles
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Autobús	Kilómetro 24 carretera tipitapa Masaya	06:50	23/08/2018	Jueves
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Motocicleta	Km 22 carretera a Masaya	4:40	19/08/2018	Domingo
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia lateral	Cabecial	Empalme tipitapa Masaya, costado sur.	13:30	25/08/2018	Sábado
1				Colisión entre vehículos	Adelantar líneas continuas amarillas	Motocicleta	Entrada a la modelo tipitapa	14:30	27/08/2018	Lunes
Septiembre										
1				Colisión entre vehículos	Conducir contra la vía	Autobús	Carretera tipitapa - Masaya km 20, colegio Gaspar 03 cuadra al norte	10:30	03/09/2018	Lunes
1				Colisión entre vehículos	Giro indebido	Autobús	Carretera tipitapa - Masaya km 20, frente a la bahía del Gaspar García	10:20	05/09/2018	Miércoles

1				Colisión entre vehículos	Giro indebido	Bicicleta	Carretera tipitapa - Masaya, km 25, intersección Salomón Gaspar García	18:45	06/09/2018	Jueves
	1		1	Atropello	No respetar la preferencia peatonal	Microbús	Carretera tipitapa a Masaya 22	14:45	06/09/2018	Jueves
1				Colisión entre vehículos	Invasión de carril	Automóvil	Carretera tipitapa a Masaya, distrito 08 pn 02 cuadra al este.	09:10	17/09/2018	Lunes
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Automóvil	Carretera tipitapa Masaya, entrada de la modela 02 cuadra al sur.	11:30	17/09/2018	Lunes
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Motocicleta	Carretera tipitapa a Masaya, frente la majada	06:45	18/09/2018	Martes
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Motocicleta	Carretera tipitapa Masaya, empalme tipitapa Masaya 2 c n	18:55	29/09/2018	Sábado
Octubre										
1				Con objeto fijo	Giros indebidos	Motocicleta	Empalme tipitapa Masaya	09:15	01/10/2018	Lunes
1				Colisión entre vehículos	Invadir carril	Camioneta	Km 23 carretera tipitapa Masaya	14:00	02/10/2018	Martes
1				Colisión entre vehículos	Invadir carril	Autos	Policía d8 2 c oeste	03:48	02/10/2018	Martes
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Autos	Km 20 carretera tipitapa a Masaya	17:40	05/10/2018	Viernes
1				Colisión entre vehículos	Falta prec.al retroc.	Camioneta	Parqueo fe la Petronic tipitapa	09:17	06/10/2018	Sábado
	1		4	Colisión entre vehículos	Giros indebidos	Autos	Kilómetro 23 carretera tipitapa Masaya	20:30	26/09/2018	Miércoles

1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Vehículo	Intersección Salomón Ibarra	06:30	16/10/2018	Martes
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Motocicleta	Empalme tipitapa Masaya	11:20	18/08/2018	Jueves
1				Colisión entre vehículos	No guardar distancia	Autos	Empalme Petronic tipitapa	16:20	19/10/2018	Viernes
1				Colisión entre vehículos	Falta prec.al retroc.	Buses	Empalme tipitapa Masaya 3 cuadras al oeste tipitapa	05:15	28/10/2018	Domingo
1				Colisión entre vehículos	Falta prec.al retroc.	Camión	De la bahía de la majada 1 al norte	16:50	28/10/2018	Domingo

Fuente: Elaboración Propia

ANEXOS DEL ESTUDIO DE TRÁNSITO

Tabla 60. Total Suma de Ambos Carriles Estación de Aforo 1. Día martes

Hora	Vehículos de pasajeros									Vehículos de carga								Suma por periodo		
	Vehículo Livianos					Autobuses				Camiones			Camión Remolque		tráiler Articulado		OTROS VEHICULOS PESADOS			
	Bicicletas/Ca poneras	Motos	Autos	Jeep/S UV	Camionetas	Microbus <15 pax	Minibus 15- 30 pax	Grande	Camión ligero	C2>4 TON	C3	<= 4ejes	>=5 ejes	<= 4ejes	>=5 ejes	Agrícolas	Construc.		otros	
6:00-7:00	8	35	96	6	60	11	9	11	24	14	1	0	1	0	1	0	0	0	277	
7:00-8:00	17	55	105	7	82	8	12	7	28	13	8	0	0	2	13	0	1	1	359	
8:00-9:00	19	33	100	6	102	7	9	8	26	15	9	0	0	0	5	0	1	0	340	
9:00-10:00	11	36	89	6	76	7	7	11	23	25	6	0	0	0	12	0	0	1	310	
10:00-11:00	17	26	68	5	45	11	3	9	17	22	5	0	0	3	14	0	2	0	247	
11:00-12:00	90	234	545	37	421	56	57	78	132	99	33	0	1	5	48	0	4	2	1842	
12:00-01:00	6	29	80	2	83	7	8	11	9	29	7	0	0	0	10	0	0	0	281	
01:00-02:00	7	37	103	3	79	8	10	8	17	37	5	0	0	0	17	0	0	0	331	
02:00-03:00	30	33	86	2	94	9	7	14	17	28	6	0	0	0	13	1	0	0	340	
03:00-04:00	19	48	93	1	87	8	6	11	17	19	3	0	0	0	17	0	0	0	329	
04:00-05:00	13	86	93	1	72	2	10	22	14	24	4	0	1	0	13	0	0	0	355	
05:00-06:00	100	270	556	12	496	48	43	78	98	158	29	0	1	1	84	1	0	0	1975	
TOTAL	337	922	2014	88	1697	182	181	268	422	483	116	0	4	11	247	2	8	4	6986	

Fuente: Elaboración Propia, Datos levantados por Sustentantes

Tabla 61. Total Suma de Ambos Carriles Estación de Aforo 2.1. Día martes

HORA	VEHICULOS DE PASAJEROS									VEHICULOS DE CARGA								SUMA POR PERIODO		
	Vehículo Livianos					Autobuses				Camiones			Camión Remolque		trailer Articulado		OTROS VEHICULOS PESADOS			
	Bicicletas/Ca poneras	Motos	Autos	Jeep/S UV	Camionetas	Microbus <15 pax	Minibus 15- 30 pax	Grande	Camión ligero	C2>4 ton	C3	<= 4ejes	>=5 ejes	<= 4ejes	>=5 eje	Agrícolas	Construc.		otros	
6:00-7:00	141	269	397	31	122	22	17	67	46	42	2	0	0	4	10	0	0	2	1172	
7:00-8:00	60	250	377	33	181	24	16	26	53	32	6	0	0	0	11	0	0	0	1069	
8:00-9:00	78	196	291	51	174	21	10	19	52	26	9	3	0	1	20	0	0	1	952	
9:00-10:00	63	196	283	33	168	18	9	15	58	41	11	0	0	0	24	0	0	-6	913	
10:00-11:00	36	129	263	36	149	22	6	18	62	54	14	1	0	1	15	0	0	0	806	
11:00-12:00	32	167	229	26	170	28	10	19	51	46	10	0	1	1	27	0	0	4	821	
12:00-01:00	57	172	253	39	160	21	0	57	46	39	8	0	1	2	17	-1	1	5	877	
01:00-02:00	32	149	248	35	128	27	7	16	48	40	7	0	1	2	26	0	0	2	768	
02:00-03:00	44	138	241	18	140	26	8	18	62	43	10	0	0	2	21	0	0	-1	770	
03:00-04:00	39	137	255	21	164	9	11	27	65	32	3	0	0	5	27	2	0	2	799	
04:00-05:00	46	175	292	31	152	15	12	17	48	35	0	0	2	4	25	0	0	4	858	
05:00-06:00	50	230	258	17	138	18	12	13	51	32	2	0	0	1	19	0	0	5	846	
TOTAL	678	2208	3387	371	1846	251	118	312	642	462	82	4	5	23	242	1	1	18	10651	

Fuente: Elaboración Propia, Datos levantados por Sustentantes

Tabla 62. Total Suma de Ambos Carril Estación de Aforo 2.2. Día martes

HORA	VEHICULOS DE PASAJEROS										VEHICULOS DE CARGA							SUMA POR PERIODO	
	Vehículo Livianos					Autobuses			Camiones		Camión Remolque		trailer Articulado		OTROS VEHICULOS PESADOS				
	Bicicletas/Cap oneras	Motos	Autos	Jeep/S UV	Camionetas	Microbus <15 pax	Minibus 15-30 pax	Grande	Camión ligero	C2>4 ton	C3	Cx-Rx		Tx-Sx		Agrícolas	Construc.		otros
6:00-7:00	177	294	472	22	107	13	24	81	41	39	8	0	0	1	16	0	0	1	1296
7:00-8:00	136	228	457	19	173	16	21	55	58	29	3	0	1	0	19	0	0	3	1218
8:00-9:00	120	154	330	31	142	19	13	42	55	29	7	3	0	2	13	0	0	3	963
9:00-10:00	103	170	345	14	141	9	17	39	45	37	4	0	0	1	17	0	1	4	947
10:00-11:00	92	167	293	22	138	11	9	45	54	36	9	1	0	1	16	0	0	2	896
11:00-12:00	99	170	292	11	149	24	15	49	65	40	4	0	1	0	18	0	0	1	938
12:00-01:00	121	176	325	16	137	24	16	39	51	35	5	0	1	1	31	0	1	3	982
01:00-02:00	83	177	281	16	104	19	18	37	43	37	7	0	0	2	30	0	0	2	856
02:00-03:00	80	145	291	6	121	9	19	40	45	39	6	0	0	2	28	0	0	3	834
03:00-04:00	94	171	285	9	122	10	17	45	56	31	10	0	0	4	30	2	0	2	888
04:00-05:00	161	220	331	15	131	17	26	48	41	37	4	0	0	4	33	0	0	2	1070
05:00-06:00	226	314	352	8	107	13	21	51	43	20	5	0	0	1	21	0	0	3	1185
TOTAL	1492	2386	4054	189	1572	184	216	571	597	409	72	4	3	19	272	2	2	29	12073

Fuente: Elaboración Propia, Datos levantados por Sustentantes

Tabla 63. Total Suma de Ambos Carriles Estación de Aforo 3. Día martes

HORA	VEHICULOS DE PASAJEROS										VEHICULOS DE CARGA							SUMA POR PERIODO	
	Vehículo Livianos					Autobuses			Camiones		Camión Remolque		trailer Articulado		OTROS VEHICULOS PESADOS				
	Bicicletas/Cap oneras	Motos	Autos	Jeep/S UV	Camionetas	Microbus <15 pax	Minibus 15-30 pax	Grande	Camión ligero	C2>4 TON	C3	Cx-Rx		Tx-Sx		Agrícolas	Construc.		otros
6:00-7:00	221	381	442	23	87	28	18	99	32	27	1	0	0	2	16	0	0	1	1378
7:00-8:00	106	237	395	14	156	33	13	45	56	22	2	0	1	0	19	0	0	2	1101
8:00-9:00	90	160	301	31	134	31	9	38	50	19	3	3	0	2	11	0	1	5	888
9:00-10:00	92	153	341	16	123	14	15	33	48	34	5	0	0	0	19	0	0	4	897
10:00-11:00	89	142	308	14	114	17	7	43	59	25	10	1	1	0	14	0	0	2	846
11:00-12:00	91	141	311	10	128	31	13	46	76	31	5	0	1	0	20	0	0	1	905
12:00-01:00	109	186	316	9	136	24	18	34	41	26	5	0	0	1	35	0	0	2	942
01:00-02:00	66	169	261	2	114	10	20	36	39	41	7	1	0	3	23	0	0	0	792
02:00-03:00	66	145	272	3	129	10	19	36	44	41	1	0	0	3	33	0	0	0	802
03:00-04:00	81	178	285	0	129	14	22	47	45	40	6	0	0	7	29	2	0	0	885
04:00-05:00	132	231	315	3	151	18	22	50	41	40	3	0	0	8	29	0	0	4	1047
05:00-06:00	218	331	354	5	113	10	26	54	50	20	3	0	0	5	21	0	0	1	1211
TOTAL	1361	2454	3901	130	1514	240	202	561	581	366	51	5	3	31	269	2	1	22	11694

Fuente: Elaboración Propia, Datos levantados por Sustentantes

Tabla 64. Total Suma de Ambos Carriles Estación de Aforo 4. Día martes

HORA	VEHICULOS DE PASAJEROS					VEHICULOS DE CARGA													SUMA POR PERIODO
	Vehículo Livianos					Autobuses			Camiones			Camión Remolque		trailer Articulado		OTROS VEHICULOS PESADOS			
	Bicicletas/Ca poneras	Motos	Autos	Jeep/S UV	Camionetas	Microbus <15 pax	Minibus 15-30 pax	Grande	Camión ligero	C2>4 TON	C3	Cx-Rx		Tx-Sx		Agrícolas	Construc.	otros	
											<= 4ejes	>=5 ejes	<= 4ejes	>=5 ejes					
6:00-7:00	144	305	390	8	43	11	53	57	26	15	2	1	0	14	3	0	0	1	1073
7:00-8:00	58	140	245	19	66	10	18	41	25	26	4	1	0	14	1	0	0	2	670
8:00-9:00	27	94	260	6	108	7	20	26	28	29	5	0	0	15	1	0	0	2	628
9:00-10:00	53	96	217	6	105	7	21	38	39	28	10	8	0	6	1	0	0	3	638
10:00-11:00	38	94	234	6	112	7	20	27	24	34	11	4	0	13	2	0	0	1	627
11:00-12:00	35	100	190	7	87	4	22	20	28	23	6	0	0	20	0	0	0	3	545
12:00-01:00	37	150	252	17	56	10	17	40	32	24	9	1	5	3	19	1	0	2	675
01:00-02:00	34	102	204	23	81	6	15	45	35	23	7	0	1	0	26	0	0	1	603
02:00-03:00	57	121	252	19	84	9	16	43	24	28	7	0	0	1	23	0	0	0	684
03:00-04:00	48	115	264	15	127	9	13	40	35	14	5	0	0	2	34	0	0	0	721
04:00-05:00	63	118	285	16	117	11	25	53	23	28	5	0	0	2	30	0	0	1	777
05:00-06:00	57	168	299	12	141	12	25	48	17	25	11	0	0	3	18	0	0	1	837
TOTAL	651	1603	3092	154	1127	103	265	478	336	297	82	15	6	93	158	1	0	17	8478

Fuente: Elaboración Propia, Datos levantados por Sustentantes

Tabla 65. Total Suma de Ambos Carriles Estación de Aforo 5. Día martes

HORA	VEHICULOS DE PASAJEROS					VEHICULOS DE CARGA													SUMA POR PERIODO
	Vehículo Livianos					Autobuses			Camiones			Camión Remolque		trailer Articulado		OTROS VEHICULOS PESADOS			
	Bicicletas/Ca poneras	Motos	Autos	Jeep/S UV	Camionetas	Microbus <15 pax	Minibus 15-30 pax	Grande	Camión ligero	C2>4 TON	C3	Cx-Rx		Tx-Sx		Agrícolas	Construc.	otros	
											<= 4ejes	>=5 ejes	<= 4ejes	>=5 ejes					
6:00-7:00	390	523	595	10	121	6	44	118	48	26	6	0	0	1	14	0	0	3	1905
7:00-8:00	66	235	345	12	166	17	13	15	50	26	5	0	0	0	18	0	0	8	976
8:00-9:00	35	135	221	12	161	16	12	10	69	16	8	0	0	0	13	0	0	7	715
9:00-10:00	27	139	274	8	147	16	11	10	69	30	7	0	0	0	18	0	0	7	763
10:00-11:00	29	117	197	4	135	9	5	10	84	27	13	0	0	0	14	0	0	3	647
11:00-12:00	61	155	230	6	142	8	11	11	86	38	6	0	0	0	22	0	0	3	779
12:00-01:00	72	169	260	17	117	17	15	8	50	49	4	0	0	2	31	1	0	2	814
01:00-02:00	13	102	189	10	94	8	6	10	40	35	8	0	0	0	24	0	0	5	544
02:00-03:00	13	113	189	14	133	13	7	10	55	36	8	0	0	0	32	0	3	1	627
03:00-04:00	21	128	225	11	130	9	9	18	56	45	8	0	0	0	31	2	1	6	700
04:00-05:00	140	245	293	7	145	12	14	31	58	19	4	0	0	0	30	0	0	8	1006
05:00-06:00	216	269	287	4	98	15	18	38	36	27	4	0	0	1	21	0	0	5	1039
TOTAL	1083	2330	3305	115	1589	146	165	289	701	374	81	0	0	4	268	3	4	58	10515

Fuente: Elaboración Propia, Datos levantados por Sustentantes

Tabla 66.Total Suma de Ambos Carriles Estación de Aforo 1. Día jueves

HORA	VEHICULOS DE PASAJEROS										VEHICULOS DE CARGA							SUMA POR PERIODO	
	Vehículo Livianos					Autobuses			Camiones			Camión Remolque		trailer Articulado		OTROS VEHICULOS PESADOS			
	Bicicletas/Carponeras	Motos	Autos	Jeep/SUV	Camionetas	Microbus <15 pax	Minibus 15-30 pax	Grande	Camión ligero	C2>4 TON	C3	<= 4ejes	>=5 ejes	<= 4eje	>=5 ejes	Agrícolas	Construc.		otros
6:00-7:00	42	155	184	14	86	15	8	48	36	35	5	0	0	0	13	0	0	3	644
7:00-8:00	37	127	266	43	119	14	9	24	31	34	7	0	0	0	22	0	0	3	736
8:00-9:00	54	132	212	65	121	14	10	22	31	38	5	0	0	0	17	0	2	0	723
9:00-10:00	55	108	200	46	127	21	7	19	42	44	8	0	0	0	23	0	0	1	701
10:00-11:00	52	92	189	34	118	20	15	19	38	55	14	0	0	0	29	0	0	3	678
11:00-12:00	49	71	201	45	119	14	10	10	25	46	12	0	0	0	33	0	0	1	636
12:00-01:00	41	98	189	10	151	10	11	17	46	34	11	2	2	0	24	0	0	0	646
01:00-02:00	36	89	188	7	159	6	12	18	52	41	10	1	7	0	23	0	0	0	649
02:00-03:00	54	103	213	10	190	24	11	18	55	49	19	0	3	1	26	0	0	3	779
03:00-04:00	52	94	198	4	171	19	16	19	46	42	19	1	2	1	24	0	0	1	709
04:00-05:00	51	115	224	8	174	22	12	26	39	38	6	2	4	1	30	0	1	4	757
05:00-06:00	53	184	237	11	192	13	12	29	43	36	21	1	3	0	20	0	0	2	857
TOTAL	576	1368	2501	297	1727	192	133	269	484	492	137	7	21	3	284	0	3	21	8515

Fuente: Elaboración Propia, Datos levantados por Sustentantes

Tabla 67. Total Suma de Ambos Carriles Estación de Aforo 2.1. Día jueves

HORA	VEHICULOS DE PASAJEROS										VEHICULOS DE CARGA							SUMA POR PERIODO	
	Vehículo Livianos					Autobuses			Camiones			Camión Remolque		trailer Articulado		OTROS VEHICULOS PESADOS			
	Bicicletas/Carponeras	Motos	Autos	Jeep/SUV	Camionetas	Microbus <15 pax	Minibus 15-30 pax	Grande	Camión ligero	C2>4 TON	C3	<= 4ejes	>=5 ejes	<= 4ejes	>=5 ejes	Agrícolas	Construc.		otros
6:00-7:00	122	225	339	7	105	7	21	43	38	30	3	3	1	9	12	0	0	1	966
7:00-8:00	79	193	340	11	142	15	17	16	41	28	5	4	0	8	22	0	0	2	923
8:00-9:00	120	131	305	46	144	20	8	15	34	35	8	1	0	9	8	0	0	0	884
9:00-10:00	110	129	249	26	130	15	11	14	45	38	9	0	0	8	14	0	1	0	799
10:00-11:00	94	94	266	9	156	17	15	13	52	42	9	0	0	5	31	0	0	0	803
11:00-12:00	102	119	237	17	132	14	9	10	37	32	2	1	1	4	26	0	0	2	745
12:00-01:00	132	163	271	26	108	17	12	25	30	41	9	0	2	1	20	0	0	0	857
01:00-02:00	150	158	260	27	119	13	8	29	33	46	8	0	0	0	17	0	0	0	868
02:00-03:00	103	150	289	25	143	15	16	33	40	45	11	0	1	5	22	0	0	0	898
03:00-04:00	134	179	308	16	149	16	11	39	28	49	14	0	0	0	15	0	0	0	958
04:00-05:00	168	189	297	24	162	21	8	40	33	30	7	1	0	0	23	0	0	1	1004
05:00-06:00	277	322	357	33	139	16	13	46	52	27	15	0	0	0	15	0	0	2	1314
TOTAL	1591	2052	3518	267	1629	186	149	323	463	443	100	10	5	49	225	0	1	8	11019

