UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Facultad de Tecnología de la Construcción

Monografía

"ESTUDIO DE TRANSITO VEHICULAR DEL TRAMO DE CARRETERA PANAMERICANA ESTELI-CONDEGA, KM 170 – KM 190, DEPARTAMENTO DE ESTELI"

Para optar al título de ingeniero civil

Elaborado por

Br. Eddy Timoteo Blandón Duarte

Br. Oscar Enrique Novoa Rocha

Tutor

MSc. Ing. José Fernando Bustamante.

Managua, Septiembre 2017.

CARTA AVAL DEL TUTOR

DEDICATORIA

Dedicamos nuestro Trabajo Monográfico a **Dios,** primeramente por ser nuestro creador, nuestro Padre Celestial, por llenarnos de salud y estar con nosotros en todo momento, y brindarnos sabiduría para alcanzar nuestras metas.

A nuestros Padres, por avernos inculcado el valor de seguir el camino correcto, en nuestra formación tanto personal como profesional. Por los ejemplos constantes de perseverancia, por cuidarnos y guiarnos con amor en todo momento.

A nuestros Docentes, por brindarnos su guía e impulsar nuestro proyecto de vida, gracias a sus abundantes conocimientos que fueron esenciales para nuestra formación profesional, en especial al Msc. Ing. José Fernando Bustamante y Msc. Ing. Jimmy Sierra por darnos parte de su tiempo para guiar el desarrollo y culminación de este trabajo.

Br. Eddy Timoteo Blandón Duarte.

Br. Oscar Enrique Novoa Rocha.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por su infinita bondad y misericordia, por darnos el sustento, la sabiduría e iluminarnos para salir adelante y la bendición de culminar nuestra carrera.

A Nuestros Padres, por caminar a nuestro lado cuidándonos de los tropiezos de la vida, por sus esfuerzos no fueron en vano y por permitirnos ser personas de bien en esta sociedad inculcando sus valores morales y espirituales en nosotros.

A Nuestro Familiares y Amigos, que nos brindaron su ayuda de alguna u otra manera con sus palabras de aliento y buenos consejos.

A Nuestros Docentes, que fueron nuestra guía y nos transmitieron sus conocimientos a lo largo de nuestra carrera y nos dieron su aporte invaluable en nuestra formación académica como Ingenieros.

Br. Eddy Timoteo Blandón Duarte.

Br. Oscar Enrique Novoa Rocha.

RESUMEN EJECUTIVO.

El trabajo monográfico que hemos desarrollado tiene por objetivo realizar un **ESTUDIO DE TRANSITO VEHICULAR DEL TRAMO DE CARRETERA PANAMERICANA ESTELI-CONDEGA, KM 170 – KM 190, DEPARTAMENTO DE ESTELI** en colaboración con el Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI) y la Policía Nacional de Tránsito.

Para lo antes descrito se realizaron Aforos vehiculares, estudio de velocidades, inventario vial, para determinar las principales causas de los accidentes y proponer alternativas de solución.

El trabajo lo desarrolla en 5 capítulos los cuales aborda:

Capítulo I: En este capítulo se describen aspectos básicos del estudio realizado tales como introducción, antecedentes, justificación y objetivos.

Capítulo II: En este capítulo se muestran las características físicas y técnicas de la vía a través de un inventario vial; el cual incluye alcantarillas, puentes, cajas, límites, señalización vial y rótulos publicitarios.

Capítulo III: Este capítulo presenta el aforo vehicular que se realizó en diferentes puntos críticos en el tramo en estudio el cual presenta el estudio y análisis del tránsito que circula en esta vía para determinar TPD, TPDA, VPD, describe la recopilación de datos, clasificación de vehículos, clasificación del tipo de vehículo de acuerdo con la disposición de sus ejes, procesamiento de la información.

Capítulo IV: Se nos muestra en este capítulo un estudio de velocidad, los límites que se permiten en la vía y como esto se realiza otra vez de levantamientos realizados en los tramos en estudio además de presentar los puntos críticos en la vía.

Capítulo V: Este capítulo nos presenta las conclusiones y recomendaciones que de nuestro punto de vista se deben tomar para mejorar la calidad de la vía para garantizar mayor seguridad a los usuarios.