Fuente: Elaboración Propia, Datos levantados por Sustentantes

Tabla 68. Total Suma de Ambos Carriles Estación de Aforo 2.2. Día jueves

HORA	VEHICULOS DE PASAJEROS									VEHICULOS DE CARGA							SUMA POR PERIODO			
	Vehículo Livianos					Autobuses				Camiones			Camión Remolque		trailer Articulado			OTROS VEHICULOS PESADOS		
	Bicicletas/Carponeras	Motos	Autos	Jeep/SUV	Camionetas	Microbus <15 pax	Minibus 15-30 pax	Grande	Camión ligero	C2>4 TON	C3	<= 4ejes	>=5 ejes	<= 4ejes	>=5 ejes	Agrícolas		Construc.	otros	
6:00-7:00	263	385	493	8	94	12	40	92	35	25	3	3	0	8	14	0	0	0	1475	
7:00-8:00	239	233	411	20	121	13	26	43	42	21	6	5	0	7	16	0	0	0	1203	
8:00-9:00	261	158	431	23	125	17	18	41	38	22	11	1	0	6	9	0	0	0	1161	
9:00-10:00	293	167	352	15	113	17	21	42	35	28	8	0	0	4	20	0	1	2	1118	
10:00-11:00	199	146	361	17	137	16	24	43	49	31	10	1	0	1	22	1	0	0	1058	
11:00-12:00	209	143	375	21	123	15	19	44	48	36	4	1	0	1	24	0	0	2	1065	
12:00-01:00	286	201	399	19	122	20	17	51	44	26	6	0	1	11	6	0	0	2	1211	
01:00-02:00	237	169	376	22	119	12	19	49	51	30	4	0	0	16	3	0	0	1	1108	
02:00-03:00	249	196	434	26	147	17	22	53	58	36	8	0	0	6	14	0	0	0	1266	
03:00-04:00	261	214	430	16	131	22	19	62	48	29	7	0	0	12	7	0	0	2	1260	
04:00-05:00	338	285	417	28	148	21	17	64	44	21	6	1	0	10	12	0	0	2	1414	
05:00-06:00	452	445	487	24	156	29	29	88	56	23	6	0	0	2	8	0	0	0	1805	
TOTAL	3287	2742	4966	239	1536	211	271	672	548	328	79	12	1	84	155	1	1	11	15144	

Fuente: Elaboración Propia, Datos levantados por Sustentantes

Tabla 69. Total Suma de Ambos Carriles Estación de Aforo 3. Día jueves

HORA	VEHICULOS DE PASAJEROS									VEHICULOS DE CARGA							SUMA POR PERIODO			
	Vehículo Livianos					Autobuses				Camiones			Camión Remolque		trailer Articulado			OTROS VEHICULOS PESADOS		
	Bicicletas/Carponeras	Motos	Autos	Jeep/SUV	Camionetas	Microbus <15 pax	Minibus 15-30 pax	Grande	Camión ligero	C2>4 TON	C3	<= 4ejes	>=5 ejes	<= 4ejes	>=5 ejes	Agrícolas		Construc.	otros	
6:00-7:00	286	383	403	21	74	35	29	102	32	26	4	0	0	3	12	0	0	1	1411	
7:00-8:00	82	177	343	31	88	21	12	45	30	26	4	0	1	0	17	0	0	6	883	
8:00-9:00	68	142	330	33	87	21	16	43	29	30	3	0	0	0	14	0	0	1	817	
9:00-10:00	75	120	298	26	83	18	19	43	39	25	4	0	0	0	21	0	0	5	776	
10:00-11:00	66	111	700	33	89	15	16	37	41	36	8	0	1	0	18	1	0	5	1177	
11:00-12:00	88	105	263	23	89	13	17	40	40	27	5	0	0	0	23	0	0	3	736	
12:00-01:00	69	138	298	10	115	8	15	34	27	50	8	0	0	1	24	0	2	5	804	
01:00-02:00	68	114	301	19	126	4	19	33	50	38	8	0	0	0	30	0	0	5	815	
02:00-03:00	79	153	331	7	140	7	20	38	55	44	10	0	0	0	26	0	0	5	915	
03:00-04:00	81	141	309	15	148	8	17	46	57	28	10	0	0	0	29	0	0	6	895	
04:00-05:00	153	197	351	9	155	7	24	52	43	32	4	0	0	0	34	0	0	2	1063	
05:00-06:00	238	305	387	8	157	10	35	67	47	39	12	0	0	0	22	0	0	7	1334	
TOTAL	1353	2086	4314	235	1351	167	239	580	490	401	80	0	2	4	270	1	2	51	11626	

Fuente: Elaboración Propia, Datos levantados por Sustentantes

Tabla 70. Total Suma de Ambos Carriles Estación de Aforo 4. Día jueves

HORA	VEHICULOS DE PASAJEROS										VEHICULOS DE CARGA								SUMA POR PERIODO
	Vehículo Livianos					Autobuses			Camiones			Camión Remolque		trailer Articulado		OTROS VEHICULOS PESADOS			
	Bicicletas/Carponeras	Motos	Autos	Jeep/SUV	Camionetas	Microbus <15 pax	Minibus 15-30 pax	Grande	Camión ligero	C2>4 TON	C3	Cx-Rx		Tx-Sx		Agrícolas	Construc.	otros	
6:00-7:00	309	400	448	8	68	11	53	93	33	15	2	1	0	14	3	0	0	1	1459
7:00-8:00	80	165	321	19	84	10	18	47	34	26	4	1	0	14	1	0	0	2	826
8:00-9:00	42	119	290	6	114	7	20	31	32	29	5	0	0	15	1	0	0	2	713
9:00-10:00	59	103	257	6	110	7	21	40	43	28	10	8	0	6	1	0	0	3	702
10:00-11:00	56	109	247	6	112	7	20	39	36	34	11	4	0	13	2	0	0	1	697
11:00-12:00	67	120	275	7	109	4	22	38	41	23	6	0	0	20	0	0	0	3	735
12:00-01:00	61	174	298	18	86	10	17	47	38	26	9	1	5	3	19	1	0	2	815
01:00-02:00	60	114	238	23	93	6	15	49	40	25	7	0	1	0	26	0	0	1	698
02:00-03:00	75	139	272	19	86	9	16	43	41	30	7	0	0	1	23	0	0	0	761
03:00-04:00	60	131	290	15	129	9	13	59	37	25	5	0	0	2	34	0	0	0	809
04:00-05:00	75	166	293	16	141	11	25	67	32	29	5	0	0	2	30	0	0	1	893
05:00-06:00	75	193	344	12	147	12	25	64	25	27	11	0	0	3	18	0	0	1	957
TOTAL	1019	1933	3573	155	1279	103	265	617	432	317	82	15	6	93	158	1	0	17	10065

Fuente: Elaboración Propia, Datos levantados por Sustentantes

Tabla 71. Total Suma de Ambos Carriles Estación de Aforo 5. Día jueves

HORA	VEHICULOS DE PASAJEROS										VEHICULOS DE CARGA								SUMA POR PERIODO
	Vehículo Livianos					Autobuses			Camiones			Camión Remolque		trailer Articulado		OTROS VEHICULOS PESADOS			
	Bicicletas/Carponeras	Motos	Autos	Jeep/SUV	Camionetas	Microbus <15 pax	Minibus 15-30 pax	Grande	Camión ligero	C2>4 TON	C3	Cx-Rx		Tx-Sx		Agrícolas	Construc.	otros	
6:00-7:00	309	400	448	8	68	11	53	93	33	15	2	1	0	14	3	0	0	1	1459
7:00-8:00	80	165	321	19	84	10	18	47	34	26	4	1	0	14	1	0	0	2	826
8:00-9:00	42	119	290	6	114	7	20	31	32	29	5	0	0	15	1	0	0	2	713
9:00-10:00	59	103	257	6	110	7	21	40	43	28	10	8	0	6	1	0	0	3	702
10:00-11:00	56	109	247	6	112	7	20	39	36	34	11	4	0	13	2	0	0	1	697
11:00-12:00	67	120	275	7	109	4	22	38	41	23	6	0	0	20	0	0	0	3	735
12:00-01:00	61	174	298	18	86	10	17	47	38	26	9	1	5	3	19	1	0	2	815
01:00-02:00	60	114	238	23	93	6	15	49	40	25	7	0	1	0	26	0	0	1	698
02:00-03:00	75	139	272	19	86	9	16	43	41	30	7	0	0	1	23	0	0	0	761
03:00-04:00	60	131	290	15	129	9	13	59	37	25	5	0	0	2	34	0	0	0	809
04:00-05:00	75	166	293	16	141	11	25	67	32	29	5	0	0	2	30	0	0	1	893
05:00-06:00	75	193	344	12	147	12	25	64	25	27	11	0	0	3	18	0	0	1	957
TOTAL	1019	1933	3573	155	1279	103	265	617	432	317	82	15	6	93	158	1	0	17	10065

Fuente: Elaboración Propia, Datos levantados por Sustentantes

Tabla 72. Total Suma de Ambos Carriles Estación de Aforo 1. Día sábado

HORA	VEHICULOS DE PASAJEROS										VEHICULOS DE CARGA							SUMA POR PERIODO	
	Vehículo Livianos					Autobuses			Camiones			Camión Remolque		trailer Articulado		OTROS VEHICULOS PESADOS			
	Bicicletas/Carponeras	Motos	Autos	Jeep/SUV	Camionetas	Microbus <15 pax	Minibus 15-30 pax	Grande	Camión ligero	C2>4 TON	C3	<= 4ejes	>=5 ejes	<= 4ejes	>=5 ejes	Agrícolas	Construc.		otros
6:00-7:00	56	143	184	10	84	20	15	19	59	21	6	0	0	0	19	0	0	1	638
7:00-8:00	50	141	211	3	119	15	2	23	43	12	8	2	1	3	6	0	0	0	639
8:00-9:00	49	97	166	6	136	9	4	25	39	8	4	0	0	1	7	0	0	0	551
9:00-10:00	46	78	200	1	116	10	2	29	36	21	8	2	1	0	5	0	0	0	555
10:00-11:00	55	91	198	1	150	17	0	22	26	25	9	0	2	0	6	0	0	0	602
11:00-12:00	31	101	191	0	168	20	1	12	44	30	10	2	1	1	22	0	0	1	635
12:00-01:00	59	126	251	11	165	12	12	21	45	40	4	0	1	0	21	0	0	2	770
01:00-02:00	49	124	219	8	143	12	12	25	29	30	7	0	1	6	15	0	0	1	681
02:00-03:00	47	109	241	1	146	17	12	28	34	19	4	1	2	0	14	0	0	1	676
03:00-04:00	45	102	221	5	142	12	12	18	42	18	4	0	2	0	21	0	0	1	645
04:00-05:00	58	118	256	4	178	8	13	26	40	15	10	0	0	0	30	0	0	3	759
05:00-06:00	40	90	233	3	163	7	8	30	34	31	7	0	0	0	23	0	0	0	669
TOTAL	585	1320	2571	53	1710	159	93	278	471	270	81	7	11	11	189	0	1	10	7820

Fuente: Elaboración Propia, Datos levantados por Sustentantes

Tabla 73. Total Suma de Ambos Carriles Estación de Aforo 2.1. Día sábado

HORA	VEHICULOS DE PASAJEROS										VEHICULOS DE CARGA							SUMA POR PERIODO	
	Vehículo Livianos					Autobuses			Camiones			Camión Remolque		trailer Articulado		OTROS VEHICULOS PESADOS			
	Bicicletas/Carponeras	Motos	Autos	Jeep/SUV	Camionetas	Microbus <15 pax	Minibus 15-30 pax	Grande	Camión ligero	C2>4 TON	C3	<= 4ejes	>=5 ejes	<= 4ejes	>=5 ejes	Agrícolas	Construc.		otros
6:00-7:00	109	167	252	43	115	28	45	40	36	47	12	0	2	0	7	0	0	1	904
7:00-8:00	94	213	277	43	151	20	18	16	36	32	10	3	2	1	2	0	0	1	919
8:00-9:00	100	211	249	39	117	12	14	15	39	30	1	0	0	1	4	0	0	7	839
9:00-10:00	90	151	240	50	109	15	8	10	29	31	8	0	0	0	8	0	0	5	754
10:00-11:00	102	157	264	32	147	9	12	11	18	40	7	0	0	0	6	0	0	1	806
11:00-12:00	92	131	257	29	127	24	16	12	30	35	10	0	0	0	8	0	0	5	776
12:00-01:00	81	137	236	28	127	7	10	9	30	28	3	9	3	0	9	0	0	0	717
01:00-02:00	96	160	354	26	188	19	3	30	58	36	4	1	0	0	11	0	0	1	987
02:00-03:00	66	134	273	30	128	20	6	13	33	17	2	5	1	0	7	0	0	2	737
03:00-04:00	70	114	232	25	132	17	13	19	48	21	3	2	0	1	11	0	0	6	714
04:00-05:00	62	117	270	12	148	7	14	25	38	23	5	22	5	1	7	0	0	2	758
05:00-06:00	62	126	286	28	118	5	11	28	39	18	2	18	1	0	2	0	1	1	746
TOTAL	1024	1818	3190	385	1607	183	170	228	434	358	67	60	14	4	82	0	1	32	9657

Fuente: Elaboración Propia, Datos levantados por Sustentantes

Tabla 74. Total Suma de Ambos Carriles Estación de Aforo 2.2. Día sábado

HORA	VEHICULOS DE PASAJEROS										VEHICULOS DE CARGA								SUMA POR PERIODO
	Vehículo Livianos					Autobuses			Camiones			Camión Remolque		trailer Articulado		OTROS VEHICULOS PESADOS			
	Bicicletas/Carponeras	Motos	Autos	Jeep/SUV	Camionetas	Microbus <15 pax	Minibus 15-30 pax	Grande	Camión ligero	C2>4 TON	C3	Cx-Rx		Tx-Sx		Agrícolas	Construc.	otros	
											<= 4ejes	>=5 ejes	<= 4ejes	>=5 ejes					
6:00-7:00	164	246	364	35	88	25	26	86	31	41	4	0	3	0	9	0	0	8	1130
7:00-8:00	206	255	385	24	126	22	27	51	36	29	4	3	3	0	3	0	0	1	1175
8:00-9:00	222	279	404	31	121	14	23	41	55	44	1	0	0	0	3	0	0	11	1249
9:00-10:00	189	201	408	51	134	17	17	40	45	41	7	0	0	0	10	0	0	13	1173
10:00-11:00	209	243	408	34	153	12	20	43	31	40	4	0	0	0	8	0	0	8	1213
11:00-12:00	214	262	425	39	120	21	21	43	45	25	8	1	5	0	10	0	0	5	1244
12:00-01:00	223	236	396	28	132	11	20	46	32	41	2	5	5	0	13	0	0	5	1195
01:00-02:00	196	211	385	20	145	20	14	62	53	31	3	1	1	0	17	0	0	1	1160
02:00-03:00	175	202	401	23	110	24	17	47	42	28	2	2	0	0	10	0	0	7	1090
03:00-04:00	186	200	344	15	125	24	19	46	43	30	5	0	0	0	19	0	0	8	1064
04:00-05:00	161	208	380	14	122	15	18	54	29	30	3	20	4	0	10	0	0	1	1069
05:00-06:00	153	205	409	29	144	10	18	52	38	21	1	16	1	0	6	0	0	3	1106
TOTAL	2298	2748	4709	343	1520	215	240	611	480	401	44	48	22	0	118	0	0	71	13868

Fuente: Elaboración Propia, Datos levantados por Sustentantes

Tabla 75. Total Suma de Ambos Carriles Estación de Aforo 3. Día sábado

HORA	VEHICULOS DE PASAJEROS										VEHICULOS DE CARGA								SUMA POR PERIODO
	Vehículo Livianos					Autobuses			Camiones			Camión Remolque		trailer Articulado		OTROS VEHICULOS PESADOS			
	Bicicletas/Carponeras	Motos	Autos	Jeep/SUV	Camionetas	Microbus <15 pax	Minibus 15-30 pax	Grande	Camión ligero	C2>4 TON	C3	Cx-Rx		Tx-Sx		Agrícolas	Construc.	otros	
											<= 4ejes	>=5 ejes	<= 4ejes	>=5 ejes					
6:00-7:00	167	266	398	3	74	15	14	76	23	32	1	0	0	0	16	0	0	5	1090
7:00-8:00	134	227	317	5	126	18	16	45	41	28	6	0	0	0	6	0	0	2	971
8:00-9:00	176	267	381	6	143	8	22	42	63	27	2	0	0	1	10	0	0	5	1153
9:00-10:00	153	212	411	10	150	14	15	46	47	27	6	0	0	0	15	1	0	5	1112
10:00-11:00	155	288	405	6	171	17	20	41	51	17	5	0	0	0	14	0	0	5	1195
11:00-12:00	169	259	421	9	146	25	19	49	47	28	8	0	0	0	22	0	0	2	1204
12:00-01:00	131	264	446	12	143	20	12	46	36	34	6	0	0	1	19	0	0	4	1174
01:00-02:00	100	240	339	8	132	20	12	52	50	28	5	0	0	0	22	0	0	1	1009
02:00-03:00	101	211	376	4	128	20	20	50	34	38	3	0	0	0	15	0	0	6	1006
03:00-04:00	108	230	361	5	135	16	32	34	45	12	1	0	0	0	24	1	0	4	1008
04:00-05:00	119	242	395	3	131	12	10	109	45	31	2	0	0	0	32	0	0	0	1131
05:00-06:00	121	245	448	14	161	16	11	51	42	21	6	0	0	0	26	0	0	1	1163
TOTAL	1634	2951	4698	85	1640	201	203	641	524	323	51	0	0	2	221	2	0	40	13216

Fuente: Elaboración Propia, Datos levantados por Sustentantes

Tabla 76. Total Suma de Ambos Carriles Estación de Aforo 4. Día sábado

HORA	VEHICULOS DE PASAJEROS										VEHICULOS DE CARGA							SUMA POR PERIODO	
	Vehículo Livianos					Autobuses			Camiones			Camión Remolque		trailer Articulado		OTROS VEHICULOS PESADOS			
	Bicicletas/Caponearas	Motos	Autos	Jeep/S UV	Camionetas	Microbus <15 pax	Minibus 15-30 pax	Grande	Camión ligero	C2>4 TON	C3	Cx-Rx		Tx-Sx		Agrícolas	Construc.		otros
6:00-7:00	100	164	223	8	54	13	9	37	20	23	1	1	0	0	6	0	0	0	659
7:00-8:00	63	174	303	17	98	17	15	52	40	28	6	1	2	0	6	0	0	0	822
8:00-9:00	85	152	262	19	113	7	15	43	43	30	4	0	0	0	10	0	0	2	785
9:00-10:00	71	170	285	19	103	12	12	41	21	28	4	2	0	0	17	0	0	1	786
10:00-11:00	93	217	312	9	129	16	20	35	41	23	3	17	0	0	22	0	0	0	937
11:00-12:00	39	117	214	7	63	28	19	37	25	19	3	3	0	0	11	0	0	1	586
12:00-01:00	77	194	344	20	87	5	16	52	27	24	3	1	0	4	18	0	0	2	874
01:00-02:00	47	163	255	14	91	4	18	58	26	32	3	1	0	1	22	0	0	1	736
02:00-03:00	59	163	309	10	86	8	16	55	23	21	2	1	0	1	18	0	0	1	773
03:00-04:00	65	132	283	4	105	11	15	52	37	20	2	0	0	2	27	0	0	1	756
04:00-05:00	50	152	301	5	127	8	20	58	34	27	5	0	0	4	30	0	0	0	821
05:00-06:00	67	125	279	7	101	4	16	57	26	17	4	0	0	4	19	0	0	1	727
TOTAL	816	1923	3370	139	1157	133	191	577	363	292	40	27	2	16	206	0	0	10	9262

Fuente: Elaboración Propia, Datos levantados por Sustentantes

Tabla 77. Total Suma de Ambos Carriles Estación 5. Día sábado

HORA	VEHICULOS DE PASAJEROS										VEHICULOS DE CARGA							SUMA POR PERIODO	
	Vehículo Livianos					Autobuses			Camiones			Camión Remolque		trailer Articulado		OTROS VEHICULOS PESADOS			
	Bicicletas/Caponearas	Motos	Autos	Jeep/S UV	Camionetas	Microbus <15 pax	Minibus 15-30 pax	Grande	Camión ligero	C2>4 TON	C3	Cx-Rx		Tx-Sx		Agrícolas	Construc.		otros
6:00-7:00	130	301	390	16	84	22	17	74	11	40	0	0	1	1	14	0	0	0	1101
7:00-8:00	67	216	318	23	128	15	19	34	40	37	8	1	0	1	5	0	0	1	913
8:00-9:00	64	235	306	23	144	9	16	12	44	40	7	0	0	0	9	0	0	0	909
9:00-10:00	78	154	335	34	149	22	7	16	62	33	5	0	3	0	12	2	0	3	915
10:00-11:00	67	180	347	24	156	24	10	15	47	40	6	0	0	0	16	0	0	2	934
11:00-12:00	106	256	397	28	155	24	17	18	42	30	11	0	2	0	20	0	0	3	1109
12:00-01:00	63	179	277	12	132	23	7	9	48	27	8	1	2	0	15	0	0	1	804
01:00-02:00	30	122	243	14	117	21	13	7	45	31	6	0	9	0	12	0	0	1	671
02:00-03:00	21	143	260	10	136	27	7	12	42	40	14	1	6	0	14	0	0	0	733
03:00-04:00	38	142	234	5	115	13	7	13	57	27	10	0	4	0	15	3	0	0	683
04:00-05:00	129	238	320	7	130	28	4	21	44	29	6	0	17	0	20	0	0	1	994
05:00-06:00	209	248	293	14	97	16	6	35	24	28	9	0	15	0	13	0	0	0	1007
TOTAL	1002	2414	3720	210	1543	244	130	266	506	402	90	3	59	2	165	5	0	12	10773

Fuente: Elaboración Propia, Datos levantados por Sustentantes

Tabla 78. V15 y hora de Máxima Demanda por Estación

V15 DE CADA ESTACION EN SU DIA Y HORA DE MAXIMA DEMANDA		
Estaciones de conteo y día crítico	Hora	Cantidad de Vehículos
ESTACION 1, Día critico jueves	05:00pm-05:15pm	242
	05:15pm-05:30pm	220
	05:30pm-05:45pm	229
	05:45pm-06:00pm	166
ESTACION 2.1, Día critico jueves	05:00pm-05:15pm	317
	05:15pm-05:30pm	381
	05:30pm-05:45pm	361
	05:45pm-06:00pm	255
ESTACION 2.2, Día critico jueves	05:00pm-05:15pm	433
	05:15pm-05:30pm	550
	05:30pm-05:45pm	432
	05:45pm-06:00pm	390
ESTACION 3, Día critico sábado	11:00am-11:15am	309
	11:15am-11:30am	315
	11:30am-11:45am	289
	11:45am-12:00md	291
ESTACION 4, Día critico jueves	06:00pm-06:15pm	254
	06:15pm-06:30pm	420
	06:30pm-06:45pm	442
	06:45pm-07:00pm	343
ESTACION 5, Día critico sábado	11:00am-11:15am	317
	11:15am-11:30am	294
	11:30am-11:45am	258
	11:45am-12:00am	240

Fuente: Elaboración Propia, datos levantados por sustentantes.

Tabla 79. Tabla de Distribución Direccional Estación 1

DISTRIBUCION DIRECCIONAL ESTACION 1					
Día	Sentido direccional(PETRONIC -Masaya)	Sentido opuesto(Masaya -PETRONIC)	Total	Distribución Direccional	
Martes	4464	3817	8281	54/46	50/50
Jueves	4264	4251	8515	50/50	50/50
Sábado	4132	3688	7820	53/47	50/50

Fuente: Elaboración Propia, Datos levantados por Sustentantes

Tabla 80. Tabla de Distribución Direccional Estación 2.1

DISTRIBUCION DIRECCIONAL ESTACION2.1					
Día	Sentido direccional(PETRONIC -Masaya)	Sentido opuesto(Masaya -PETRONIC)	Total	Distribución Direccional	
Martes	4891	5760	10651	46/54	50/50
Jueves	5868	5161	11029	53/47	50/50
Sábado	5427	4230	9657	56/44	50/50

Fuente: Elaboración Propia, Datos levantados por Sustentantes

Tabla 81. Tabla de Distribución Direccional Estación 2.2

DISTRIBUCION DIRECCIONAL ESTACION2.2					
Día	Sentido direccional(PETRONIC-Masaya)	Sentido opuesto(Masaya -PETRONIC)	Total	Distribución Direccional	
Martes	5854	6219	12073	49/51	50/50
Jueves	6719	8425	15144	44/56	50/50
Sábado	6176	7692	13868	45/55	50/50

Fuente: Elaboración Propia, Datos levantados por Sustentantes

Tabla 82. Tabla de Distribución Direccional Estación 3

DISTRIBUCION DIRECCIONAL ESTACION3					
Día	Sentido direccional(PETRONIC-Masaya)	Sentido opuesto(Masaya -PETRONIC)	Total	Distribución Direccional	
Martes	5475	6219	11694	47/53	50/50
Jueves	5530	6096	11626	48/52	50/50
Sábado	6278	6938	13216	48/52	50/50

Fuente: Elaboración Propia, Datos levantados por Sustentantes

Tabla 83. Tabla de Distribución Direccional Estación 4

DISTRIBUCION DIRECCIONAL ESTACION4					
Día	Sentido direccional(PETRO NIC-Masaya)	Sentido opuesto(Masaya -PETRONIC)	Total	Distribución Direccional	
Martes	4243	4235	8478	50/50	50/50
Jueves	4962	5103	10065	49/51	50/50
Sábado	4715	4547	9262	50/49	50/50

Fuente: Elaboración Propia, Datos levantados por Sustentantes

Tabla 84. Tabla de Distribución Direccional Estación 5

DISTRIBUCION DIRECCIONAL ESTACION5					
Día	Sentido direccional(PETRO NIC-Masaya)	Sentido opuesto(Masaya -PETRONIC)	Total	Distribución Direccional	
Martes	5325	5190	10515	51/49	50/50
Jueves	5334	4881	10215	52/48	50/50
Sábado	5453	5320	10773	51/49	50/50

Fuente: Elaboración Propia, Datos levantados por Sustentantes

Tabla 85. Datos de Entrada de la Estación de Aforo 2.1

DATOS PARA CALCULAR NIVEL DE SERVICIO			
Terreno	Plano	División direccional	50/50
Velocidad de la carretera (mi/he)	28	Porcentaje de Vehículos Pesados(trucks)	11.76
Ancho de carriles(pie)	14.6	Factor Hora de Máxima Demanda(FHMD)	0.86
Ancho de hombros(pie)	2.8	Volumen de Máxima Demanda	1314
Restricción de rebase	100%	Rvs	0%
Límite de Velocidad base(mi/hr)	38		

Fuente: Elaboración Propia, Datos levantados por Sustentantes

Tabla 86. Datos de Entrada de la Estación de Aforo 2.2

DATOS PARA CALCULAR NIVEL DE SERVICIO			
Terreno	plano	División direccional	50/50
Velocidad dela carretera (mi/hr)	28	Porcentaje de Vehículos Pesados(trucks)	7.98
Ancho de carriles(pie)	12.9 5	Factor Hora de Máxima Demanda(FHMD)	0.82
Ancho de hombros(pie)	2.62	Volumen de Máxima Demanda	1805
Restricción de rebase	100 %	Rvs	0%
Límite de Velocidad base(mi/hr)	38		

Fuente: Elaboración Propia, Datos levantados por Sustentantes

Tabla 87. Datos de Entrada de la Estación de Aforo 3

DATOS PARA CALCULAR NIVEL DE SERVICIO			
Terreno	plano	División direccional	50/50
Velocidad dela carretera (mi/hr)	28	Porcentaje de Vehículos Pesados(trucks)	8.5
Ancho de carriles(pie)	12.6 3	Factor Hora de Máxima Demanda(FHMD)	0.96
Ancho de hombros(pie)	2.72	Volumen de Máxima Demanda	1204
Restricción de rebase	100 %	Rvs	0%
Límite de Velocidad base(mi/hr)	38		

Fuente: Elaboración Propia, Datos levantados por Sustentantes

Tabla 88. Datos de Entrada de la Estación de Aforo 4

DATOS PARA CALCULAR NIVEL DE SERVICIO			
Terreno	plano	División direccional	50/50
Velocidad dela carretera (mi/hr)	28	Porcentaje de Vehículos Pesados(trucks)	10.97
Ancho de carriles(pie)	12.6 3	Factor Hora de Máxima Demanda(FHMD)	0.83
Ancho de hombros(pie)	2.46	Volumen de Máxima Demanda	1459
Restricción de rebase	100 %	Rvs	0%
Límite de Velocidad base(mi/hr)	38		

Fuente: Elaboración Propia, Datos levantados por Sustentantes

Tabla 89. Datos de Entrada de la Estación de Aforo 5

DATOS PARA CALCULAR NIVEL DE SERVICIO			
Terreno	plano	División direccional	50/50
Velocidad de la carretera (mi/hr)	28	Porcentaje de Vehículos Pesados(trucks)	11.44
Ancho de carriles(pie)	12.1	Factor Hora de Máxima Demanda(FHMD)	0.87
	4		
Ancho de hombros(pie)	2.62	Volumen de Máxima Demanda	1109
Restricción de rebase	100 %	Rvs	0%
Límite de Velocidad base(mi/hr)	38		

Fuente: Elaboración Propia, Datos levantados por Sustentantes

Ilustración 14. Estación de conteo 1 (Empalme Petronic)



Fuente: Google Maps

Ilustración 15. Estaciones de Conteo 2.1 y 2.2 (Empalme Tipitapa-Masaya)



Fuente: Google Maps

Ilustración 16. Estación de Conteo 3 (INSS)



Fuente: Google Maps

Ilustración 17. Estación de C conteo 4 (Parada el Guanacaste)



Fuente: Google Maps

Ilustración 18. Estación de C conteo 5 (Cementerio Municipal)



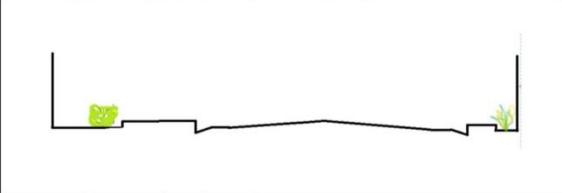
Fuente: Google Maps

ANEXOS DEL INVENTARIO

VÍAL

Tabla 96. Formato Sección Transversal, Estación 21+280

(Estudio de Inventario de sección transversal de camino)

Estudio No.		Hoja de Estudio No. 1		Fecha de Estudio: Ener 2019									
Origen (Nombre Departamento/ Municipio)		Managua											
Destino (Nombre Departamento/ Municipio)		Tipitapa											
Nombre del Supervisor													
Nombre del Encuestador													
Nombre de carretera/ Código Nic.		NIC-11A del km 20+780 al km 24 carretera tipitapa-masaya											
Nombre/punto estudio, Estación (PK)		21+280											
Coordenada GPS	Longitud (X)	0597912											
	Latitud (Y)	1348149											
Terreno		<input checked="" type="checkbox"/> Plan <input type="checkbox"/> Ondulado <input type="checkbox"/> Montañoso <input type="checkbox"/> Sinuoso											
Uso de tierra al lado de carretera		<input checked="" type="checkbox"/> Residencial <input type="checkbox"/> Comercial <input type="checkbox"/> Industrial <input type="checkbox"/> Agrícola <input type="checkbox"/> Bosque <input type="checkbox"/> Río <input type="checkbox"/> Montaña											
Estructura de carretera		<input checked="" type="checkbox"/> Llano (H<2.0m) <input type="checkbox"/> Corte (H>=2.0m) <input type="checkbox"/> Terraplén (H>=2.0m) <input type="checkbox"/> Muro de contención <input type="checkbox"/> Pared de contención <input type="checkbox"/> Pared parapeto <input type="checkbox"/> Talud de tierra											
Taludes de carretera		<input checked="" type="checkbox"/> Llano <input type="checkbox"/> Pendiente i<5% <input type="checkbox"/> Pendiente 5%< 10% <input type="checkbox"/> Pendiente i>10% Condiciones del Talud: <input checked="" type="checkbox"/> Buena <input type="checkbox"/> Derrumbe de tierra <input type="checkbox"/> Piedras sueltas <input type="checkbox"/> Erosión de Tierra											
Tipo de superficie de carretera		Con Pavimento: <input checked="" type="checkbox"/> Asfalto <input type="checkbox"/> Losa de Concreto Hidráulico <input type="checkbox"/> Adoquín Sin Pavimento: <input type="checkbox"/> Revestido <input type="checkbox"/> Uso de Todo Tiempo <input type="checkbox"/> Uso en Estación Seca											
Condición de superficie de calzada		<input type="checkbox"/> Mala <input type="checkbox"/> Regular <input checked="" type="checkbox"/> Buena											
Información del Diseño de Carretera		Ancho de calzada m, DDV m, Plan de Ampliación de Calzada m											
Otros ① ② ③ ④ ⑤	Anden sendero	Drenaje (Izq.)	Ciclo vía	Cuneta	Hombro	Calzada	Hombro	Cuneta	Ciclo vía	Drenaje (Der.)	Anden sendero	Otros ① ② ③ ④ ⑤	
	2.6	2.1	-	-	0.43	-	11.44	-	0.43	-	-	2.1	6.4
Nombre del tipo de drenaje		<input checked="" type="checkbox"/> Ninguno <input type="checkbox"/> Llano de tierra <input type="checkbox"/> Llano de roca <input type="checkbox"/> Llano de monte <input type="checkbox"/> Mampostería <input type="checkbox"/> De piedra <input type="checkbox"/> De concreto <input type="checkbox"/> Otros ()											
Condición de superficie de Drenajes		<input type="checkbox"/> Mala <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Buena											
Características del volumen de tráfico (por día)		<input type="checkbox"/> Poco (V < 100) <input checked="" type="checkbox"/> Mediano (100 < V < 500) <input type="checkbox"/> Pesado (más de 500)											
Tipo de trafico actualmente en la carretera		<input checked="" type="checkbox"/> Motocicleta <input checked="" type="checkbox"/> carro/Jeep <input checked="" type="checkbox"/> Camioneta <input type="checkbox"/> Microbús <input type="checkbox"/> Minibús <input checked="" type="checkbox"/> Bus Grande <input type="checkbox"/> Camión Liviano <input type="checkbox"/> Camión Pesado (Eje > 2) <input type="checkbox"/> Agrícola <input type="checkbox"/> Construcción											
Foto del punto de encuesta		Croquis de la sección transversal actual											
(Vista de: Adelante Atrás)													
													

- Condición de superficie de calzada
- Malo: Estado deteriorado que requiere rehabilitación inmediata. La superficie es muy rugosa. Velocidad de desplazamiento típico por carro de pasajeros es inferior a 20 km /h.
 - Regular: Visibles algunas pocas grietas y agujeros hasta muchos baches y grietas que necesita reparación inmediata. La superficie es regular y con frecuencia en mal estado. Velocidad de desplazamiento típico por carro de pasajeros es < 50 km/ h.
 - Buena: Sin problema con el pavimento / condición de la superficie. Velocidad de desplazamiento típico es > 50 km / h.
- Estructura de Carretera
- Muro de Contención: Muro grande construido para servir de apoyo o prevenir el avance de una masa de tierra.
 - Pared de Contención: Pared baja construida para contener la cara de un banco natural de tierra.
 - Pared parapeto: Parte de una pared que está enteramente por encima del hombro de la carretera.
- Información del Diseño de Carretera:
- Otros Significado ancho de: ① Pared Parapeto (Bordillo) ② Muro de Contención ③ Pared de Contención ④ Hombro del Terraplén ⑤ Longitud del Talud de Terraplén.

Fuente: Plan Nacional de Transporte.

Tabla 97.Formato Sección Transversal, 21+780

(Estudio de Inventario de sección transversal de camino)

Estudio No.	Hoja de Estudio No. 2	Fecha de Estudio: ^o Ener 2019																										
Origen (Nombre Departamento/ Municipio)	Managua																											
Destino (Nombre Departamento/ Municipio)	Tipitapa																											
Nombre del Supervisor																												
Nombre del Encuestador																												
Nombre de carretera/ Código Nic.	NIC-11A del km 20+780 al km 24 caerretera tipitapa-masaya																											
Nombre/punto estudio, Estación (PK)	21+780																											
Coordenada GPS	Longitud (X)	0598285																										
	Latitud (Y)	1347298																										
Terreno	<input checked="" type="checkbox"/> Plano <input type="checkbox"/> Ondulado <input type="checkbox"/> Montañoso <input type="checkbox"/> Sinuoso																											
Uso de tierra al lado de carretera	<input checked="" type="checkbox"/> Residencial <input type="checkbox"/> Comercial <input type="checkbox"/> Industrial <input type="checkbox"/> Agrícola <input type="checkbox"/> Bosque <input type="checkbox"/> Río <input type="checkbox"/> Montaña																											
Estructura de carretera	<input checked="" type="checkbox"/> Llano (H<2.0m) <input type="checkbox"/> Corte (H >=2.0m) <input type="checkbox"/> Terraplén (H>=2.0m) <input type="checkbox"/> Muro de contención <input type="checkbox"/> Pared de contención <input type="checkbox"/> Pared parapeto <input type="checkbox"/> Talud de tierra																											
Taludes de carretera	<input checked="" type="checkbox"/> Llano <input type="checkbox"/> Pendiente i<5% <input type="checkbox"/> Pendiente 5%< 10%, <input type="checkbox"/> Pendiente i>10% Condiciones del Talud: <input checked="" type="checkbox"/> Buena <input type="checkbox"/> Derrumbe de tierra <input type="checkbox"/> Piedras sueltas <input type="checkbox"/> Erosión de Tierra																											
Tipo de superficie de carretera	Con Pavimento: <input checked="" type="checkbox"/> Asfalto <input type="checkbox"/> Losa de Concreto Hidráulico <input type="checkbox"/> Adoquín Sin Pavimento: <input type="checkbox"/> Revestido <input type="checkbox"/> Uso de Todo Tiempo <input type="checkbox"/> Uso en Estación Seca																											
Condición de superficie de calzada	<input type="checkbox"/> Mala <input type="checkbox"/> Regular <input checked="" type="checkbox"/> Buena																											
Información del Diseño de Carretera	Ancho de calzada m, DDV m, Plan de Ampliación de Calzada m																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Otros ① ② ③ ④ ⑤</th> <th>Anden sendero</th> <th>Drenaje (Izq.)</th> <th>Ciclo vía</th> <th>Cuneta</th> <th>Hombro</th> <th>Calzada</th> <th>Hombro</th> <th>Cuneta</th> <th>Ciclo vía</th> <th>Drenaje (Der.)</th> <th>Anden sendero</th> <th>Otros ① ② ③ ④ ⑤</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4.6</td> <td>2.2</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>0.4</td> <td>0.95</td> <td>7.7</td> <td>0.7</td> <td>0.4</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>2.2</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Otros ① ② ③ ④ ⑤	Anden sendero	Drenaje (Izq.)	Ciclo vía	Cuneta	Hombro	Calzada	Hombro	Cuneta	Ciclo vía	Drenaje (Der.)	Anden sendero	Otros ① ② ③ ④ ⑤	4.6	2.2	-	-	0.4	0.95	7.7	0.7	0.4	-	-	2.2	-		
Otros ① ② ③ ④ ⑤	Anden sendero	Drenaje (Izq.)	Ciclo vía	Cuneta	Hombro	Calzada	Hombro	Cuneta	Ciclo vía	Drenaje (Der.)	Anden sendero	Otros ① ② ③ ④ ⑤																
4.6	2.2	-	-	0.4	0.95	7.7	0.7	0.4	-	-	2.2	-																
Nombre del tipo de drenaje	<input checked="" type="checkbox"/> Ninguno <input type="checkbox"/> Llano de tierra <input type="checkbox"/> Llano de roca <input type="checkbox"/> Llano de monte <input type="checkbox"/> Mampostería <input type="checkbox"/> De piedra <input type="checkbox"/> De concreto <input type="checkbox"/> Otros ()																											
Condición de superficie de Drenajes	<input type="checkbox"/> Mala <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Buena																											
Características del volumen de tráfico (por día)	<input type="checkbox"/> Poco(V <100) <input checked="" type="checkbox"/> Mediano (100 < V <500) <input type="checkbox"/> Pesado (más de 500) () () ()																											
Tipo de trafico actualmente en la carretera	<input checked="" type="checkbox"/> Motocicleta <input checked="" type="checkbox"/> carro/Jeep <input checked="" type="checkbox"/> Camioneta <input type="checkbox"/> Microbús <input type="checkbox"/> Minibús <input checked="" type="checkbox"/> Bus Grande <input type="checkbox"/> Camión Liviano <input type="checkbox"/> Camión Pesado (Eje > 2) <input type="checkbox"/> Agrícola <input type="checkbox"/> Construcción																											
Foto del punto de encuesta (Vista de: Adelante	Para: Atrás)	Croquis de la sección transversal actual																										
Condición de superficie de calzada <ul style="list-style-type: none"> • Malo: Estado deteriorado que requiere rehabilitación inmediata. La superficie es muy rugosa. Velocidad de desplazamiento típico por carro de pasajeros es inferior a 20 km /h. • Regular: Visibles algunas pocas grietas y agujeros hasta muchos baches y grietas que necesita reparación inmediata. La superficie es regular y con frecuencia en mal estado. Velocidad de desplazamiento típico por carro de pasajeros es < 50 km/ h. • Buena: Sin problema con el pavimento / condición de la superficie. Velocidad de desplazamiento típico es > 50 km / h. Estructura de Carretera <ul style="list-style-type: none"> • Muro de Contención: Muro grande construido para servir de apoyo o prevenir el avance de una masa de tierra. • Pared de Contención: Pared baja construida para contener la cara de un banco natural de tierra. • Pared parapeto: Parte de una pared que está enteramente por encima del hombro de la carretera. Información del Diseño de Carretera: <ul style="list-style-type: none"> • Otros Significado ancho de: ① Pared Parapeto (Bordillo) ② Muro de Contención ③ Pared de Contención ④ Hombro del Terraplén ⑤ Longitud del Talud de Terraplén. 																												

Fuente: Plan Nacional de Transporte.