INDICE

Contenido

CAPÍTULO 1. .....

1.1 Introducción. 1

1.2 Antecedentes. 2

1.3 Justificación. 3

1.4 Objetivos. 4

1.4.1 Objetivo General: 4

1.4.2 Objetivos Específicos: 4

CAPITULO 2. .....

2 INTRODUCCIÓN. 5

2.1 CARÁCTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA VÍA. 5

2.2 CLASIFICACIÓN FUNCIONAL DE LA VÍA. 6

2.2.1 POR EL TIPO DE CONSTRUCCIÓN. 6

2.2.2 POR SU FUNCIÓN. 6

2.3 USO DEL SUELO LOCAL. 7

2.4 DISPOSITIVOS DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL Y HORIZONTAL. ..8

2.4.1 SEÑALIZACIÓN VERTICAL. 8

2.4.2 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL. 13

2.5 SITUACIÓN ACTUAL. 14

2.6 VISIBILIDAD / INTERFERENCIA DE LA VÍA. 15

2.7 INTERSECCIONES. 16

2.8 BAHIAS PARA BUSES. 16

2.9 PUENTES PEATONALES. 21

2.10 SITUACIÓN ACTUAL DE LA VÍA, DETERIORO DE LA CARPETA DE RODAMIENTO. 22

2.11 DRENAJES MAYOR Y MENOR. 25

CAPITULO 3. .....

3 VOLÚMENES DE TRÁNSITO. 28

3.1 OBTENCIÓN DE LOS VOLÚMENES DE TRÁFICO. 28

3.2 DEFINICIONES. 29
3.3 HORA Y VARIACIÓN DEL TRÁNSITO EN LA HORA DE MÁXIMA DEMANDA. 29
3.4 ANÁLISIS DE FLUJO VEHICULAR. 31
3.5 ANÁLISIS DE LA TASA DE FLUJO. 31
CAPITULO 4. ACCIDENTALIDAD DEL TRAMO. ....
4 ACCIDENTALIDAD DEL TRAMO. 39
4.1 PROBLEMATICAS EN CUANTO A LA SEGURIDAD VIAL Y ACCIDENTALIDAD DEL TRAMO. 42
4.2 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL. 46
4.3 CARACTERÍSTICAS DE LA PINTURA DE TRÁNSITO A UTILIZAR...47
4.4 PRESENCIA DE AGENTES DE TRÁNSITO. 49
4.5 BAHÍAS PARA BUSES. 50
4.6 PUENTES PEATONALES. 51
CAPITULO 5 ESTUDIO DE VELOCIDAD. ....
5 ESTUDIO DE VELOCIDAD. 53
CAPITULO 6 ALTERNATIVAS DE SOLUCION. ....
6 ESTUDIOS DE ACCIDENTES. 58
6.1 CAUSAS DE LOS ACCIDENTES. 60
CAPITULO 7 CONCLUCIONES Y RECOMENDACIONES. ....
CONCLUSIONES. 62
RECOMENDACIONES. 63
ANEXOS. I

CAPÍTULO 1.

GENERALIDADES.

1.1 Introducción.

En el presente estudio de tránsito se desarrollará el tema monográfico con fin, de resolver una problemática en el tramo de la carretera panamericana correspondiente entre los KM 170- KM 190, para analizar las causas principales de los accidentes que se dan en la vía y de esta manera presentar posibles soluciones.

En el tramo en estudio la situación actual en cuanto a accidentes según las estadísticas de POLICIA NACIONAL Dirección Seguridad Tránsito Nacional, el índice es mayor en los Km 180 -190 con un porcentaje mayor al 70% donde el número de lesionados prevalece sobre la cantidad de muertos.

Con la información del MTI se revisará el estado actual para proponer las diferentes alternativas en los puntos críticos como lo son empalmes, pendiente de gran magnitud entre otros, donde se originan los accidentes con mayor frecuencia a causa de poca señalización en la vía.