Tabla 98.Formato Sección Transversal, Estación 22+280

(Estudio de Inventario de sección transversal de camino)												
Estudio No.		Hoja de Estudio No. 3				Fecha de Estudio: Ener 2019						
Origen (Nombre Departamento/ Municipio)		Managua										
Destino (Nombre Departamento/ Municipio)		Tipitapa										
Nombre del Supervisor												
Nombre del Encuestador												
Nombre de carretera/ Código Nic.		NIC-11A del km 20+780 al km 24 caerretera tipitapa-masaya										
Nombre/punto estudio, Estación (PK)		22+280										
Coordenada GPS	Longitud (X)	0598326										
	Latitud (Y)	1346785										
Terreno		<input checked="" type="checkbox"/> Plano <input type="checkbox"/> Ondulado <input type="checkbox"/> Montañoso <input type="checkbox"/> Sinuoso										
Uso de tierra al lado de carretera		<input checked="" type="checkbox"/> Residencial <input type="checkbox"/> Comercial <input type="checkbox"/> Industrial <input type="checkbox"/> Agrícola <input type="checkbox"/> Bosque <input type="checkbox"/> Río <input type="checkbox"/> Montaña										
Estructura de carretera		<input checked="" type="checkbox"/> Llano (H<2.0m) <input type="checkbox"/> Corte (H >=2.0m) <input type="checkbox"/> Terraplén (H>=2.0m) <input type="checkbox"/> Muro de contención <input type="checkbox"/> Pared de contención <input type="checkbox"/> Pared parapeto <input type="checkbox"/> Talud de tierra										
Taludes de carretera		<input checked="" type="checkbox"/> Llano <input type="checkbox"/> Pendiente i<5% <input type="checkbox"/> Pendiente 5%<10%, <input type="checkbox"/> Pendiente i>10% Condiciones del Talud: <input checked="" type="checkbox"/> Buena <input type="checkbox"/> Derrumbe de tierra <input type="checkbox"/> Piedras sueltas <input type="checkbox"/> Erosión de Tierra										
Tipo de superficie de carretera		Con Pavimento: <input checked="" type="checkbox"/> Asfalto <input type="checkbox"/> Losa de Concreto Hidráulico <input type="checkbox"/> Adoquín Sin Pavimento: <input type="checkbox"/> Revestido <input type="checkbox"/> Uso de Todo Tiempo <input type="checkbox"/> Uso en Estación Seca										
Condición de superficie de calzada		<input type="checkbox"/> Mala <input type="checkbox"/> Regular <input checked="" type="checkbox"/> Buena										
Información del Diseño de Carretera		Ancho de calzada m, DDV m, Plan de Ampliación de Calzada m										
Otros ① ② ③ ④ ⑤	Anden sendero	Drenaje (Izq.)	Ciclo vía	Cuneta	Hombro	Calzada	Hombro	Cuneta	Ciclo vía	Drenaje (Der.)	Anden sendero	Otros ① ② ③ ④ ⑤
13.8	2.1	-	-	0.4	0.74	7.7	0.8	0.5	-	-	2.15	11
Nombre del tipo de drenaje		<input checked="" type="checkbox"/> Ninguno <input type="checkbox"/> llano de tierra <input type="checkbox"/> Llano de roca <input type="checkbox"/> Llano de monte <input type="checkbox"/> Mamostería <input type="checkbox"/> De piedra <input type="checkbox"/> De concreto <input type="checkbox"/> Otros ()										
Condición de superficie de Drenajes		<input type="checkbox"/> Mala <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Buena										
Características del volumen de tráfico (por día)		<input type="checkbox"/> Poco (V <100) <input checked="" type="checkbox"/> Mediano (100 < V <500) <input type="checkbox"/> Pesado (más de 500) () () ()										
Tipo de trafico actualmente en la carretera		<input checked="" type="checkbox"/> Motocicleta <input checked="" type="checkbox"/> carro/Jeep <input checked="" type="checkbox"/> Camioneta <input type="checkbox"/> Microbús <input type="checkbox"/> Minibús <input checked="" type="checkbox"/> Bus Grande <input type="checkbox"/> Camión Liviano <input type="checkbox"/> Camión Pesado (Eje > 2) <input type="checkbox"/> Agrícola <input type="checkbox"/> Construcción										
Foto del punto de encuesta (Vista de: Adelante		Para: Atrás)				Croquis de la sección transversal actual						
Condición de superficie de calzada		<ul style="list-style-type: none"> Malo: Estado deteriorado que requiere rehabilitación inmediata. La superficie es muy rugosa. Velocidad de desplazamiento típico por carro de pasajeros es inferior a 20 km /h. Regular: Visibles algunas pocas grietas y agujeros hasta muchos baches y grietas que necesita reparación inmediata. La superficie es regular y con frecuencia en mal estado. Velocidad de desplazamiento típico por carro de pasajeros es < 50 km/ h. Buena: Sin problema con el pavimento / condición de la superficie. Velocidad de desplazamiento típico es > 50 km / h. 										
Estructura de Carretera		<ul style="list-style-type: none"> Muro de Contención: Muro grande construido para servir de apoyo o prevenir el avance de una masa de tierra. Pared de Contención: Pared baja construida para contener la cara de un banco natural de tierra. Pared parapeto: Parte de una pared que está enteramente por encima del hombro de la carretera. 										
Información del Diseño de Carretera:		<ul style="list-style-type: none"> Otros Significado ancho de: ① Pared Parapeto (Bordillo) ② Muro de Contención ③ Pared de Contención ④ Hombro del Terraplén ⑤ Longitud del Talud de Terraplén. 										

Fuente: Plan Nacional de Transporte

Tabla 99. Formato Sección Transversal, Estación 22+780

(Estudio de Inventario de sección transversal de camino)												
Estudio No.		Hoja de Estudio No. 4				Fecha de Estudio: Ener2019						
Origen (Nombre Departamento/ Municipio)		Managua										
Destino (Nombre Departamento/ Municipio)		Tipitapa										
Nombre del Supervisor												
Nombre del Encuestador												
Nombre de carretera/ Código Nic.		NIC-11A del km 20+780 al km 24 caerretera tipitapa-masaya										
Nombre/punto estudio, Estación (PK)		22+780										
Coordenada GPS		Longitud (X)				0598364						
		Latitud (Y)				1346285						
Terreno		<input checked="" type="checkbox"/> Plan <input type="checkbox"/> Ondulado <input type="checkbox"/> Montañoso <input type="checkbox"/> Simuoso										
Uso de tierra al lado de carretera		<input checked="" type="checkbox"/> Residencial <input type="checkbox"/> Comercial <input type="checkbox"/> Industrial <input type="checkbox"/> Agrícola <input type="checkbox"/> Bosque <input type="checkbox"/> Río <input type="checkbox"/> Montaña										
Estructura de carretera		<input checked="" type="checkbox"/> Llano (H<2.0m) <input type="checkbox"/> Corte (H >=2.0m) <input type="checkbox"/> Terraplén (H>=2.0m)										
Taludes de carretera		<input type="checkbox"/> Muro de contención <input type="checkbox"/> Pared de contención <input type="checkbox"/> Pared parapeto <input type="checkbox"/> Talud de tierra										
		<input checked="" type="checkbox"/> Llano <input type="checkbox"/> Pendiente i<5% <input type="checkbox"/> Pendiente 5%< 10%, <input type="checkbox"/> Pendiente i>10%										
Tipo de superficie de carretera		Con Pavimento: <input checked="" type="checkbox"/> Asfalto <input type="checkbox"/> Losas de Concreto Hidráulico <input type="checkbox"/> Adoquín Sin Pavimento: <input type="checkbox"/> Revestido <input type="checkbox"/> Uso de Todo Tiempo <input type="checkbox"/> Uso en Estación Seca										
Condición de superficie de calzada		<input type="checkbox"/> Mala <input type="checkbox"/> Regular <input checked="" type="checkbox"/> Buena										
Información del Diseño de Carretera		Ancho de calzada m, DDV m, Plan de Ampliación de Calzada m										
Otros ① ② ③ ④ ⑤	Anden sendero	Drenaje (Izq.)	Ciclo vía	Cuneta	Hombro	Calzada	Hombro	Cuneta	Ciclo vía	Drenaje (Der.)	Anden sendero	Otros ① ② ③ ④ ⑤
14	1.1	-	-	0.45	0.7	7.5	0.9	0.5	-	-	1.2	2
Nombre del tipo de drenaje		<input checked="" type="checkbox"/> Ninguno <input type="checkbox"/> llano de tierra <input type="checkbox"/> llano de roca <input type="checkbox"/> llano de monte <input type="checkbox"/> Mampostería <input type="checkbox"/> De piedra <input type="checkbox"/> De concreto <input type="checkbox"/> Otros ()										
Condición de superficie de Drenajes		<input type="checkbox"/> Mala <input type="checkbox"/> Regular <input checked="" type="checkbox"/> Buena										
Características del volumen de tráfico (por día)		<input type="checkbox"/> Poco (V <100) <input checked="" type="checkbox"/> Mediano (100 < V <500) <input type="checkbox"/> Pesado (más de 500)										
Tipo de trafico actualmente en la carretera		<input checked="" type="checkbox"/> Motocicleta <input checked="" type="checkbox"/> carro/Jeep <input checked="" type="checkbox"/> Camioneta <input type="checkbox"/> Microbús <input type="checkbox"/> Minibús <input checked="" type="checkbox"/> Bus Grande <input type="checkbox"/> Camión Liviano <input type="checkbox"/> Camión Pesado (Eje > 2) <input type="checkbox"/> Agrícola <input type="checkbox"/> Construcción										
Foto del punto de encuesta (Vista de: Adelante				Para: Atrás)				Croquis de la sección transversal actual				
Condición de superficie de calzada <ul style="list-style-type: none"> Malo: Estado deteriorado que requiere rehabilitación inmediata. La superficie es muy rugosa. Velocidad de desplazamiento típico por carro de pasajeros es inferior a 20 km /h. Regular: Visibles algunas pocas grietas y agujeros hasta muchos baches y grietas que necesita reparación inmediata. La superficie es regular y con frecuencia en mal estado. Velocidad de desplazamiento típico por carro de pasajeros es < 50 km/ h. Buena: Sin problema con el pavimento / condición de la superficie. Velocidad de desplazamiento típico es > 50 km / h. Estructura de Carretera <ul style="list-style-type: none"> Muro de Contención: Muro grande construido para servir de apoyo o prevenir el avance de una masa de tierra. Pared de Contención: Pared baja construida para contener la cara de un banco natural de tierra. Pared parapeto: Parte de una pared que está enteramente por encima del hombro de la carretera. Información del Diseño de Carretera: <ul style="list-style-type: none"> Otros Significado ancho de: ① Pared Parapeto (Bordillo) ② Muro de Contención ③ Pared de Contención ④ Hombro del Terraplén ⑤ Longitud del Talud de Terraplén. 												

Fuente: Plan Nacional de Transporte.

Tabla 100.Formato Sección Transversal, Estación23+280

(Estudio de Inventario de sección transversal de camino)													
Estudio No.		Hoja de Estudio No. 5					Fecha de Estudio: Ener2019						
Origen (Nombre Departamento/ Municipio)		Managua											
Destino (Nombre Departamento/ Municipio)		Tipitapa											
Nombre del Supervisor													
Nombre del Encuestador													
Nombre de carretera/ Código Nic.		NIC-11A del km 20+780 al km 24 Carretera Tipitapa-masaya											
Nombre/punto estudio, Estación (PK)		23+280											
Coordenada GPS		Longitud (X)					0598529						
		Latitud (Y)					1345687						
Terreno		<input checked="" type="checkbox"/> Plano <input type="checkbox"/> Ondulado <input type="checkbox"/> Montañoso <input type="checkbox"/> Sinuoso											
Uso de tierra al lado de carretera		<input checked="" type="checkbox"/> Residencial <input type="checkbox"/> Comercial <input type="checkbox"/> Industrial <input type="checkbox"/> Agrícola <input type="checkbox"/> Bosque <input type="checkbox"/> Río <input type="checkbox"/> Montaña											
Estructura de carretera		<input checked="" type="checkbox"/> Llano (H<2.0m) <input type="checkbox"/> Corte (H >=2.0m) <input type="checkbox"/> Terraplén (H>=2.0m)											
Taludes de carretera		<input checked="" type="checkbox"/> Llano <input type="checkbox"/> Pendiente i<5% <input type="checkbox"/> Pendiente 5%<10%, <input type="checkbox"/> Pendiente i>10%											
		Condiciones del Talud: <input checked="" type="checkbox"/> Buena <input type="checkbox"/> Derrumbe de tierra <input type="checkbox"/> Piedras sueltas <input type="checkbox"/> Erosión de Tierra											
Tipo de superficie de carretera		Con Pavimento: <input checked="" type="checkbox"/> Asfalto <input type="checkbox"/> Losa de Concreto Hidráulico <input type="checkbox"/> Adoquín Sin Pavimento: <input type="checkbox"/> Revestido <input type="checkbox"/> Uso de Todo Tiempo <input type="checkbox"/> Uso en Estación Seca											
Condición de superficie de calzada		<input type="checkbox"/> Mala <input type="checkbox"/> Regular <input checked="" type="checkbox"/> Buena											
Información del Diseño de Carretera		Ancho de calzada m, DDV m, Plan de Ampliación de Calzada m											
Otros ①②③④⑤		Anden sendero	Drenaje (Izq.)	Ciclo vía	Cuneta	Hombro	Calzada	Hombro	Cuneta	Ciclo vía	Drenaje (Der.)	Anden sendero	Otros ①②③④⑤
		17.5	1.2	-	-	0.5	-	7.4	0.9	0.5	-	2.2	7.03
Nombre del tipo de drenaje		<input checked="" type="checkbox"/> Ninguno <input type="checkbox"/> Llano de tierra <input type="checkbox"/> Llano de roca <input type="checkbox"/> Llano de monte <input type="checkbox"/> Mampostería <input type="checkbox"/> De piedra <input type="checkbox"/> De concreto <input type="checkbox"/> Otros ()											
Condición de superficie de Drenajes		<input type="checkbox"/> Mala <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Buena											
Características del volumen de tráfico (por día)		<input type="checkbox"/> POCO (V <100) <input checked="" type="checkbox"/> Mediano (100 < V <500) <input type="checkbox"/> Pesado (más de 500)											
Tipo de trafico actualmente en la carretera		<input checked="" type="checkbox"/> Motocicleta <input checked="" type="checkbox"/> carro/Jeep <input checked="" type="checkbox"/> Camioneta <input type="checkbox"/> Microbús <input type="checkbox"/> Minibús <input checked="" type="checkbox"/> Bus Grande <input type="checkbox"/> Camión Liviano <input type="checkbox"/> Camión Pesado (Eje > 2) <input type="checkbox"/> Agrícola <input type="checkbox"/> Construcción											
Foto del punto de encuesta (Vista de: Adelante		Para: Atrás)					Croquis de la sección transversal actual						
Condición de superficie de calzada		<ul style="list-style-type: none"> Malo: Estado deteriorado que requiere rehabilitación inmediata. La superficie es muy rugosa. Velocidad de desplazamiento típico por carro de pasajeros es inferior a 20 km /h. Regular: Visibles algunas pocas grietas y agujeros hasta muchos baches y grietas que necesita reparación inmediata. La superficie es regular y con frecuencia en mal estado. Velocidad de desplazamiento típico por carro de pasajeros es < 50 km/ h. Buena: Sin problema con el pavimento / condición de la superficie. Velocidad de desplazamiento típico es > 50 km/ h. 											
Estructura de Carretera		<ul style="list-style-type: none"> Muro de Contención: Muro grande construido para servir de apoyo o prevenir el avance de una masa de tierra. Pared de Contención: Pared baja construida para contener la cara de un banco natural de tierra. Pared parapeto: Parte de una pared que está enteramente por encima del hombro de la carretera. 											
Información del Diseño de Carretera:		Otros Significado ancho de: ① Pared Parapeto (Bordillo) ② Muro de Contención ③ Pared de Contención ④ Hombro del Terraplén ⑤ Longitud del Talud de Terraplén.											

Fuente: Plan Nacional de Transporte.

Tabla 101. Formato Sección Transversal, Estación 23+895.3

Estudio No.	Hoja de Estudio No. 6	Fecha de Estudio: Ener 2019																										
Origen (Nombre Departamento/ Municipio)	Managua																											
Destino (Nombre Departamento/ Municipio)	Tipitapa																											
Nombre del Supervisor																												
Nombre del Encuestador																												
Nombre de carretera/ Código Nic.	NIC-11A del km 20+780 al km 24 Carretera Tipitapa-masaya																											
Nombre/punto estudio, Estación (PK)	23+280																											
Coordenada GPS	Longitud (X)	0598529																										
	Latitud (Y)	1345687																										
Terreno	<input checked="" type="checkbox"/> Plan <input type="checkbox"/> Ondulado <input type="checkbox"/> Montañoso <input type="checkbox"/> Sinuoso																											
Uso de tierra al lado de carretera	<input checked="" type="checkbox"/> Residencial <input type="checkbox"/> Comercial <input type="checkbox"/> Industrial <input type="checkbox"/> Agrícola <input type="checkbox"/> Bosque <input type="checkbox"/> Río <input type="checkbox"/> Montaña																											
Estructura de carretera	<input checked="" type="checkbox"/> Llano (H<2.0m) <input type="checkbox"/> Corte (H >=2.0m) <input type="checkbox"/> Terraplén (H>=2.0m) <input type="checkbox"/> Muro de contención <input type="checkbox"/> Pared de contención <input type="checkbox"/> Pared parapeto <input type="checkbox"/> Talud de tierra																											
Taludes de carretera	<input checked="" type="checkbox"/> Llano <input type="checkbox"/> Pendiente i<5% <input type="checkbox"/> Pendiente 5%<10%, <input type="checkbox"/> Pendiente i>10% Condiciones del Talud: <input checked="" type="checkbox"/> Buena <input type="checkbox"/> Derrumbe de tierra <input type="checkbox"/> Piedras sueltas <input type="checkbox"/> Erosión de Tierra																											
Tipo de superficie de carretera	Con Pavimento: <input checked="" type="checkbox"/> Asfalto <input type="checkbox"/> Losa de Concreto Hidráulico <input type="checkbox"/> Adoquín Sin Pavimento: <input type="checkbox"/> Revestido <input type="checkbox"/> Uso de Todo Tiempo <input type="checkbox"/> Uso en Estación Seca																											
Condición de superficie de calzada	<input type="checkbox"/> Mala <input type="checkbox"/> Regular <input checked="" type="checkbox"/> Buena																											
Información del Diseño de Carretera	Ancho de calzada m, DDV m, Plan de Ampliación de Calzada m																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Otros ①②③ ④⑤</th> <th>Anden sendero</th> <th>Drenaje (Izq.)</th> <th>Ciclo vía</th> <th>Cuneta</th> <th>Hombro</th> <th>Calzada</th> <th>Hombro</th> <th>Cuneta</th> <th>Ciclo vía</th> <th>Drenaje (Der.)</th> <th>Anden sendero</th> <th>Otros ①②③ ④⑤</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>17.5</td> <td>1.2</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>0.5</td> <td>-</td> <td>7.4</td> <td>0.9</td> <td>0.5</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>2.2</td> <td>7.03</td> </tr> </tbody> </table>	Otros ①②③ ④⑤	Anden sendero	Drenaje (Izq.)	Ciclo vía	Cuneta	Hombro	Calzada	Hombro	Cuneta	Ciclo vía	Drenaje (Der.)	Anden sendero	Otros ①②③ ④⑤	17.5	1.2	-	-	0.5	-	7.4	0.9	0.5	-	-	2.2	7.03		
Otros ①②③ ④⑤	Anden sendero	Drenaje (Izq.)	Ciclo vía	Cuneta	Hombro	Calzada	Hombro	Cuneta	Ciclo vía	Drenaje (Der.)	Anden sendero	Otros ①②③ ④⑤																
17.5	1.2	-	-	0.5	-	7.4	0.9	0.5	-	-	2.2	7.03																

Nombre del tipo de drenaje	<input checked="" type="checkbox"/> Ninguno <input type="checkbox"/> Llano de tierra <input type="checkbox"/> Llano de roca <input type="checkbox"/> Llano de monte <input type="checkbox"/> Mampostería <input type="checkbox"/> De piedra <input type="checkbox"/> De concreto <input type="checkbox"/> Otros ()	
Condición de superficie de Drenajes	<input type="checkbox"/> Mala <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Buena	
Características del volumen de tráfico (por día)	<input type="checkbox"/> Poco (V <100) <input checked="" type="checkbox"/> Mediano (100 < V <500) <input type="checkbox"/> Pesado (más de 500)	
Tipo de trafico actualmente en la carretera	<input checked="" type="checkbox"/> Motocicleta <input checked="" type="checkbox"/> carro/Jeep <input checked="" type="checkbox"/> Camioneta <input type="checkbox"/> Microbús <input type="checkbox"/> Minibús <input checked="" type="checkbox"/> Bus Grande <input type="checkbox"/> Camión Liviano <input type="checkbox"/> Camión Pesado (Eje > 2) <input type="checkbox"/> Agrícola <input type="checkbox"/> Construcción	
Foto del punto de encuesta (Vista de: Adelante	Para: Atrás)	Croquis de la sección transversal actual

Condición de superficie de calzada

- Malo: Estado deteriorado que requiere rehabilitación inmediata. La superficie es muy rugosa. Velocidad de desplazamiento típico por carro de pasajeros es inferior a 20 km /h.
- Regular: Visibles algunas pocas grietas y agujeros hasta muchos baches y grietas que necesita reparación inmediata. La superficie es regular y con frecuencia en mal estado. Velocidad de desplazamiento típico por carro de pasajeros es < 50 km/ h.
- Buena: Sin problema con el pavimento / condición de la superficie. Velocidad de desplazamiento típico es > 50 km / h.

Estructura de Carretera

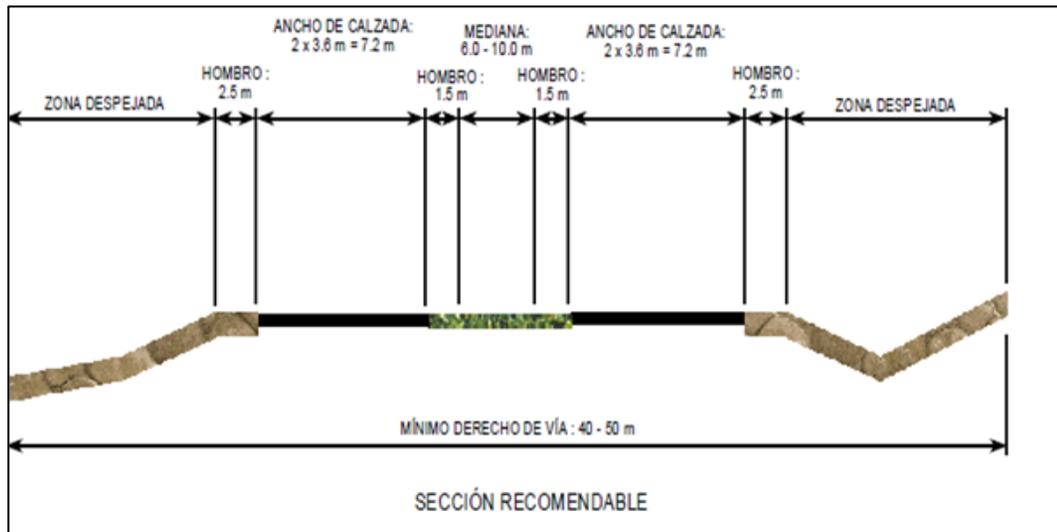
- Muro de Contención: Muro grande construido para servir de apoyo o prevenir el avance de una masa de tierra.
- Pared de Contención: Pared baja construida para contener la cara de un banco natural de tierra.
- Pared parapeto: Parte de una pared que está enteramente por encima del hombro de la carretera.

Información del Diseño de Carretera:

- Otros Significado ancho de: ① Pared Parapeto (Bordillo) ② Muro de Contención ③ Pared de Contención ④ Hombro del Terraplén

Fuente: Plan Nacional de Transporte

Ilustración 19. Ilustración de Derecho de Vía y Sección Típica de una Carretera



Fuente: Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras

Tabla 102. Tabla de Señales Verticales

ESTACION	TIPO	CODIGO	BD	BI	X	Y	ESTADO	OBSERVACION
20+830	Reglamentaria	R-1-2		X	0597402	1348221	Bueno	Entrada pollos frit ceda el paso
20+812	Reglamentaria			X	0597436	1348311	Bueno	
20+794	Reglamentaria	R-1-1		X	0597443	1348229	Regular	Alto
20+909	Informativo			X	0597564	1348264	Bueno	Antes de llegar ala petronic
21+211.2	Preventiva	P-1-2	X		0597846	1348166	Regular	Giro derecho
21+309.4	Reglamentaria	R-1-1			0597941	1348163	Bueno	Alto mala visibilidad
21+624.1	Reglamentaria	R-1-1	X		0598163	1347917	Bueno	Alto
21+624.1	Reglamentaria	R-1-1		X	0598182	1347933	Regular	Pintura diluida(alto)
21+637.6	informativa		X		0598171	1347909	Regular	Poca visibilidad taller Charito
21+662.6	Reglamentaria			X	0598199	1347903	Malo	Molino empalme restricción velocidad
Empalme								
21+724.96	Reglamentaria	R-1-2		X	0598238	1347857	Bueno	Ceda el paso
21+764.46	Reglamentaria	R-1-2	X		0598265	1347878	Malo	Ceda el paso
21+769.05	Reglamentaria	R-3-1a	X		0598269	1347882	Regular	No hay paso
21+794.3	Destino			X	0598286	1347900	Regular	Raspado
21+760.87	Reglamentaria	R-1-1	X		0598231	1347813	Regular	Alto junto rotulo funeraria
21+746.92	Destino		X		0598232	1347826	Bueno	Rancho santana
21+723.82	Reglamentaria	R-1-1		X	0598214	1347840	Bueno	Alto gym empalme
21+800.77	Reglamentaria	R-1-2		X	0598212	1347770	Regular	Ceda el paso
21+835.2	Destino		X		0598201	1347731	Bueno	Ct el trapiche
	Reglamentaria	R-1-2	X		0598210	1347772	Bueno	Ceda el paso
21+810.36	Reglamentaria	R-1-1	X		0598227	1347759	Bueno	Alto pta la plancha
21+900.82	Preventiva	P-2-3		X	0598269	1347678	Bueno	Entronques
Inicio carretera masaya								
21+904	Sin rotulo	X	X		0598288	1347659	Malo	X
21+933.4	Preventiva	E-1-1	X		0598257	1347647	Bueno	Zona escolar

21+981.1	Reglamentaria			X	0598265	1347608	Bueno	Rotulo velocidad máxima 45kph
22+023	Reglamentaria	R-1-1	X		0598281	1347562	Regular	Alto
22+031.1	Preventiva	SP-33	X		0598261	1347547	Malo	Zona escolar
22+112.6	Reglamentaria	R-2-1	X		0598272	1347466	Malo	velocidad por escuela
22+144.7	Preventiva	P-9-4	X		0598274	1347435	Bueno	Cruce de peatones
22+241	Preventiva	SP-33	X		0598275	1347336	Bueno	Dibuj de escue
22+286.9	Reglamentaria	R-10-1	X		0598279	1347292	Bueno	Parad de bus
22+291.8	Preventiva	E-1-1	X		0598282	1347285	Bueno	Zona escolar a 100m
22+291.9	Reglamentaria			X	0598294	1347287	Bueno	Alto zona escolar
22+364.3	Reglamentaria	R-2-1		X	0598303	1347215	Regular	Veloc max escuela
22+441.2	Preventiva	E-1-2		X	0598312	1347138	Bueno	Dibuj escuela
22+552.5	Reglamentaria	E-1-1		X	0598317	1347028	Bueno	Dib zona escolar
22+639.2	Sin rotulo	X		X	0598324	1346931	Malo	Sin rotulo
22+750.7	Reglamentaria	R-6-1		X	0598331	1346816	Regular	Mantenga su dere
22+750.7	Sin rotulo	X	X		0598323	1346814	Malo	Sin rotulo
22+859.6	Preventiva	E-1-2	X		0598329	1346708	Bueno	Dibuj de escuela
22+859.7	Preventiva	E-1-1	X		0598330	1346709	Bueno	Dibuj de escuela
22+891	Reglamentaria	R-6-1	X		0598330	1346681	Regular	Mantenga su derecha
22+929.8	Reglamentaria	R-2-1	X		0598337	1346635	Bueno	25kph veloc max
22+949.7	Sin rotulo	X		X	0598334	1346618	Malo	Sin rotulo
22+954.1	Sin rotulo	X		X	0598352	1346613	Malo	Sin rotulo
23+157.8	Reglamentaria	R-10-1	X		0598360	1346411	Bueno	Parada de autobus
23+174.7	Reglamentaria	R-10-1		X	0598376	1346393	Bueno	Parad de bus gaspar
23+192	Preventiva	SP-33	X		0598355	1346375	Regular	Dibuj colegio
23+364	Preventiva	P-12-4a	X		0598376	1346204	Bueno	Ver foto dib amarillo con negro
23+570	Preventiva	P-9-4		X	0598444	1346007	Bueno	Cruce de peatones
23+772.9	Reglamentaria	R-6-1		X	0598510	1345811	Bueno	Mantenga su dere
23+845	Reglamentaria	R-7-12	X		0598517	1345736	Bueno	Peatón ala izq

Fuente: Elaboración Propia, Datos levantados por Sustentantes
BD(PETRONIC-Masaya),BI(Masaya-PETRONIC)

Tabla 103. Distancia de Acera y Altura de las Aristas de las Señales Verticales

ESTACION	TIPO	ALTURA DE LA ARISTA	DISTANCIA DE LA ACERA	OBSERVACION
20+830	Reglamentaria	1.68	2	No cumple con ninguna según normas manual sieca
20+812	Reglamentaria	1.9	1.8	No cumple con ninguna según normas manual sieca
20+794	Reglamentaria	1.5	0.55	No cumple con ninguna según normas manual sieca
20+909	Informativa	2.39	2.7	No cumple con ninguna según normas manual sieca
21+211.2	Preventiva	1.57	2.3	No cumple con ninguna según normas manual sieca
21+309.4	Reglamentaria	0.86	0.66	No cumple con ninguna según normas manual sieca
21+624.1	Reglamentaria	1.65	0.37	No cumple con ninguna según normas manual sieca
21+624.1	Reglamentaria	1.8	1	No cumple con ninguna según normas manual sieca
21+637.6	Informativa	1.22	3	No cumple con ninguna según normas manual sieca
21+662.6	Reglamentaria	1.59	2.3	No cumple con ninguna según normas manual sieca
21+724.96	Reglamentaria	1.3	1.17	No cumple con ninguna según normas manual sieca
21+764.46	Reglamentaria	1.24	0.74	No cumple con ninguna según normas manual sieca
21+769.05	Reglamentaria	1.52	1.45	No cumple con ninguna según normas manual sieca
21+794.3	Informativa	1.38	1.3	No cumple con ninguna según normas manual sieca
21+760.87	Reglamentaria	1.62	1.4	No cumple con ninguna según normas manual sieca
21+746.92	Informativa	1.85	2.11	No cumple con ninguna según normas manual sieca
21+723.82	Reglamentaria	1.94	0.87	No cumple con ninguna según normas manual sieca
21+800.77	Reglamentaria	1.7	0.44	No cumple con ninguna según normas manual sieca

21+835.2	Informativa	1.54	2.4	No cumple con ninguna según normas manual sieca
	Reglamentaria	1.7	0.4	No cumple con ninguna según normas manual sieca
21+810.36	Reglamentaria	1.56	1.3	No cumple con ninguna según normas manual sieca
21+900.82	Preventiva	1.56	3.17	No cumple con ninguna según normas manual sieca
21+904	Sin rotulo			
21+933.4	Preventiva	1.82	2.4	No cumple con ninguna según normas manual sieca
21+981.1	Reglamentaria	2.6	2.2	No cumple con ninguna según normas manual sieca
22+023	Reglamentaria	2.33	0.45	No cumple con ninguna según normas manual sieca
22+031.1	Preventiva	2.31	2.3	No cumple con ninguna según normas manual sieca
22+112.6	Reglamentaria	1.47	2.5	No cumple con ninguna según normas manual sieca
22+144.7	Preventiva	1.7	2.2	No cumple con ninguna según normas manual sieca
22+241	Preventiva	2.4	2.2	No cumple con ninguna según normas manual sieca
22+286.9	Reglamentaria	1.33	2.3	No cumple con ninguna según normas manual sieca
22+291.8	Preventiva	2.2	2.3	No cumple con ninguna según normas manual sieca
22+291.9	Reglamentaria	2.16	0.28	No cumple con ninguna según normas manual sieca
22+364.3	Reglamentaria	1.81	1.6	No cumple con ninguna según normas manual sieca
22+441.2	Preventiva	2.37	2.2	No cumple con ninguna según normas manual sieca
22+552.5	Reglamentaria	1.79	2.8	No cumple con ninguna según normas manual sieca
22+639.2	Sin rotulo	X	2.6	No cumple con ninguna según normas manual sieca
22+750.7	Reglamentaria	1.43	2.9	No cumple con ninguna según normas manual sieca
22+750.7	Sin rotulo	X	2.1	No cumple con ninguna según normas manual sieca
22+859.6	Preventiva	2.1	2.4	No cumple con ninguna según normas manual sieca

22+859.7	Preventiva	1.81	2.4	No cumple con ninguna según normas manual sieca
22+891	Reglamentaria	1.45	2.6	No cumple con ninguna según normas manual sieca
22+929.8	Reglamentaria	1.42	1.7	No cumple con ninguna según normas manual sieca
22+949.7	Sin rotulo	X	2.2	No cumple con ninguna según normas manual sieca
22+954.1	Sin rotulo	X	2.4	No cumple con ninguna según normas manual sieca
23+157.8	Reglamentaria	1.5	2.15	No cumple con ninguna según normas manual sieca
23+174.7	Reglamentaria	1.42	2.4	No cumple con ninguna según normas manual sieca
23+192	Preventiva	2.6	1.5	No cumple con ninguna según normas manual sieca
23+364	Preventiva	1.19	2.3	No cumple con ninguna según normas manual sieca
23+570	Preventiva	1.69	1.8	No cumple con ninguna según normas manual sieca
23+772.9	Reglamentaria	1.42	1.6	No cumple con ninguna según normas manual sieca
23+845	Reglamentaria	1.47	1.9	No cumple con ninguna según normas manual sieca

Fuente: Elaboracion propia.

**Ilustración 21. Señal R-1-1,
estación 21+624.1**



Fuente: Elaboración propia

**Ilustración 20. Señal R-1-1,
estación 21+624.1**



Fuente: Elaboración propia

**Ilustración 22. Señal Informativa,
estación 21+637.6**



Fuente: Elaboración propia

**Ilustración 23. Señal Restrictiva,
estación 21+662.6**



Fuente: Elaboración propia.

**Ilustración 25. Señal R-1-2,
estación 21+764.46**



Fuente: Elaboración propia

**Ilustración 24. Señal R-1-2,
estación 21+724.96**



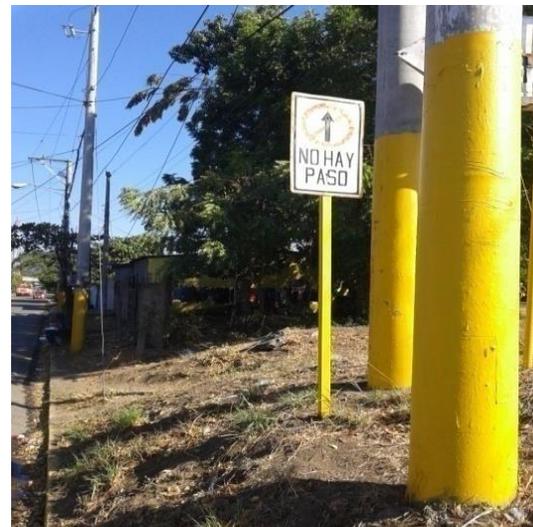
Fuente: Elaboración propia

**Ilustración 26. Señal Informativa,
estación 21+794.3**



Fuente: Elaboración propia

**Ilustración 27. Señal R-1-2,
estación 21+764.46**



Fuente: Elaboración propia

Tabla 104. Levantamiento de Señales Horizontales

LEVANTAMIENTO DE SEÑALIZACION HORIZONTAL										
Estación		Long.	Linea de centro	Lineas de borde			Flechas direccionales		Observación	Estado
Inicio	Fin	m		Der.	Izq.	Der.	Izq.			
20+797	20+801.9	4.9	Cont.	x			x	color diluido	malo	
20+832.8	20+837.8	5	Cont.	x		x			buen	
20+811.9	20+824.9	13	Cont.	x			x	ceda el paso	regular	
20+813.8	20+828.3	14.5	Cont.	x			x	ceda el paso	regular	
21+662.6	21+667.6	5	Cont.		x	x		flechas direccionales	malo	
21+662.7	21+667.7	5	Cont.	x			x	flechas direccionales	malo	
Inicio Empalme Tipitapa-Masaya										
21+725.53	21+730.13	4.6	Cont.		x	x		flechas direccionales	malo	
21+725.53	21+730.54	5	Cont.		x		x	flechas direccionales	malo	
21+725.53	21+730.45	4.9	Cont.		x	x	x	flechas direccionales	malo	
21+725.53	21+730.46	4.9	Cont.		x	x		flechas direccionales	malo	
21+746.15	21+749.85	3.7	Cont.		x	x		alto	malo	
21+746.16	21+751.46	5.3	Cont.	x			x	flecha direccional	malo	
21+778.73	21+783.73	5	Cont.		x	x		flecha direccional	malo	
21+778.74	21+783.74	5	Cont.	x			x	flecha direccional	malo	
21+760.12	21+765.12	5	Cont.		x	x		líneas de borde	malo	

21+760.13	21+764.83	4.7	Cont.	x			x	líneas de borde	malo
21+760.14	21+765.14	5	Cont.		x	x		líneas de borde	malo
21+810.54	21+815.54	5	Cont.	x			x	Flechas direccionales	malo
21+810.54	21+815.54	5	Cont.		x	x		Flechas direccionales	malo
21+810.54	21+814.24	3.7	Cont.		x	x		Alto	malo
21+745.33	21+750.33	5	Cont.		x	x		color diluido	malo
21+745.33	21+750.33	5	Cont.	x			x	color diluido	malo
21+722.42	21+726.02	3.6	Cont.		x	x		Flechas direccionales	regular
21+722.43	21+726.03	3.6	Cont.	x			x	Flechas direccionales	malo
21+785.7	21+790.7	5	Cont.		x	x		Flechas direccionales	malo
21+785.8	21+790.8	5	Cont.	x			x	Flechas direccionales	malo
21+800.77	21+805.77	5	Cont.		x	x		Flechas direccionales	regular
21+800.78	21+805.78	5	Cont.	x			x	Flechas direccionales	regular
21+800.79	21+805.19	4.4	Cont.			x		Ceda el paso	regular
21+785.2	21+790	5	Cont.		x	x		flechas direccionales	regular
21+785.2	21+790	5	Cont.	x			x	flechas direccionales	regular
21+770.87	21+775.87	5	Cont.		x	x		flechas direccionales	regular
21+770.87	21+775.87	5	Cont.	x			x	flechas direccionales	regular
21+760.87	21+764.37	3.5	Cont.		x	x		Alto	bueno
21+840	21+843.2	3.2	Cont.	x			x	Alto	regular
Fin Empalme Tipitapa-Masaya									
22+031.1	22+036.9	5.8	Cont.	x		x		Rotulo escuela	regular
22+155.1	22+160.1	5	Cont.	x		x		flechas direccionales	malo
22+223.1	22+228.1	5	Cont.		x	x		flechas direccionales	malo

22+223.2	22+228.2	5	Cont.	x			x	flechas direccionales	malo
22+258	22+261.6	3.6	Cont.					cruce peatonal	regular
22+415.1	22+420.8	5.7	Cont.		x	x		Rotulo escuela	bueno
22+415.2	22+420.9	5.7	Cont.	x			x	Rotulo escuela	bueno
22+851.1	22+856.8	5.7	Cont.	x			x	Rotulo escuela	bueno
22+949.7	22+956.5	6.8	Cont.		x	x		Rotulo escuela	malo
23+220.3	23+223.8	3.5	Cont.	x			x	cruce peatonal	malo
23+232.3	23+237.3	5	Cont.	x			x	flechas direccionales	malo
23+438.2	23+444	5.8	Cont.	x			x	Rotulo de escuela	regular
23+656.1	23+659.8	3.7	Cont.		x	x		cruce peatonal	regular
23+762.2	23+765.7	3.5	Cont.		x	x		cruce paetonal	regular

Fuente: Elaboración Propia, datos levantados por sustentantes
Der. (PETRONIC –Masaya), Izq. (Masaya-PETRONIC).