Al terminar este trabajo Monográfico será un aporte para la Policía Nacional y MTI , donde se brindará información detallada y actualizada para dar respuestas acertadas a las posibles mejoras en la vía del tramo antes mencionado; que corresponde a señalización , nuevas áreas de bahía de buses, posibles reductores de velocidad y andenes peatonales.

1.2 Antecedentes.

En el tramo de carretera en estudio se han observado un sin números de accidentes donde las causas principales son giros indebidos, invasión de carril, no guardar la distancia y desatender las señales.

Los pobladores de esta comunidad tienen muchos motivos para requerir una infraestructura vial en la zona, con lo cual surge este proyecto en base a la necesidad de éstos, que requiere una vía de comunicación para la movilización segura de sus productos y personas a diferentes puntos de la región para su posterior comercialización, así como también para su comunicación interna.

El departamento de Estelí ha tenido un auge en cuanto al aumento de vehículos en los últimos años lo cual viene a ocasionar un congestionamiento en vía panamericana es por esto que demanda más señalización para una mejor fluidez vehicular.

Actualmente el tramo carretero consta con obras hidráulicas insuficientes en sus funciones lo que generan un deterioro en la sección de estudio, también posee un peralte con pendientes muy altas y un ancho no adecuado lo que no permite estacionarse sin perjudicar el flujo vehicular con normalidad.

1.3 Justificación.

Este tramo en estudio, es de gran importancia para ambos municipios y zonas aledañas ya que se utiliza para la comercialización de producción agrícola, debido a que en este sitio los suelos se aprovechan para cultivar tabaco, hortalizas, granos básicos y pastos, generando así mayor ingreso y economía para sus habitantes.

En los puntos críticos se han ocasionado accidentes debido a que en esta vía circulan vehículos pesados que de manera imprudente estos adelantan ocasionando colisiones y accidentes.

Ante esta situación, este estudio pretende dar respuesta a la problemática identificada en la comunidad; lo que permitirá contar con recomendaciones técnicas para la formulación y gestión de un proyecto que permita mejorar las condiciones de vida de sus habitantes y promover un desarrollo económico acorde a las nuevas exigencias.

La Policía Nacional ha realizado una base de datos de todos los accidentes que se han reportado durante el periodo de 2010- 2014, de esta manera se lleva el control; demostrando que en esta vía existen puntos críticos que dan un índice mayor de accidentes.

1.4 Objetivos.

1.4.1 Objetivo General:

“Evaluar el tramo de la carretera Panamericana a través de estudio de tránsito vehicular en la vía Estelí-Condega, correspondiente a los KM 170-KM 190”, para reconocer y dar solución a los diferentes tipos de problemas que presenta la vía.

1.4.2 Objetivos Específicos:

- ✓ Realizar el inventario vial del tramo en estudio con el fin de registrar las características técnicas y físicas de la vía.
- ✓ Realizar un aforo vehicular que nos permita determinar los volúmenes, niveles de servicio y capacidad de la vía.
- ✓ Determinar las principales causas de los accidentes en la vía para dar respuestas a esta problemática en estudio.
- ✓ Realizar un estudio de velocidad con el fin de identificar que si los conductores cumplen con las velocidades indicadas en la vía.
- ✓ Proponer alternativas de solución en los puntos críticos donde existe mayor índice de accidentes para dar respuesta a las problemáticas en el tramo en estudio con el propósito de brindar seguridad y comodidad a los conductores| y peatones.

CAPITULO 2.

INVENTARIO VIAL.

2 INTRODUCCIÓN.

La importancia de la realización del inventario vial radica en dar a conocer una completa, actualizada y exacta información de la ubicación, descripción física y geométrica que integran nuestro tramo en estudio, así mismo una información actualizada de la señalización vertical y horizontal existente, permitiendo de ésta forma la selección y priorización que ayuda para la planeación de posibles soluciones en cuanto a los problemas de accidentalidad que se presenta en la vía.

Para la realización del inventario se determinó como punto de inicio el km 170+000, es decir inicio de la cuesta La Cuca monga, hasta culminar en la comunidad Ducualí, nombrando el punto final el km 190+000, para un total de 20 kilómetros. De esta manera se designó la banda derecha al carril norte y banda izquierda al carril sur de la vía.

2.1 CARÁCTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA VÍA.

El tramo en estudio posee una sección transversal muy variada, donde los anchos de calzada cambian desde los 6.00 Mts. a 8 Mts. en sitios cercanos a las intersecciones. Ya que la vía carece de hombros o espaldones a lo largo de su desarrollo ésta debe poseer aceras o andenes peatonales como norma mínima según el Manual Centroamericano, Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras Regionales.

La situación antes planteada para los tramos que carecen de medianas incurre en que la zona se vea más propensa a accidentes de tránsito, en vista a que no existe un área segura para los peatones que cruzan la pista, en horas nocturnas provoca mayor deslumbramiento a los conductores que circulan en vías contrarias y en situaciones mayores los conductores no respetan la línea amarilla, cruzándola para poder ingresar a las zona aledañas por donde estos circulan.

La carpeta de rodamiento de la vía es asfalto en un 100%, el cual es considerado como pavimento flexible y presenta buen estado físico en casi todo su trayecto.

2.2 CLASIFICACIÓN FUNCIONAL DE LA VÍA.

2.2.1 POR EL TIPO DE CONSTRUCCIÓN.

El tramo en estudio, por el tipo de construcción se clasifica como CAMINOS PAVIMENTADOS, esto porque desde el punto de vista ingenieril la superficie de rodamiento está formada por capas de asfalto en toda su longitud.

2.2.2 POR SU FUNCIÓN.

Por la ubicación y uso que tiene la vía en estudio posee una clasificación distinta a la de carreteras rurales (Troncales, colectoras, vecinales, trochas y veredas), la que fue desarrollada para fines de planificación de transporte, las cuales son agrupadas con base al grado de servicio que éstas prestan.

El tramo en estudio se encuentra dentro de un sistema de clasificación vial urbano, caracterizado en términos de movilidad y accesibilidad, sirviendo simultáneamente al tráfico de pasada como al tráfico local, éste se puede definir como:

- Autopistas y vías rápidas.
- Calles principales.
- Calles colectoras.
- Calles locales.

2.3 USO DEL SUELO LOCAL.

El auge del crecimiento socio económico de los km 0+170 al 0+190, conlleva al incremento del uso de suelo aledaño a la vía, éste se encuentra constituido por zonas urbanas, con ocupación diferente, tales como:

- Comercial (mercados, plazas comerciales, ferreterías y estaciones de servicio).
- Habitacional (barrios) constituyen las zonas residenciales pobladas.
- Hospitales
- Zonas escolares (Colegios).
- Otros (Empresas gubernamentales y privadas).

La tabla a continuación muestra aquellos sitios de gran importancia socioeconómica que se encuentran en la vía.

Tabla 1: Sitios de Importancia Socioeconómica.

Estación Kilometro	Nombre de la bahía	Banda Norte	Banda Sur
181+000	Matadero Condega	*	
181+000	Base Militar San Ramón		*
181+000	Tabacalera Santiago Nicaragua		*
183+000	Gasolina Servicentro Saavedra	*	
184+000	Cotrán Condega		*
184+000	Colegio San Francisco. Condega		*
185+000	Hospital Condega		*
186+000	Beneficio Seco Atlantic		*
186+000	Petronic Condega	*	

Fuente: Inventario vial efectuado por los sustentantes.

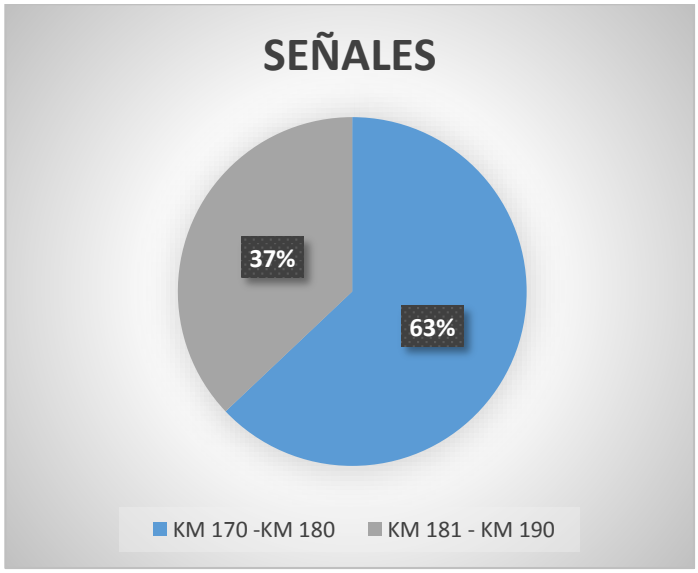
2.4 DISPOSITIVOS DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL Y HORIZONTAL.