Ilustración 28. Ceda el Paso, Estación 20+730



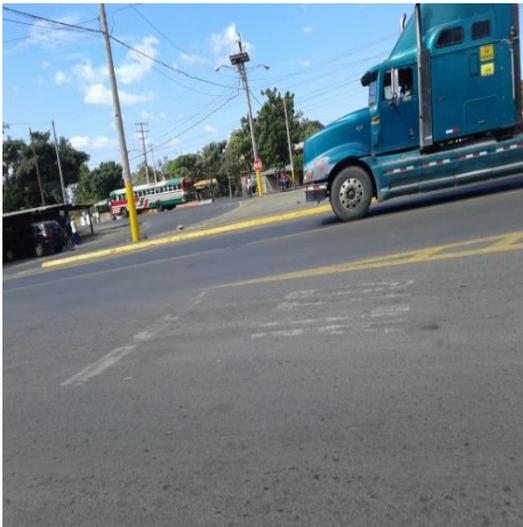
Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 29. Flechas Direccionales, Estación 21+662.6



Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 30. Alto, Estación 21+744.96



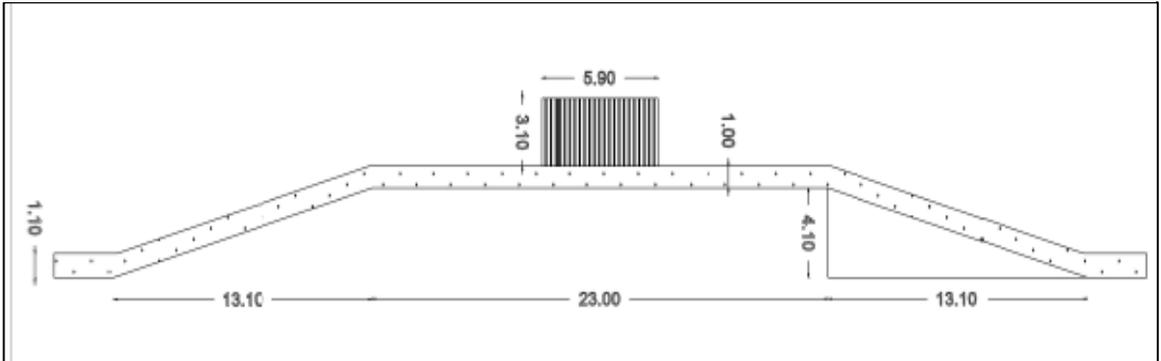
Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 31. Ceda el Paso, Estación 21+725.53



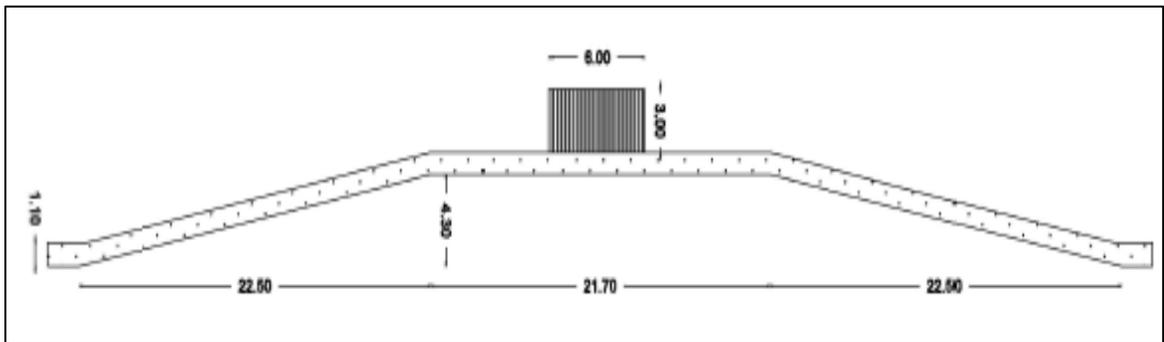
Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 32. Bahía de Buses en estación 22+364 Carril Izquierdo (Masaya-PETRONIC)



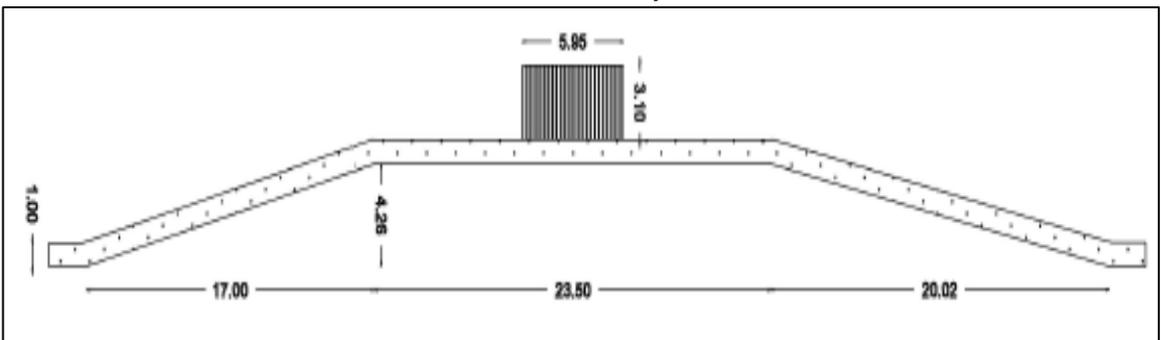
Fue Fuente: Elaboración Propia, Datos levantados por Sustentantes

Ilustración 33. Bahía de Buses en estación 23+136 Carril Derecho (PETRONIC-Masaya)



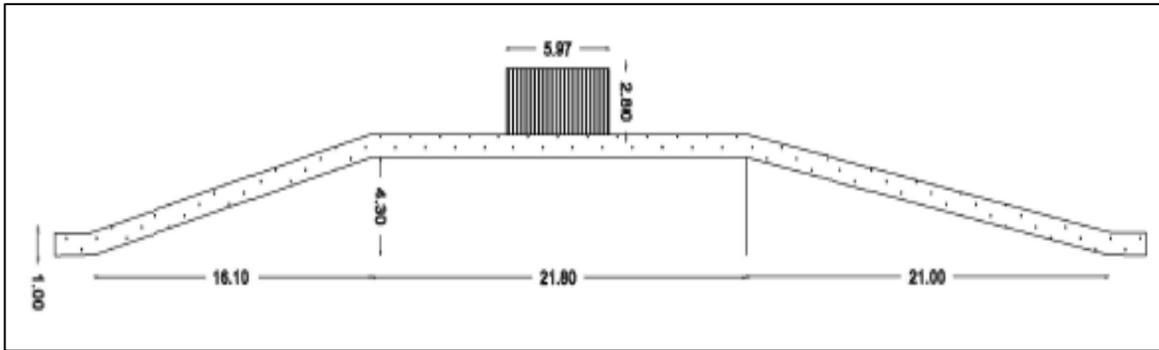
Fuente: Elaboración Propia, Datos levantados por Sustentantes

Ilustración 34. Bahía de Buses en estación 23+136 Carril Izquierdo (Masaya-PETRONIC)



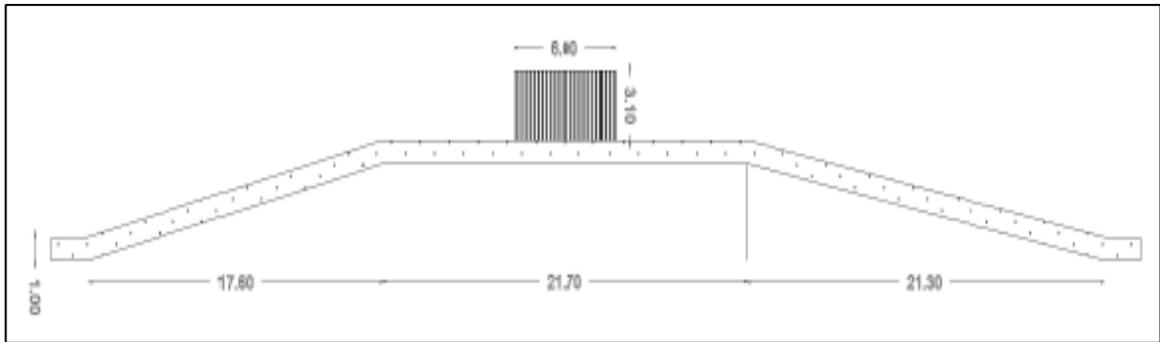
Fuente: Elaboración Propia, Datos levantados por Sustentantes

Ilustración 35. Bahía de Buses en estación 23+689.9 Carril Derecho (PETRONIC-Masaya)



Fuente: Elaboración Propia, Datos levantados por Sustentantes

Ilustración 36. Bahía de Buses en 23+738.2 Carril Izquierdo (Masaya-PETRONIC)



Fuente: Elaboración Propia, Datos levantados por Sustentantes

Tabla 105. Tabla de Drenajes Encontrados en el Tramo

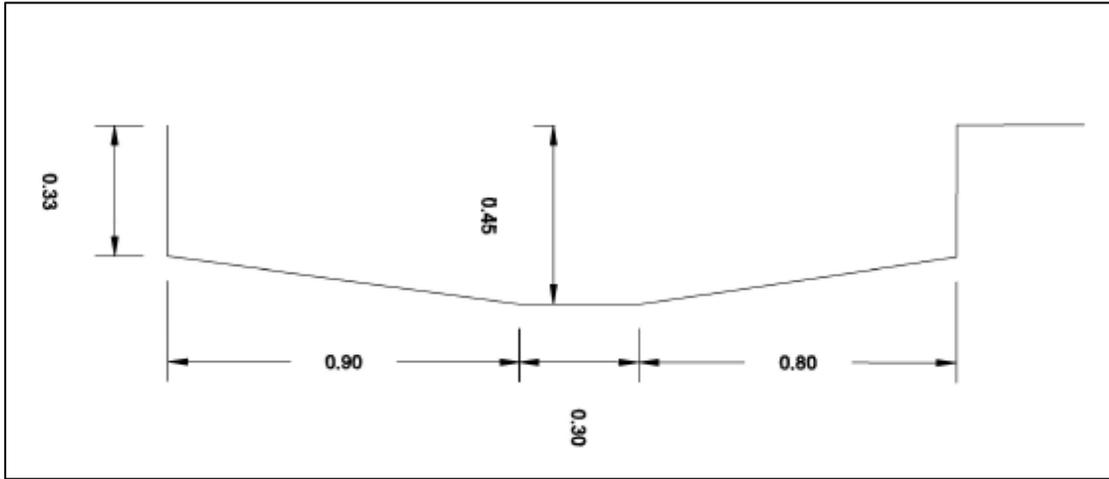
ESTACIÓN 20+780		
Imagen	Levantamiento de campo	Observación
	longitud del canal de drenaje es de 156 m y sigue con un diámetro de la alcantarilla: 0.9 m	Canal y alcantarilla en buen estado
ESTACIÓN 20+780		
	Alcantarilla transversal a la vía, que viene de la Petronic y llega a la alcantarilla que va a orilla de los pollos Fritz y el diámetro de la alcantarilla: 60 cm	alcantarilla en buen estado
ESTACIÓN 21+483		
	Esta caja puente está transversal a la vía en estudio y ubicada donde se conoce como el taller Palma, con dimensiones de: 1.9 m ancho x 080 m de alto	Caja puente en buen estado pero necesita un poco de mantenimiento como observamos en la figura los bordes laterales del canal están con montes.
ESTACIÓN 21+774.39		
	diámetro de la alcantarilla: 80 cm	Alcantarilla en mal estado obstruida por piedras y basura en un 80 por ciento

ESTACIÓN 21+775.91		
	<p>longitud de drenaje del cauce :20 m</p>	<p>En mal estado sin revestimiento y con vegetación y basura, que impide la libre circulación del agua.</p>
ESTACIÓN 21+850.4		
	<p>Alcantarilla doble con las siguientes dimensiones: 37 cm de diámetro cada uno</p>	<p>Alcantarilla atascada de basura en mal estado</p>
ESTACIÓN 22+181.1		
	<p>Alcantarilla doble entrada a la Modelo con las siguientes dimensiones: 2.3mts de ancho x 0.4mts de profundidad y diámetro de 0.69 m</p>	<p>En mal estado, toda la alcantarilla está llena de basura y atascada de tierra es decir esta no está disponible.</p>
ESTACIÓN 22+364.3		
	<p>Alcantarilla de drenaje doble, esta cruza la carretera a Masaya a dar con ferretería el jicarito, con las siguientes dimensiones:0.69 y 0.87 m de diámetro</p>	<p>Esta alcantarilla está fuera de servicio debido a que esta fue cerrada la salida esto lo hicieron al lado del carril derecho del tramo.</p>

ESTACIÓN 23+009.81		
	<p>Parada el Guanacaste con los siguientes diámetros: 0.9, 0.87 y 0.9 m</p>	<p>Como se observó está en buen estado lo que necesita es mantenimiento como limpieza para que no se obstruya el drenaje.</p>
ESTACIÓN 23+397.5		
	<p>Alcantarilla doble cruza el cementerio con diámetros de 1.97 m.</p>	<p>Esta alcantarilla doble en la banda derecha e izquierda se encuentra en buen estado pero si necesita limpieza en la banda izquierda debido a basura y hierbas que han crecido alrededor de este.</p>
ESTACIÓN 23+608.9		
	<p>No se pudo hacer las mediciones de la alcantarilla debido al mal estado en que se encontraba.</p>	<p>En ambas bandas tanto derecha como izquierda esta alcantarilla está atascada tanto de basura como vegetación por lo tanto el drenaje es nulo en este tramo.</p>

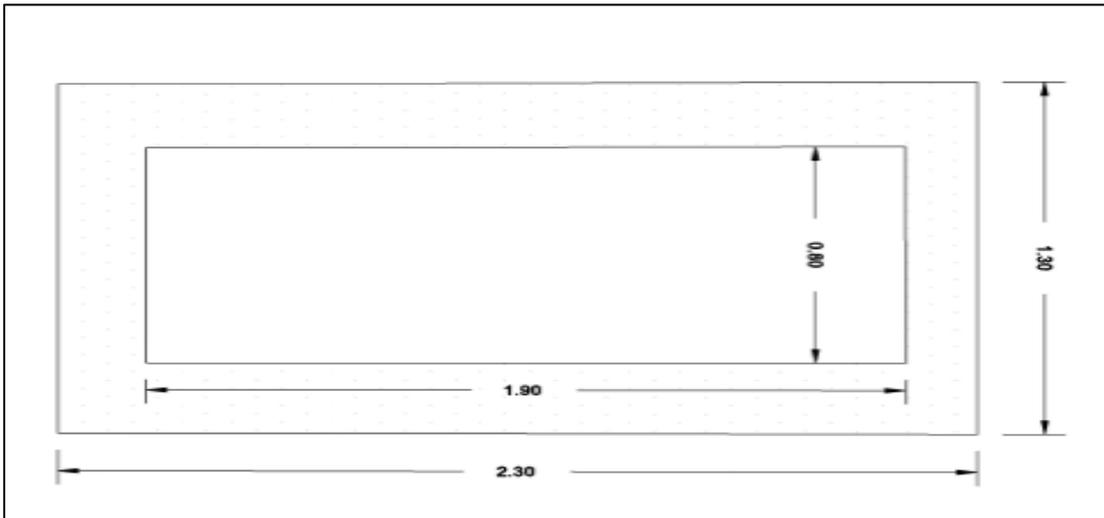
Fuente: Elaboración propia, datos levantados por sustentantes

Ilustración 37. Canal, Estación 20+830



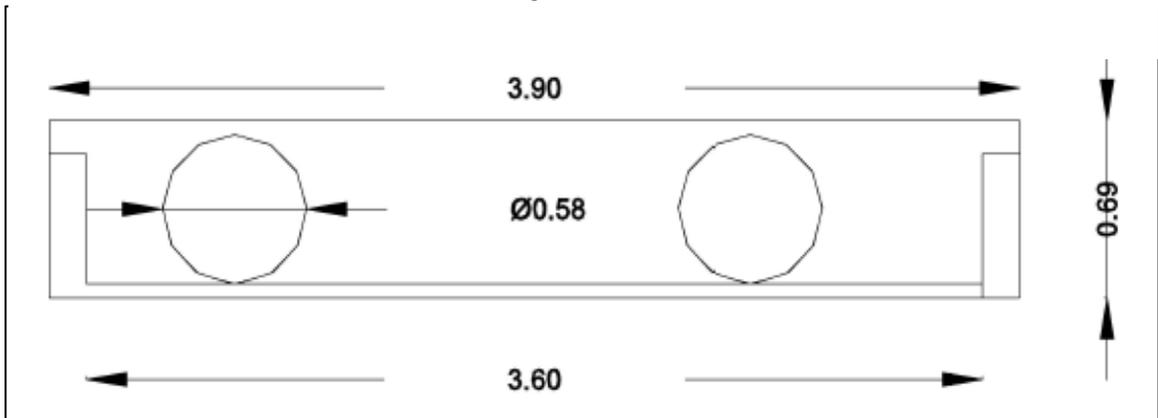
Fuente: Elaboración Propia, Datos levantados por Sustentantes

Ilustración 38. Caja Puente, Estación 21+483



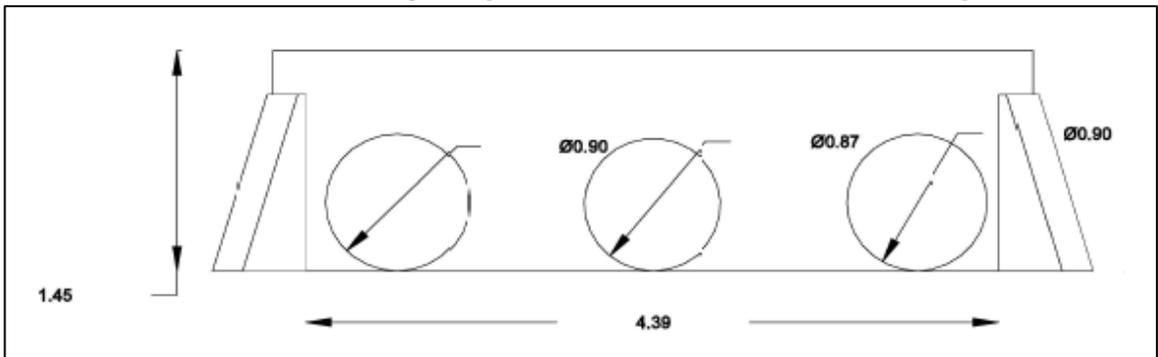
Fuente: Elaboración Propia, Datos levantados por Sustentantes

Ilustración 40. Drenaje Doble, Estación 22+181.1



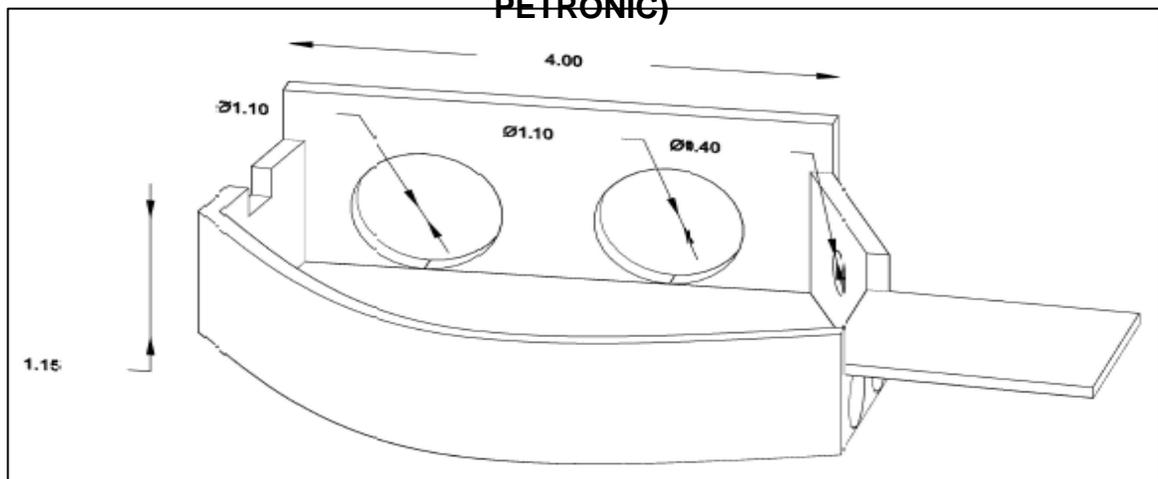
Fuente: Elaboración Propia, Datos levantados por Sustentantes

Ilustración 39. Drenaje Triple, Estación 22+364.3 Carril Izquierdo



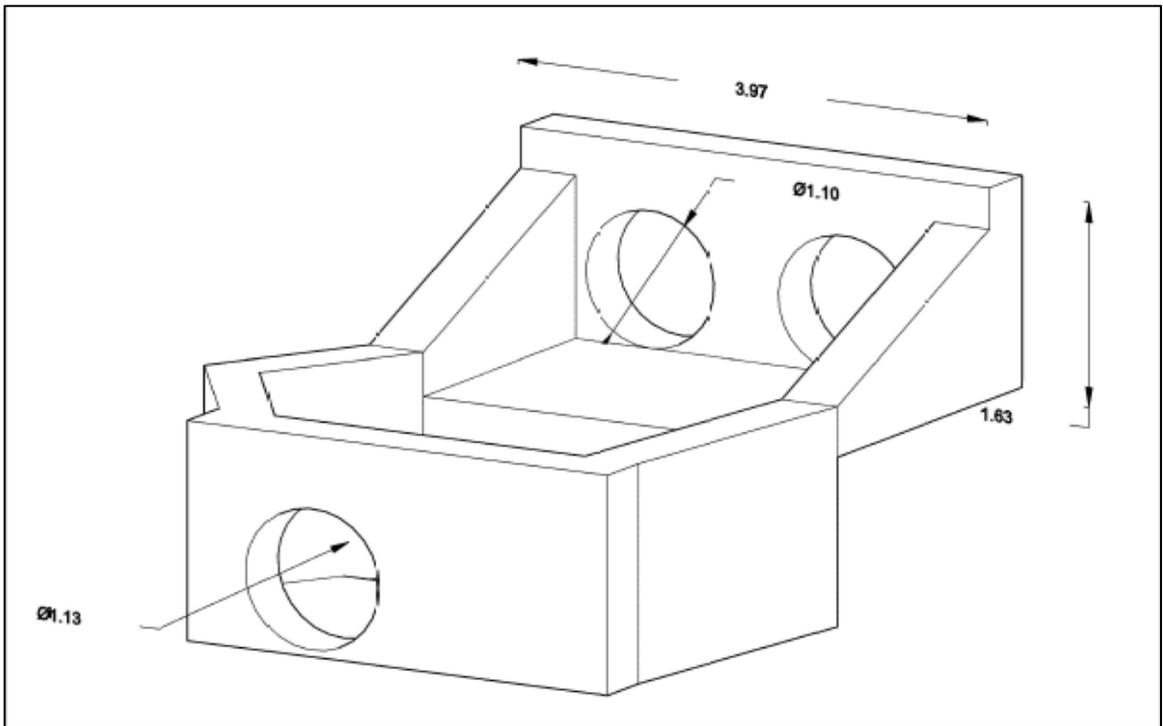
Fuente: Elaboración Propia, Datos levantados por Sustentantes

Ilustración 41. Drenaje Doble, Estación 23+009.81 Carril Izquierdo (Masaya-PETRONIC)



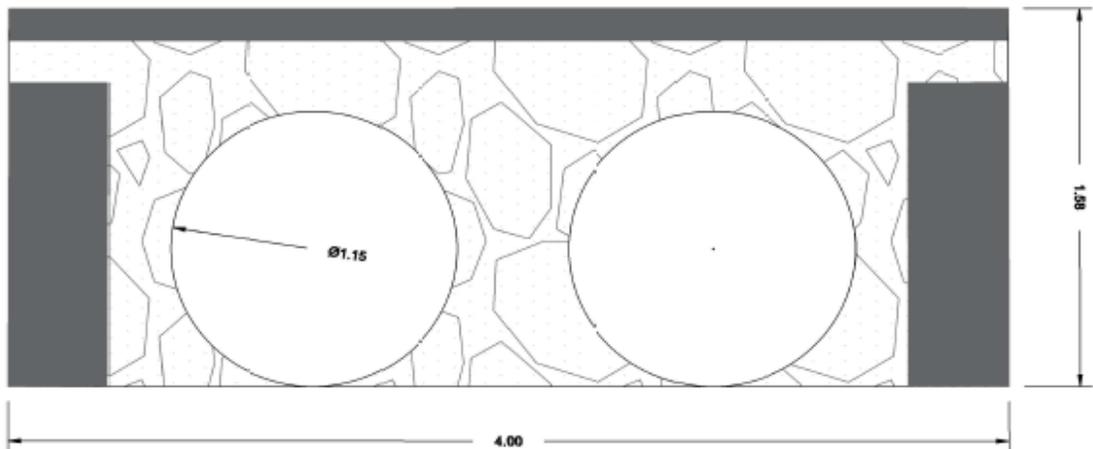
Fuente: Elaboración Propia, Datos levantados por Sustentantes