2.4.1 SEÑALIZACIÓN VERTICAL.

Las señales verticales son dispositivos de control de tránsito instalado a nivel del camino o sobre él, destinados a trasmitir un mensaje a los conductores y peatones, mediante palabras o ilustraciones, acerca de la reglamentación de tránsito o bien para advertir sobre la existencia de algún peligro en la vía o su entorno, también las encontramos de manera informativa para guiar e indicar rutas, nombres, etc.; lo que a la vez resulta de gran utilidad para conductores foráneos que visitan la ciudad.

Las señales verticales deberían usarse solamente donde se justifiquen según un análisis de necesidades y estudios de campo. Las señales son esenciales donde rigen las regulaciones especiales, tanto en lugares específicos como durante periodos de tiempo o donde los peligros no son evidentes para los usuarios.

Grafico 1. Porcentaje de Señalización dividido en 2 sub tramos.



Fuente: Elaboración propia.

Clasificación de los Dispositivos de Control de Tránsito:

Según lo expuesto por el Manual Centroamericano de Dispositivos de Uniformes para el Control del Tránsito de la SIECA, según su función las señales se dividen en tres grandes grupos:

Dispositivos/Señales de Reglamentación:

Son las 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 de cada país. La violación de la regulación establecida en el mensaje de estas señales constituye una contravención, que es sancionada conforme con lo establecido en la ley o reglamento de tránsito. Este tipo de infracciones se sanciona con multas o la suspensión de la licencia.

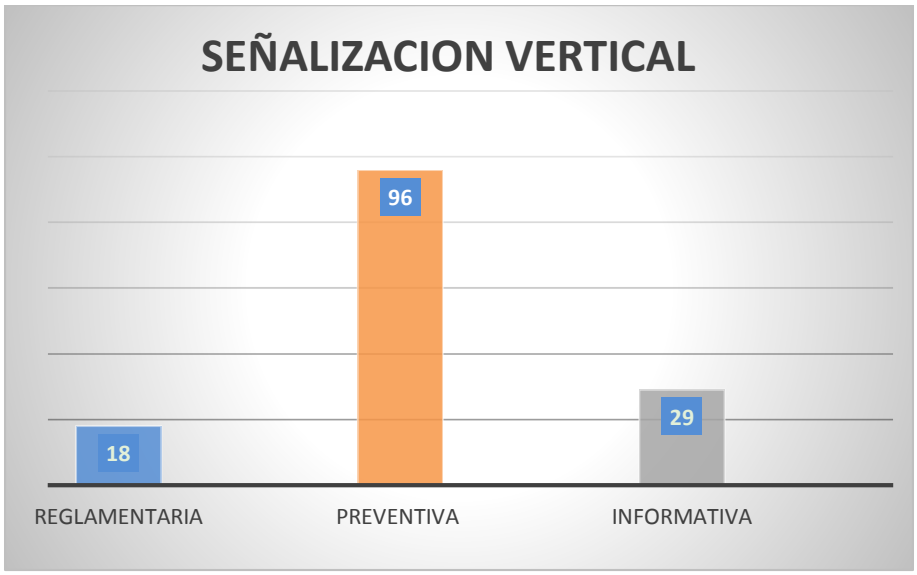
Dispositivos/Señales de Prevención (Advertencia de peligro):

Son las que indican al conductor de las condiciones prevalecientes en una calle o carretera y su entorno, para advertir al conductor la existencia de un potencial peligro y su naturaleza.

Dispositivos/Señales de Información:

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 pertinente para facilitar las tareas de navegación y orientación de los usuarios.

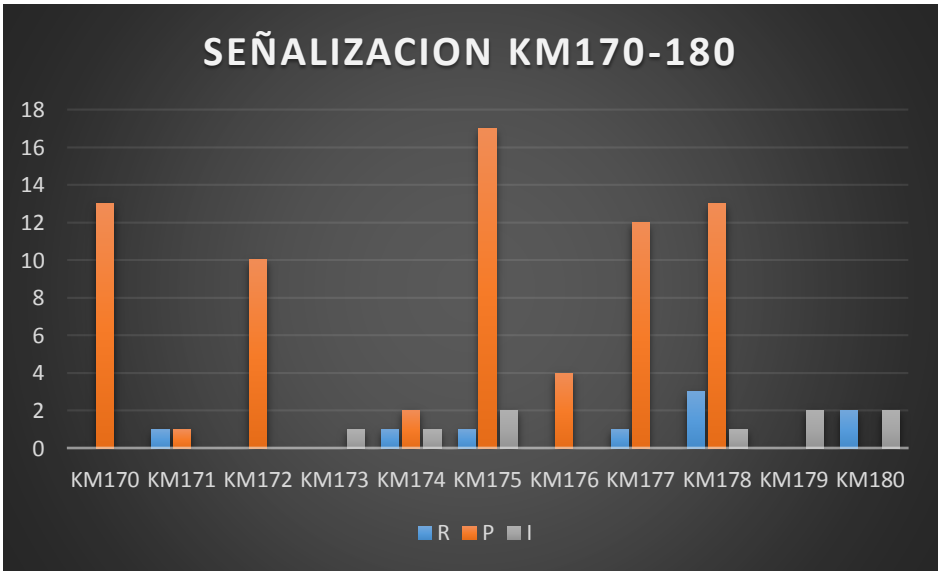
Grafica 2 . Total de Señalización Vertical.



Reglamentaria (R). Preventiva (P). Informativa (I).

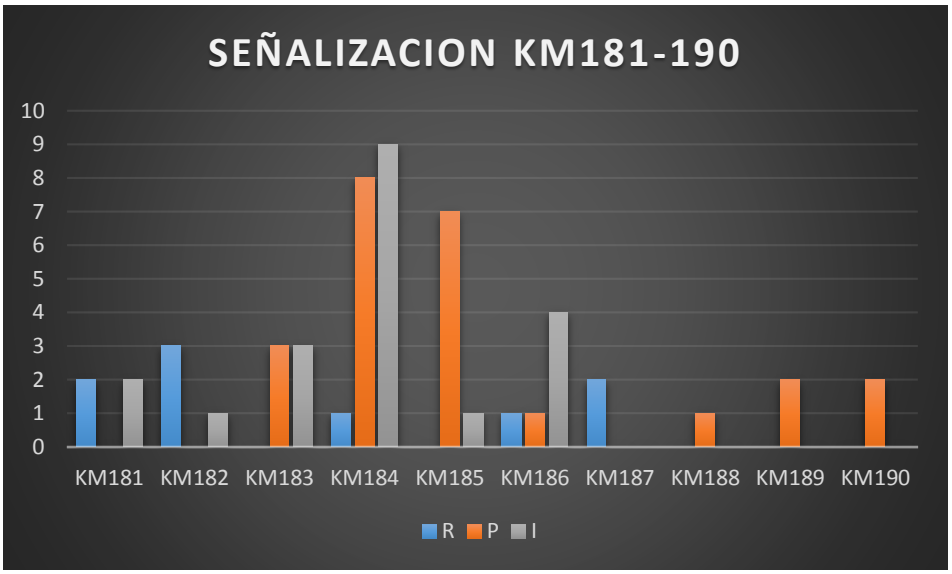
Elaboración propia

Grafica 3. Cantidad por tipo de señalización por Km.



Fuente: Elaboración propia.

Grafica 4. Cantidad por tipo de señalización por Km.



Fuente: Elaboración propia.

La tabla 2. Muestra la clasificación y cantidad de los dispositivos de control de tránsito, señales verticales y en anexos se muestran los detalles y ubicación de estos dispositivos en toda la carretera, como resultado del inventario vial.