Ilustración 42. Drenaje Doble, Estación 23+009.81 Carril Derecho (PETRONIC-Masaya)



Fuente: Elaboració Propia

Ilustración 43. Drenaje Doble, Estación 23+397.5



Fuente: Elaboración Propia, Datos levantados por Sustentantes

ANEXO DEL ESTUDIO DE VELOCIDAD

Tabla 106. Tabla de Estudio de Velocidad en la Estación 21+483, Carril Derecho (PETRONIC-Masaya)

NUMERO	TIPO	VELOCIDAD	OBSERVACIÓN	NUMERO	TIPO	VELOCIDAD	OBSERVACIÓN
1	Auto	38	no exceden	25	Auto	44	no exceden
2	Auto	40	no exceden	26	Auto	37	no exceden
3	Auto	50	exede limite de velocidad	27	Auto	55	exede limite de velocidad
4	Auto	45	no exceden	28	Auto	45	no exceden
5	Auto	40	no exceden	29	Auto	34	no exceden
6	Auto	45	no exceden	30	Auto	43	no exceden
7	Auto	43	no exceden	31	Auto	45	no exceden
8	Auto	40	no exceden	32	Auto	42	no exceden
9	Auto	42	no exceden	33	Auto	47	exede limite de velocidad
10	Auto	41	no exceden	34	Auto	48	exede limite de velocidad
11	Auto	60	exede limite de velocidad	35	Auto	61	exede limite de velocidad
12	Auto	50	exede limite de velocidad	36	Auto	40	no exceden
13	Auto	40	no exceden	37	Auto	40	no exceden
14	Auto	53	exede limite de velocidad	38	Auto	53	exede limite de velocidad
15	Auto	41	no exceden	39	Auto	40	no exceden
16	Auto	47	exede limite de velocidad	40	Auto	52	exede limite de velocidad
17	auto	41	no exceden	41	Auto	35	no exceden
18	Auto	46	exede limite de velocidad	42	Auto	37	no exceden
19	Auto	45	no exceden	43	Auto	54	exede limite de velocidad
20	Auto	38	no exceden	44	Auto	41	no exceden
21	Auto	42	no exceden	45	Auto	44	no exceden
22	Auto	42	no exceden	46	Auto	50	exede limite de velocidad
23	Auto	60	exede limite de velocidad	47	Auto	50	exede limite de velocidad
24	Auto	39	no exceden	48	Auto	44	no exceden

Fuente: Elaboración Propia, datos Levantados por sustentantes

Tabla107. Tabla de Estudio de Velocidad en la Estación 21+483, Carril Derecho (PETRONIC-Masaya)

NUMERO	TIPO	VELOCIDAD	OBSERVACIÓN	NUMERO	TIPO	VELOCIDAD	OBSERVACIÓN
97	Moto	53	excede limite de velocidad	121	Tx-Sx ≥ 5	46	excede el limite de velocidad
98	Moto	42	no exceden	122	Tx-Sx ≥ 5	28	no exceden
99	Moto	39	no exceden	123	Tx-Sx ≥ 5	55	excede el limite de velocidad
100	Moto	30	no exceden	124	Tx-Sx ≥ 5	48	excede el limite de velocidad
101	Moto	45	no exceden	125	Tx-Sx ≥ 5	50	excede el limite de velocidad
102	Moto	51	excede limite de velocidad	126	Tx-Sx ≥ 5	37	no exceden
103	Moto	45	no exceden	127	Tx-Sx ≥ 5	33	no exceden
104	Moto	52	excede limite de velocidad	128	C2	42	no exceden
105	Moto	45	no exceden	129	C2	50	excede el limite de velocidad
106	Moto	80	excede limite de velocidad	130	C2	49	excede el limite de velocidad
107	Moto	48	excede limite de velocidad	131	C2	50	excede el limite de velocidad
108	Moto	48	excede limite de velocidad	132	C2	44	no exceden
109	Moto	55	excede limite de velocidad	133	C2	42	no exceden
110	Moto	58	excede limite de velocidad	134	C2	28	no exceden
111	Moto	30	no exceden	135	C2	28	no exceden
112	Moto	40	no exceden	136	C2	37	no exceden
113	Moto	30	no exceden	137	C2	49	excede el limite de velocidad
114	Moto	40	no exceden	138	C2	40	no exceden
115	Moto	51	excede limite de velocidad	139	C2	51	excede el limite de velocidad
116	Moto	37	no exceden	140	C2	44	no exceden
117	Tx-Sx ≥ 5	28	no exceden	141	C2	39	no exceden
118	Tx-Sx ≥ 5	34	no exceden	142	C2	37	no exceden
119	Tx-Sx ≥ 5	46	excede el limite de velocidad	143	C3	44	no exceden
120	Tx-Sx ≥ 5	45	no exceden	144	C3	38	no exceden

Fuente: Elaboración Propia, datos levantados por sustentantes

Tabla108. Tabla de Estudio de Velocidad en la Estación 21+483, Carril Derecho (PETRONIC-Masaya)

NUMERO	TIPO	VELOCIDAD	OBSERVACIÓN	NUMERO	TIPO	VELOCIDAD	OBSERVACIÓN
49	Auto	30	no exceden	73	Camioneta	49	excede limite de velocidad
50	Auto	34	no exceden	74	Camioneta	40	no exceden
51	Camioneta	32	no exceden	75	Camioneta	36	no exceden
52	Camioneta	42	no exceden	76	Camioneta	44	no exceden
53	Camioneta	41	no exceden	77	Camioneta	48	excede limite de velocidad
54	Camioneta	70	excede limite de velocidad	78	Camioneta	36	no exceden
55	Camioneta	53	excede limite de velocidad	79	Camioneta	27	no exceden
56	Camioneta	46	excede limite de velocidad	80	Camioneta	46	excede limite de velocidad
57	Camioneta	41	no exceden	81	Camioneta	56	excede limite de velocidad
58	Camioneta	44	no exceden	82	Camioneta	46	excede limite de velocidad
59	Camioneta	44	no exceden	83	Camioneta	40	no exceden
60	Camioneta	34	no exceden	84	Camioneta	43	no exceden
61	Camioneta	41	no exceden	85	Camioneta	41	no exceden
62	Camioneta	55	excede limite de velocidad	86	Camioneta	47	excede limite de velocidad
63	Camioneta	46	excede limite de velocidad	87	Camioneta	58	excede limite de velocidad
64	Camioneta	25	no exceden	88	Camioneta	53	excede limite de velocidad
65	Camioneta	44	no exceden	89	Moto	55	excede limite de velocidad
66	Camioneta	50	excede limite de velocidad	90	Moto	59	excede limite de velocidad
67	Camioneta	46	excede limite de velocidad	91	Moto	51	excede limite de velocidad
68	Camioneta	35	no exceden	92	Moto	56	excede limite de velocidad
69	Camioneta	51	excede limite de velocidad	93	Moto	53	excede limite de velocidad
70	Camioneta	48	excede limite de velocidad	94	Moto	44	no exceden
71	Camioneta	51	excede limite de velocidad	95	Moto	60	excede limite de velocidad
72	Camioneta	45	no exceden	96	Moto	55	excede limite de velocidad

Fuente: Elaboración Propia, Datos Levantados por Sustentantes

Tabla109. Tabla de Estudio de Velocidad en la Estación 21+483, Carril Derecho (PETRONIC-Masaya)

NUMERO	TIPO	VELOCIDAD	OBSERVACIÓN
145	C3	38	no exceden
146	C3	50	excede el limite de velocidad
147	Ligero de Carga	35	no exceden
148	Ligero de Carga	34	no exceden
149	Ligero de Carga	45	no exceden
150	Ligero de Carga	43	no exceden
151	Ligero de Carga	43	no exceden
152	Ligero de Carga	32	no exceden
153	Ligero de Carga	40	no exceden
154	Ligero de Carga	39	no exceden
155	Ligero de Carga	28	no exceden
156	Ligero de Carga	50	excede limite de velocidad
157	Ligero de Carga	39	no exceden
158	Ligero de Carga	60	excede limite de velocidad
159	Ligero de Carga	57	excede limite de velocidad
160	Ligero de Carga	53	excede limite de velocidad
161	Ligero de Carga	55	excede limite de velocidad
162	Ligero de Carga	38	no exceden
163	Ligero de Carga	50	excede limite de velocidad
164	Microbus	52	excede limite de velocidad
165	Minibus	50	excede limite de velocidad
166	minibus	39	no exceden
167	Minibus	41	no exceden
168	Minibus	42	no exceden
169	Minibus	40	no exceden
170	Bus	40	no exceden

Fuente: Elaboración Propia, Datos Levantados por Sustentantes

Tabla110. Tabla de Estudio de Velocidad en la Estación 21+483, Carril Izquierdo (Masaya-PETRONIC)

NUMERO	TIPO	VELOCIDAD	OBSERVACIÓN	NUMERO	TIPO	VELOCIDAD	OBSERVACIÓN
1	Auto	56	excede limite de velocidad	25	Auto	42	no exceden
2	Auto	45	no exceden	26	Auto	44	no exceden
3	Auto	51	excede limite de velocidad	27	Auto	48	excede limite de velocidad
4	Auto	60	excede limite de velocidad	28	Auto	50	excede limite de velocidad
5	Auto	41	no exceden	29	Auto	50	excede limite de velocidad
6	Auto	53	excede limite de velocidad	30	Auto	40	no exceden
7	Auto	44	no exceden	31	Auto	49	excede limite de velocidad
8	Auto	48	excede limite de velocidad	32	Auto	35	no exceden
9	Auto	40	no exceden	33	Auto	45	no exceden
10	Auto	55	excede limite de velocidad	34	Auto	58	excede limite de velocidad
11	Auto	52	excede limite de velocidad	35	Auto	45	no exceden
12	Auto	45	no exceden	36	Auto	52	excede limite de velocidad
13	auto	52	excede limite de velocidad	37	Auto	85	excede limite de velocidad
14	Auto	47	excede limite de velocidad	38	Auto	48	excede limite de velocidad
15	Auto	60	excede limite de velocidad	39	Auto	48	excede limite de velocidad
16	Auto	53	excede limite de velocidad	40	Auto	53	excede limite de velocidad
17	Auto	50	excede limite de velocidad	41	Auto	55	excede limite de velocidad
18	Auto	40	no exceden	42	Auto	51	excede limite de velocidad
19	Auto	51	excede limite de velocidad	43	Auto	53	excede limite de velocidad
20	Auto	31	no exceden	44	Auto	44	no exceden
21	Auto	44	no exceden	45	Auto	37	no exceden
22	Auto	46	excede limite de velocidad	46	Auto	35	no exceden
23	Auto	43	no exceden	47	Auto	60	excede limite de velocidad
24	Auto	44	no exceden	48	Auto	50	excede limite de velocidad

Fuente: Elaboración Propia, Datos Levantados por Sustentantes

Tabla111. Tabla del Estudio de Velocidad en la Estación 21+483, Carril Izquierdo (Masaya-PETRONIC)

NUMERO	TIPO	VELOCIDAD	OBSERVACIÓN	NUMERO	TIPO	VELOCIDAD	OBSERVACIÓN
49	Auto	42	no exceden	73	C3	37	no exceden
50	Auto	40	no exceden	74	C3	48	excede limite de velocidad
51	Auto	48	excede limite de velocidad	75	C3	45	no exceden
52	Auto	40	no exceden	76	C3	55	excede limite de velocidad
53	Auto	40	no exceden	77	C3	42	no exceden
54	Bus	33	no exceden	78	Camioneta	47	excede limite de velocidad
55	Bus	38	no exceden	79	Camioneta	40	no exceden
56	Bus	60	excede limite de velocidad	80	Camioneta	50	excede limite de velocidad
57	C2	37	no exceden	81	Camioneta	47	excede limite de velocidad
58	C2	60	excede limite de velocidad	82	Camioneta	54	excede limite de velocidad
59	C2	60	excede limite de velocidad	83	Camioneta	50	excede limite de velocidad
60	C2	30	no exceden	84	Camioneta	50	excede limite de velocidad
61	C2	44	no exceden	85	Camioneta	53	excede limite de velocidad
62	C2	31	no exceden	86	Camioneta	34	no exceden
63	C2	39	no exceden	87	Camioneta	45	no exceden
64	C2	44	no exceden	88	Camioneta	56	excede limite de velocidad
65	C2	36	no exceden	89	Camioneta	46	excede limite de velocidad
66	C2	45	no exceden	90	Camioneta	49	excede limite de velocidad
67	C2	41	no exceden	91	Camioneta	52	excede limite de velocidad
68	C2	48	excede limite de velocidad	92	Camioneta	44	no exceden
69	C2	51	excede limite de velocidad	93	Camioneta	47	excede limite de velocidad
70	C2	48	excede limite de velocidad	94	Camioneta	70	excede limite de velocidad
71	C2	42	no exceden	95	Camioneta	64	excede limite de velocidad
72	C2	41	no exceden	96	Camioneta	33	no exceden

Fuente: Elaboración Propia, Datos levantados por Sustentantes

Tabla112. Tabla del Estudio de Velocidad en la Estación 21+483, Carril Izquierdo (Masaya-PETRONIC)

NUMERO	TIPO	VELOCIDAD	OBSERVACIÓN	NUMERO	TIPO	VELOCIDAD	OBSERVACIÓN
97	Camioneta	48	excede limite de velocidad	121	Ligero de Carga	43	no exceden
98	Camioneta	62	excede limite de velocidad	122	Ligero de Carga	38	no exceden
99	Camioneta	40	no exceden	123	Ligero de Carga	57	excede limite de velocidad
100	Camioneta	55	excede limite de velocidad	124	Ligero de Carga	42	no exceden
101	Camioneta	53	excede limite de velocidad	125	Ligero de Carga	52	excede limite de velocidad
102	Camioneta	46	excede limite de velocidad	126	Ligero de Carga	36	no exceden
103	Camioneta	80	excede limite de velocidad	127	Ligero de Carga	60	excede limite de velocidad
104	Camioneta	72	excede limite de velocidad	128	Ligero de Carga	54	excede limite de velocidad
105	Camioneta	46	excede limite de velocidad	129	Ligero de Carga	52	excede limite de velocidad
106	Camioneta	53	excede limite de velocidad	130	Ligero de Carga	39	no exceden
107	Camioneta	41	no exceden	131	Ligero de Carga	37	no exceden
108	Camioneta	58	excede limite de velocidad	132	Moto	35	no exceden
109	Camioneta	53	excede limite de velocidad	133	Moto	50	excede limite de velocidad
110	Camioneta	60	excede limite de velocidad	134	Moto	44	no exceden
111	Camioneta	50	excede limite de velocidad	135	Moto	40	no exceden
112	Camioneta	53	excede limite de velocidad	136	Tx - Sx ≥ 5	41	no exceden
113	Camioneta	43	no exceden	137	Tx - Sx ≥ 5	45	no exceden
114	Jeep	29	no exceden	138	Tx - Sx ≥ 5	36	no exceden
115	Jeep	40	no exceden	139	Tx-Sx ≥ 5	40	no exceden
116	Ligero de Carga	45	no exceden	140	Tx-Sx ≥ 5	37	no exceden
117	Ligero de Carga	48	excede limite de velocidad	141	Tx-Sx ≥ 5	45	no exceden
118	Ligero de Carga	58	excede limite de velocidad				
119	Ligero de Carga	50	excede limite de velocidad				
120	Ligero de Carga	37	no exceden				

Fuente: Elaboración Propia, Datos levantados por Sustentantes.

Tabla113. Tabla del Estudio de Velocidad en la Estación 22+750.7, Carril Izquierdo (Masaya-PETRONIC)

NUMERO	TIPO	VELOCIDAD	OBSERVACION	NUMERO2	TIPO3	VELOCIDAD4	OBSERVACION5
1	auto	33	exede limite de velocidad	25	auto	34	exede limite de velocidad
2	auto	30	exede limite de velocidad	26	auto	35	exede limite de velocidad
3	auto	50	exede limite de velocidad	27	auto	40	exede limite de velocidad
4	auto	45	exede limite de velocidad	28	auto	40	exede limite de velocidad
5	auto	53	exede limite de velocidad	29	auto	37	exede limite de velocidad
6	auto	48	exede limite de velocidad	30	auto	41	exede limite de velocidad
7	auto	43	exede limite de velocidad	31	auto	34	exede limite de velocidad
8	auto	47	exede limite de velocidad	32	auto	50	exede limite de velocidad
9	auto	41	exede limite de velocidad	33	auto	51	exede limite de velocidad
10	auto	27	exede limite de velocidad	34	auto	50	exede limite de velocidad
11	auto	34	exede limite de velocidad	35	auto	48	exede limite de velocidad
12	auto	32	exede limite de velocidad	36	auto	43	exede limite de velocidad
13	auto	50	exede limite de velocidad	37	auto	43	exede limite de velocidad
14	auto	53	exede limite de velocidad	38	camioneta	41	excede limite de velocidad
15	auto	40	exede limite de velocidad	39	camioneta	58	excede limite de velocidad
16	auto	48	exede limite de velocidad	40	camioneta	52	excede limite de velocidad
17	auto	67	exede limite de velocidad	41	camioneta	43	excede limite de velocidad
18	auto	32	exede limite de velocidad	42	camioneta	40	excede limite de velocidad
19	auto	43	exede limite de velocidad	43	camioneta	47	excede limite de velocidad
20	auto	44	exede limite de velocidad	44	camioneta	38	excede limite de velocidad
21	auto	42	exede limite de velocidad	45	camioneta	44	excede limite de velocidad
22	auto	48	exede limite de velocidad	46	camioneta	60	excede limite de velocidad
23	auto	50	exede limite de velocidad	47	camioneta	52	excede limite de velocidad
24	auto	45	exede limite de velocidad	48	camioneta	46	excede limite de velocidad

Fuente: Elaboración Propia, Datos levantados por Sustentantes

Tabla114. Tabla del Estudio de Velocidad en la Estación 22+750.7, Carril Izquierdo (Masaya-PETRONIC)

NUMERO6	TIPO7	VELOCIDAD8	OBSERVACION9	NUMERO10	TIPO11	VELOCIDAD12	OBSERVACION13
49	camioneta	45	excede limite de velocidad	73	moto	56	excede limite de velocidad
50	camioneta	51	excede limite de velocidad	74	moto	48	excede limite de velocidad
51	camioneta	52	excede limite de velocidad	75	moto	33	excede limite de velocidad
52	camioneta	38	excede limite de velocidad	76	moto	40	excede limite de velocidad
53	camioneta	50	excede limite de velocidad	77	moto	30	excede limite de velocidad
54	camioneta	47	excede limite de velocidad	78	moto	40	excede limite de velocidad
55	camioneta	53	excede limite de velocidad	79	moto	57	excede limite de velocidad
56	camioneta	40	excede limite de velocidad	80	moto	45	excede limite de velocidad
57	camioneta	36	excede limite de velocidad	81	moto	51	excede limite de velocidad
58	camioneta	39	excede limite de velocidad	82	moto	45	excede limite de velocidad
59	camioneta	48	excede limite de velocidad	83	moto	49	excede limite de velocidad
60	camioneta	47	excede limite de velocidad	84	moto	44	excede limite de velocidad
61	camioneta	46	excede limite de velocidad	85	moto	55	excede limite de velocidad
62	camioneta	39	excede limite de velocidad	86	moto	44	excede limite de velocidad
63	camioneta	44	excede limite de velocidad	87	moto	42	excede limite de velocidad
64	moto	55	excede limite de velocidad	88	moto	37	excede limite de velocidad
65	moto	49	excede limite de velocidad	89	moto	39	excede limite de velocidad
66	moto	31	excede limite de velocidad	90	moto	46	excede limite de velocidad
67	moto	46	excede limite de velocidad	91	TX-SX≥ 5	35	excede limite de velocidad
68	moto	48	excede limite de velocidad	92	TX-SX≥ 5	36	excede limite de velocidad
69	moto	78	excede limite de velocidad	93	TX-SX≥ 5	34	excede limite de velocidad
70	moto	55	excede limite de velocidad	94	TX-SX≥ 5	48	excede limite de velocidad
71	moto	41	excede limite de velocidad	95	TX-SX≥ 5	60	excede limite de velocidad
72	moto	40	excede limite de velocidad	96	TX-SX≥ 5	39	excede limite de velocidad

Fuente: Elaboración Propia, Datos levantados por Sustentantes

Tabla115. Tabla del Estudio de Velocidad en la Estación 22+750.7 Carril Izquierdo (Masaya-PETRONIC)

NUMERO14	TIPO15	VELOCIDAD16	OBSERVACION17
97	TX-SX≥ 5 e	28	excede el limite de velocidad
98	TX-SX≥ 5 e	30	excede el limite de velocidad
99	TX-SX≥ 5 e	46	excede el limite de velocidad
100	camion lige	39	excede el limite de velocidad
101	camion lige	50	excede el limite de velocidad
102	camion lige	39	excede el limite de velocidad
103	camion lige	53	excede el limite de velocidad
104	camion lige	48	excede el limite de velocidad
105	camion lige	36	excede el limite de velocidad
106	camion lige	45	excede el limite de velocidad
107	bus	38	excede limite de velocidad
108	bus	25	no exceden
109	bus	45	excede limite de velocidad
110	bus	33	excede limite de velocidad
111	bus	41	excede limite de velocidad
112	bus	39	excede limite de velocidad
113	bus	43	excede limite de velocidad
114	micro bus	30	excede limite de velocidad
115	micro bus	44	excede limite de velocidad
116	micro bus	40	excede limite de velocidad
117	micro bus	30	excede limite de velocidad
118	micro bus	39	excede limite de velocidad
119	micro bus	38	excede limite de velocidad
120	jeep	47	excede limite de velocidad

Fuente: Elaboración Propia, Datos levantados por Sustentantes

Tabla116. Tabla del Estudio de Velocidad en la Estación 22+750.7 Carril Derecho (PETRONIC-Masaya)

NUMERO	TIPO	VELOCIDAD	OBSERVACION	NUMERO2	TIPO3	VELOCIDAD4	OBSERVACION5
1	auto	49	excede limite de velocidad	26	auto	40	excede limite de velocidad
2	auto	55	excede limite de velocidad	27	auto	47	excede limite de velocidad
3	auto	45	excede limite de velocidad	28	auto	47	excede limite de velocidad
4	auto	47	excede limite de velocidad	29	auto	46	excede limite de velocidad
5	auto	40	excede limite de velocidad	30	auto	47	excede limite de velocidad
6	auto	35	excede limite de velocidad	31	auto	45	excede limite de velocidad
7	auto	40	excede limite de velocidad	32	moto	44	excede limite de velocidad
8	auto	45	excede limite de velocidad	33	moto	56	excede limite de velocidad
9	auto	40	excede limite de velocidad	34	moto	33	excede limite de velocidad
10	auto	44	excede limite de velocidad	35	moto	51	excede limite de velocidad
11	auto	45	excede limite de velocidad	36	moto	53	excede limite de velocidad
12	auto	46	excede limite de velocidad	37	moto	46	excede limite de velocidad
13	auto	43	excede limite de velocidad	38	moto	53	excede limite de velocidad
14	auto	40	excede limite de velocidad	39	moto	47	excede limite de velocidad
15	auto	29	excede limite de velocidad	40	moto	34	excede limite de velocidad
16	auto	46	excede limite de velocidad	41	moto	30	excede limite de velocidad
17	auto	33	excede limite de velocidad	42	moto	47	excede limite de velocidad
18	auto	48	excede limite de velocidad	43	moto	47	excede limite de velocidad
19	auto	54	excede limite de velocidad	44	moto	49	excede limite de velocidad
20	auto	35	excede limite de velocidad	45	moto	47	excede limite de velocidad
21	auto	45	excede limite de velocidad	46	moto	45	excede limite de velocidad
22	auto	51	excede limite de velocidad	47	moto	45	excede limite de velocidad
23	auto	31	excede limite de velocidad	48	camioneta	56	excede limite de velocidad
24	auto	29	excede limite de velocidad	49	camioneta	55	excede limite de velocidad
25	auto	44	excede limite de velocidad	50	camioneta	67	excede limite de velocidad

Fuente: Elaboración Propia, Datos levantados por Sustentantes

Tabla117. Tabla del Estudio de Velocidad en la Estación 22+750.7 Carril Derecho (PETRONIC-Masaya)

NUMERO6	TIPO7	VELOCIDAD8	OBSERVACION9	NUMERO10	TIPO11	VELOCIDAD12	OBSERVACION13
51	camioneta	45	excede limite de velocidad	76	C2	30	excede limite de velocidad
52	camioneta	74	excede limite de velocidad	77	C2	55	excede limite de velocidad
53	camioneta	47	excede limite de velocidad	78	C2	40	excede limite de velocidad
54	camioneta	53	excede limite de velocidad	79	C2	37	excede limite de velocidad
55	camioneta	60	excede limite de velocidad	80	C2	58	excede limite de velocidad
56	camioneta	53	excede limite de velocidad	81	C2	30	excede limite de velocidad
57	camioneta	44	excede limite de velocidad	82	C2	50	excede limite de velocidad
58	camioneta	37	excede limite de velocidad	83	C2	29	excede limite de velocidad
59	camioneta	28	excede limite de velocidad	84	C2	47	excede limite de velocidad
60	camioneta	35	excede limite de velocidad	85	bus	57	excede limite de velocidad
61	camioneta	40	excede limite de velocidad	86	bus	35	excede limite de velocidad
62	camioneta	46	excede limite de velocidad	87	bus	39	excede limite de velocidad
63	camioneta	27	excede limite de velocidad	88	bus	22	no exceden
64	camioneta	23	no exceden	89	bus	32	excede limite de velocidad
65	camioneta	40	excede limite de velocidad	90	bus	32	excede limite de velocidad
66	camioneta	46	excede limite de velocidad	91	bus	25	no exceden
67	camioneta	49	excede limite de velocidad	92	micro bus	36	excede limite de velocidad
68	camioneta	43	excede limite de velocidad	93	micro bus	51	excede limite de velocidad
69	camioneta	45	excede limite de velocidad	94	micro bus	32	excede limite de velocidad
70	camion liger	56	excede limite de velocidad	95	micro bus	43	excede limite de velocidad
71	camion liger	49	excede limite de velocidad	96	TX-SX≥ 5 ejes	40	excede limite de velocidad
72	camion liger	25	no exceden	97	TX-SX≥ 5 ejes	51	excede limite de velocidad
73	camion liger	47	excede limite de velocidad	98	TX-SX≥ 5 ejes	48	excede limite de velocidad
74	camion liger	40	excede limite de velocidad	99	C3	49	excede limite de velocidad
75	C2	45	excede limite de velocidad	100	jeep	53	excede limite de velocidad

Fuente: Elaboración Propia, Datos levantados por Sustentantes

Tabla118. Tabla del Estudio de Velocidad en la Estación 22+750.7 Carril Derecho (PETRONIC-Masaya)

NUMERO	TIPO	VELOCIDAD	OBSERVACION	NUMERO2	TIPO3	VELOCIDAD4	OBSERVACION5
1	Auto	62	exede limite de velocidad	25	Auto	50	exede limite de velocidad
2	Auto	55	exede limite de velocidad	26	Auto	40	no exceden
3	Auto	50	exede limite de velocidad	27	Auto	43	no exceden
4	Auto	50	exede limite de velocidad	28	Auto	50	exede limite de velocidad
5	Auto	46	exede limite de velocidad	29	Auto	48	exede limite de velocidad
6	Auto	40	no exceden	30	Auto	50	exede limite de velocidad
7	Auto	44	no exceden	31	Auto	52	exede limite de velocidad
8	Auto	65	exede limite de velocidad	32	Auto	50	exede limite de velocidad
9	Auto	25	no exceden	33	Auto	42	no exceden
10	Auto	25	no exceden	34	Auto	48	exede limite de velocidad
11	Auto	47	exede limite de velocidad	35	Auto	38	no exceden
12	Auto	37	no exceden	36	Auto	45	no exceden
13	Auto	38	no exceden	37	auto	43	no exceden
14	Auto	36	no exceden	38	camioneta	37	no exceden
15	Auto	48	exede limite de velocidad	39	camioneta	45	no exceden
16	Auto	55	exede limite de velocidad	40	camioneta	64	excede limite de velocidad
17	Auto	50	exede limite de velocidad	41	camioneta	41	no exceden
18	Auto	48	exede limite de velocidad	42	camioneta	53	excede limite de velocidad
19	Auto	62	exede limite de velocidad	43	camioneta	55	excede limite de velocidad
20	Auto	44	no exceden	44	camioneta	56	excede limite de velocidad
21	Auto	51	exede limite de velocidad	45	camioneta	53	excede limite de velocidad
22	Auto	48	exede limite de velocidad	46	camioneta	55	excede limite de velocidad
23	Auto	56	exede limite de velocidad	47	camioneta	44	no exceden
24	Auto	51	exede limite de velocidad	48	camioneta	32	no exceden

Fuente: Elaboración Propia, Datos levantados por Sustentantes

Tabla119. Tabla del Estudio de Velocidad en la Estación 23+570, Carril Izquierdo (Masaya-PETRONIC)

NUMERO	TIPO	VELOCIDAD	OBSERVACION	NUMERO2	TIPO3	VELOCIDAD4	OBSERVACION5
1	Auto	62	exede limite de velocidad	25	Auto	50	exede limite de velocidad
2	Auto	55	exede limite de velocidad	26	Auto	40	no exceden
3	Auto	50	exede limite de velocidad	27	Auto	43	no exceden
4	Auto	50	exede limite de velocidad	28	Auto	50	exede limite de velocidad
5	Auto	46	exede limite de velocidad	29	Auto	48	exede limite de velocidad
6	Auto	40	no exceden	30	Auto	50	exede limite de velocidad
7	Auto	44	no exceden	31	Auto	52	exede limite de velocidad
8	Auto	65	exede limite de velocidad	32	Auto	50	exede limite de velocidad
9	Auto	25	no exceden	33	Auto	42	no exceden
10	Auto	25	no exceden	34	Auto	48	exede limite de velocidad
11	Auto	47	exede limite de velocidad	35	Auto	38	no exceden
12	Auto	37	no exceden	36	Auto	45	no exceden
13	Auto	38	no exceden	37	auto	43	no exceden
14	Auto	36	no exceden	38	camioneta	37	no exceden
15	Auto	48	exede limite de velocidad	39	camioneta	45	no exceden
16	Auto	55	exede limite de velocidad	40	camioneta	64	excede limite de velocidad
17	Auto	50	exede limite de velocidad	41	camioneta	41	no exceden
18	Auto	48	exede limite de velocidad	42	camioneta	53	excede limite de velocidad
19	Auto	62	exede limite de velocidad	43	camioneta	55	excede limite de velocidad
20	Auto	44	no exceden	44	camioneta	56	excede limite de velocidad
21	Auto	51	exede limite de velocidad	45	camioneta	53	excede limite de velocidad
22	Auto	48	exede limite de velocidad	46	camioneta	55	excede limite de velocidad
23	Auto	56	exede limite de velocidad	47	camioneta	44	no exceden
24	Auto	51	exede limite de velocidad	48	camioneta	32	no exceden

Fuente: Elaboración Propia, Datos levantados por Sustentantes

Tabla120. Tabla del Estudio de Velocidad en la Estación 23+570, Carril Izquierdo (Masaya-PETRONIC)

NUMERO	TIPO	VELOCIDAD	OBSERVACION	NUMERO2	TIPO3	VELOCIDAD4	OBSERVACION5
49	camioneta	48	excede limite de velocidad	73	moto	44	no exceden
50	camioneta	53	excede limite de velocidad	74	moto	38	no exceden
51	camioneta	47	excede limite de velocidad	75	moto	55	excede limite de velocidad
52	camioneta	51	excede limite de velocidad	76	moto	55	excede limite de velocidad
53	camioneta	63	excede limite de velocidad	77	moto	60	excede limite de velocidad
54	camioneta	38	no exceden	78	moto	40	no exceden
55	C2	50	excede limite de velocidad	79	moto	45	no exceden
56	C2	58	excede limite de velocidad	80	moto	40	no exceden
57	C2	42	no exceden	81	moto	65	excede limite de velocidad
58	C2	49	excede limite de velocidad	82	moto	56	excede limite de velocidad
59	C2	36	no exceden	83	moto	52	excede limite de velocidad
60	C2	46	excede limite de velocidad	84	moto	49	excede limite de velocidad
61	C2	40	no exceden	85	tx-sx≥5 ejes	52	excede el limite de velocidad
62	C2	48	excede limite de velocidad	86	tx-sx≥5 ejes	45	no exceden
63	C2	55	excede limite de velocidad	87	tx-sx≥5 ejes	40	no exceden
64	C2	40	no exceden	88	tx-sx≥5 ejes	45	no exceden
65	C2	45	no exceden	89	camion ligero de carga	45	no exceden
66	moto	62	excede limite de velocidad	90	camion ligero de carga	40	no exceden
67	moto	55	excede limite de velocidad	91	camion ligero de carga	44	no exceden
68	moto	55	excede limite de velocidad	92	camion ligero de carga	40	no exceden
69	moto	43	no exceden	93	camion ligero de carga	41	no exceden
70	moto	41	no exceden	94	camion ligero de carga	52	excede el limite de velocidad
71	moto	58	excede limite de velocidad	95	camion ligero de carga	46	excede el limite de velocidad
72	moto	62	excede limite de velocidad	96	camion ligero de carga	57	excede el limite de velocidad

Fuente: Elaboración Propia, Datos levantados por Sustentantes

Tabla121. Tabla del Estudio de Velocidad en la Estación 23+570, Carril Derecho (PETRONIC-Masaya)

NUMERO	TIPO	VELOCIDAD	OBSERVACION	NUMERO2	TIPO3	VELOCIDAD4	OBSERVACION5
1	Auto	69	excede limite de velocidad	25	Auto	51	excede limite de velocidad
2	Auto	45	no exceden	26	Auto	39	no exceden
3	Auto	42	no exceden	27	Auto	47	excede limite de velocidad
4	Auto	48	excede limite de velocidad	28	Auto	44	no exceden
5	Auto	37	no exceden	29	Auto	44	no exceden
6	Auto	51	excede limite de velocidad	30	Auto	57	excede limite de velocidad
7	Auto	55	excede limite de velocidad	31	Auto	32	no exceden
8	Auto	40	no exceden	32	Auto	45	no exceden
9	Auto	46	excede limite de velocidad	33	Auto	50	excede limite de velocidad
10	Auto	40	no exceden	34	Auto	58	excede limite de velocidad
11	Auto	51	excede limite de velocidad	35	Auto	59	excede limite de velocidad
12	Auto	51	excede limite de velocidad	36	Auto	39	no exceden
13	Auto	44	no exceden	37	Auto	46	excede limite de velocidad
14	Auto	46	excede limite de velocidad	38	moto	50	excede limite de velocidad
15	Auto	43	no exceden	39	moto	44	no exceden
16	Auto	44	no exceden	40	moto	40	no exceden
17	Auto	46	excede limite de velocidad	41	moto	52	excede limite de velocidad
18	Auto	48	excede limite de velocidad	42	moto	32	no exceden
19	Auto	51	excede limite de velocidad	43	moto	41	no exceden
20	Auto	44	no exceden	44	moto	70	excede limite de velocidad
21	Auto	45	no exceden	45	moto	54	excede limite de velocidad
22	Auto	56	excede limite de velocidad	46	moto	50	excede limite de velocidad
23	Auto	58	excede limite de velocidad	47	moto	51	excede limite de velocidad
24	Auto	65	excede limite de velocidad	48	moto	50	excede limite de velocidad

Fuente: Elaboración Propia, Datos levantados por Sustentantes

Tabla122. Tabla del Estudio de Velocidad en la Estación 23+570, Carril Izquierdo (Masaya-PETRONIC)

NUMERO	TIPO	VELOCIDAD	OBSERVACION
97	camion ligero de carga	39	no exceden
98	camion ligero de carga	30	no exceden
99	camion ligero de carga	30	no exceden
100	camion ligero de carga	41	no exceden
101	bus	30	no exceden
102	bus	45	no exceden
103	microbus	45	no exceden
104	microbus	61	excede limite de velocidad
105	microbus	47	excede limite de velocidad
106	bus	39	no exceden
107	bus	43	no exceden
108	minibus	48	excede limite de velocidad
109	jeep	69	excede limite de velocidad
110	jeep	50	excede limite de velocidad

Fuente: Elaboración Propia, Datos levantados por Sustentantes

Tabla123.Tabla del Estudio de Velocidad en la Estación 23+570, Carril Derecho (PETRONIC-Masaya)

NUMERO	TIPO	VELOCIDAD	OBSERVACION	NUMERO2	TIPO3	VELOCIDAD4	OBSERVACION5
1	Auto	69	excede limite de velocidad	25	Auto	51	excede limite de velocidad
2	Auto	45	no exceden	26	Auto	39	no exceden
3	Auto	42	no exceden	27	Auto	47	excede limite de velocidad
4	Auto	48	excede limite de velocidad	28	Auto	44	no exceden
5	Auto	37	no exceden	29	Auto	44	no exceden
6	Auto	51	excede limite de velocidad	30	Auto	57	excede limite de velocidad
7	Auto	55	excede limite de velocidad	31	Auto	32	no exceden
8	Auto	40	no exceden	32	Auto	45	no exceden
9	Auto	46	excede limite de velocidad	33	Auto	50	excede limite de velocidad
10	Auto	40	no exceden	34	Auto	58	excede limite de velocidad
11	Auto	51	excede limite de velocidad	35	Auto	59	excede limite de velocidad
12	Auto	51	excede limite de velocidad	36	Auto	39	no exceden
13	Auto	44	no exceden	37	Auto	46	excede limite de velocidad
14	Auto	46	excede limite de velocidad	38	moto	50	excede limite de velocidad
15	Auto	43	no exceden	39	moto	44	no exceden
16	Auto	44	no exceden	40	moto	40	no exceden
17	Auto	46	excede limite de velocidad	41	moto	52	excede limite de velocidad
18	Auto	48	excede limite de velocidad	42	moto	32	no exceden
19	Auto	51	excede limite de velocidad	43	moto	41	no exceden
20	Auto	44	no exceden	44	moto	70	excede limite de velocidad
21	Auto	45	no exceden	45	moto	54	excede limite de velocidad
22	Auto	56	excede limite de velocidad	46	moto	50	excede limite de velocidad
23	Auto	58	excede limite de velocidad	47	moto	51	excede limite de velocidad
24	Auto	65	excede limite de velocidad	48	moto	50	excede limite de velocidad

Fuente: Elaboración Propia, Datos levantados por Sustentantes

Tabla 124. Tabla del Estudio de Velocidad en la Estación 23+570, Carril Derecho (PETRONIC-Masaya)

NUMERO6	TIPO7	VELOCIDAD8	OBSERVACION9	NUMERO10	TIPO11	VELOCIDAD12	OBSERVACION13
49	moto	50	excede limite de velocidad	73	camioneta	60	excede limite de velocidad
50	moto	33	no exceden	74	camioneta	51	excede limite de velocidad
51	moto	35	no exceden	75	camioneta	45	no exceden
52	moto	40	no exceden	76	camioneta	34	no exceden
53	moto	65	excede limite de velocidad	77	camioneta	37	no exceden
54	moto	34	no exceden	78	camioneta	37	no exceden
55	moto	37	no exceden	79	camioneta	30	no exceden
56	moto	46	excede limite de velocidad	80	camioneta	48	excede limite de velocidad
57	moto	46	excede limite de velocidad	81	camioneta	50	excede limite de velocidad
58	moto	47	excede limite de velocidad	82	camioneta	45	no exceden
59	camion ligero de carga	32	no exceden	83	camioneta	42	no exceden
60	camion ligero de carga	41	no exceden	84	camioneta	44	no exceden
61	camion ligero de carga	50	excede limite de velocidad	85	camioneta	44	no exceden
62	camion ligero de carga	44	no exceden	86	camioneta	54	excede limite de velocidad
63	camion ligero de carga	44	no exceden	87	camioneta	35	no exceden
64	camion ligero de carga	64	excede limite de velocidad	88	C2	53	excede limite de velocidad
65	camion ligero de carga	50	excede limite de velocidad	89	C2	33	no exceden
66	camion ligero de carga	44	no exceden	90	C2	46	excede limite de velocidad
67	camion ligero de carga	46	excede limite de velocidad	91	C2	31	no exceden
68	camion ligero de carga	58	excede limite de velocidad	92	C2	48	excede limite de velocidad
69	camioneta	66	excede limite de velocidad	93	C2	44	no exceden
70	camioneta	44	no exceden	94	C2	42	no exceden
71	camioneta	50	excede limite de velocidad	95	C2	33	no exceden
72	camioneta	62	excede limite de velocidad	96	C2	47	excede limite de velocidad

Fuente: Elaboración Propia, Datos levantados por Sustentantes

Tabla 125. Tabla del Estudio de Velocidad en la Estación 23+570, Carril Derecho (PETRONIC-Masaya)

NUMERO3	TIPO	VELOCIDAD	OBSERVACION
97	C2	46	excede limite de velocidad
98	C2	47	excede limite de velocidad
99	C2	44	no exceden
100	tx-sx≥5 ejes	50	excede limite de velocidad
101	tx-sx≥5 ejes	44	no exceden
102	tx-sx≥5 ejes	53	excede limite de velocidad
103	tx-sx≥5 ejes	56	excede limite de velocidad
104	BUS	31	excede limite de velocidad
105	BUS	58	excede limite de velocidad
106	BUS	34	excede limite de velocidad
107	BUS	50	excede limite de velocidad
108	BUS	60	excede limite de velocidad
109	BUS	46	excede limite de velocidad
110	BUS	30	excede limite de velocidad
111	microbus	45	excede limite de velocidad
112	microbus	41	excede limite de velocidad
113	microbus	42	excede limite de velocidad
114	microbus	44	excede limite de velocidad
115	minibus	40	excede limite de velocidad
116	jeep	56	excede limite de velocidad
117	jeep	49	excede limite de velocidad
118	C3	49	excede limite de velocidad
119	jeep	53	excede limite de velocidad

Fuente: Elaboración Propia, Datos levantados por Sustentantes