Tabla 2. Cantidad de señales verticales; Tramo 0+170 al 0+190.

Tipo de señales	Descripción	Nº de señales
Señal Restrictiva o Reglamentaria	Ceda el paso, velocidad máxima, alto, etc.	18 señales
Señal preventiva	Tránsito lento, paso angosto, delineadores, barreras metálicas a lo a largo de una zona peligrosa, Etc.	96 señales
Señal Informativa	Parada de buses, hotel, zona residencial, destinos, escuelas, etc.	29 señales
Total		143 señales

Fuente: Elaboración propia.

El estado de las señales verticales a lo largo de los 20 kilómetros del tramo en estudio no varía considerablemente, en su mayoría estas señales de tránsito se encuentran en buen estado (limpias, legibles, sin obstáculos), a un que tan bien nos encontramos con algunas que presentaron desgaste o con calcomanías, por ende necesitan ser cambiadas o brindarles mantenimiento.

Las señales de tránsito tienen la finalidad de advertir e informar a los usuarios de la vía, así como ordenar y reglamentar el comportamiento de los conductores; lamentablemente la señalización vertical de la vía se ha visto afectada por el vandalismo o invasión de su espacio de visibilidad, en otros casos modifican el contenido y colocan carteles sobre o frente a señales de tránsito no permitiendo la visibilidad de las mismas.

Todas las situaciones antes planteadas provocan confusión a los conductores, ya que las señales no cumplen con su objetivo, lo cual es un factor de los accidentes de tránsito que provocan pérdidas, tanto materiales como humanas.

Fotografías del estado de señales horizontales en el tramo en estudio.

Imagen 1: Mala visibilidad



Fuente: Elaboración propia.

Imagen 2: Vandalismo



Fuente: Elaboración propia.

Los actos de vandalismo sobre los dispositivos de control de tránsito vertical, llevan gravemente a incidir en la falta de atención por parte de los conductores, provocando que aumente la cantidad de accidentes por

"Desatender Señales de Tránsito", tales como: un alto, límites de velocidad o zonas de no adelantar entre otras.

2.4.2 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.

Las señales horizontales o marcas en el pavimento como también se conocen, son líneas, letras, números y símbolos de color blanco o amarillo, que se pintan con el fin de regular y canalizar el tránsito de vehículos y peatones, como los objetos que se colocan sobre la superficie de rodadura, con el fin de regular el tránsito o indicar la presencia de obstáculos.

2.4.2.1 CLASIFICACIÓN DE SEÑALES HORIZONTALES.

a. Línea de borde o paralelas: Estas líneas como su nombre lo indica se encuentran en el borde de las carreteras, y orientan a los conductores el ancho de su carril y el espacio del arcén a la derecha.

b. Línea continua: La línea continua indica que no debe aventajar cuando hay un solo carril por sentido.

c. Doble línea continua: Define que no puede aventajarse en vías de dos carriles por sentidos.

d. Línea discontinua: Indica que puede aventajar o hacer cambio de carril.

e. Línea continua con línea discontinua: Indican al conductor que la línea si puede aventajar o no, según la línea que tiene a su izquierda.

f. Línea de pare o retención: Estas líneas se encuentran en las intersecciones, son de color blanco y le indican a los conductores donde deben detener el vehículo.

g. Flechas direccionales: Estas marcas son de color blanco, se ubican sobre los carriles para indicar las maniobras que se pueden realizar.

h. Pasos peatonales: Marcas horizontales que indican donde deben transitar los peatones con seguridad.

2.5 SITUACIÓN ACTUAL.

El principal problema que ha afectado la demarcación sobre el pavimento corresponde al intemperismo y desgaste de la pintura por el roce con las llantas de los automotores. En aquellos tramos que carecen de intersecciones la pista se encuentra muy bien señalizada en cuanto a líneas de carril, líneas de borde, líneas centrales y otras, no obstante en las intersecciones se aprecia la falta de flechas direccionales, señales sobre el pavimento (ceda el paso), cruces peatonales y líneas de canalización.

A parte de las señalizaciones horizontales antes mencionadas también encontramos aquellas que son características de las intersecciones, como los son las líneas de pare, palabras o símbolos sobre el pavimento, pasos peatonales entre otros. La tabla 3, muestra el detalle de cada una de ellas de las que se encuentran en las intersecciones y las que requieren o son necesarias colocar.

Tabla 3 Señalización horizontal en intersecciones.

Nº	Estación Km	Flechas direccionales		Símbolos o palabras		Líneas de pare o retención	
		Der	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.
1	174+000	EX	EX	EX	NE	NE	NE
2	175+000	NE	NE	EX	NE	NE	NE
3	180+000	NE	NE	EX	NR	NE	NE
4	184+000	EX	NE	EX	NR	NE	NE
5	184+000	NE	EX	EX	NR	NR	NR
6	184+000	NE	EX	NR	NE	NR	NR
7	185+000	EX	NR	EX	NE	EX	NR
8	185+000	EX	NR	EX	NR	EX	NR
9	186+000	EX	NR	NR	NR	EX	NR

Fuente: Elaboración propia.

Leyenda: No existe (NE); Requiere (RE); No requiere (NR). Existe (EX)

En la tabla anterior se puede apreciar que es notable la ausencia de muchas señales horizontales en las intersecciones, principalmente en materia de prevención, tales como palabras, símbolos en el pavimento. Con el fin de presenta una mejor apreciación de la demarcación horizontal de la vía.

2.6 VISIBILIDAD / INTERFERENCIA DE LA VÍA.

La topografía del terreno tiene que ver con el criterio de visibilidad del tramo en estudio; las intersecciones que pueden darse también inciden con las interferencias y visibilidad de la vía. Para el tramo de estudio la visibilidad es del 80%, ya que el sitio se caracteriza por ser un tramo con constantes curvas por lo cual no puede ser de un 100%. El siguiente acápite hace mención a las principales intersecciones y otros aspectos que se encuentran presenten en el tramo en estudio.

2.7 INTERSECCIONES.

Se denomina intersección al área donde dos o más carreteras se interceptan, ya sea uniéndose o simplemente cruzándose. El tipo de maniobras de divergencia o separación, convergencia, integración y cruce que ocurren en una intersección son fuente de conflictos (posibles orígenes de accidentes).

La seguridad en las intersecciones depende en gran medida de su percepción por los usuarios, de la facilidad con que las características geométricas de la vía son percibidas desde lejos. En este sentido resulta interesante el mantenimiento de una cierta homogeneidad de las intersecciones en una misma vía. A la vez la velocidad de circulación en la intersección y su entorno se refleja en su geometría y la señalización clara y concisa.

En cuanto al régimen operativo de las intersecciones, la capacidad de absorber el crecimiento, el control de acceso en las vías que son más transitadas y la capacidad de las mismas, dependerá de diversos factores, como los son: la relación que existe entre los volúmenes de tránsito, el diseño geométrico de la vía y principalmente el nivel de servicio que poseen. Éste último factor será analizado en el siguiente capítulo.

2.8 BAHIAS PARA BUSES.

Las bahías para buses surgen de la necesidad de evitar a la mayor manera posible los conflictos en la corriente de tráfico que se puedan generar entre los vehículos y las unidades de transporte colectivo.

Esta clase de infraestructuras está enfocada específicamente para brindar refugio y seguridad a los usuarios (los pasajeros).

En lo referente a las zonas urbanas, las bahías de buses comúnmente suelen ubicarse inmediatamente antes del cruce y a la desembocadura de una intersección, estas obras estarán en dependencia de las

características concretas de cada intersección, de los movimientos que se producen en ella y del foco de demanda de usuarios en la vía, la tabla 4 muestra todas la bahías para buses existentes en el tramo en estudio, así como su ubicación.

Tabla 4. Bahías para buses existentes en el tramo en estudio.

Estación		Banda	
Inicia	Nombre de la bahía	Norte	Sur
174+000	Piedra Larga	RE	EX
184+000	Condega	EX	NE
185+000	Condega	EX	EX
186+000	Condega	NE	EX
187+000	Condega	EX	NE

Fuente: Elaboración propia.

Leyenda: (RE) Requiere. (NE) No Existe. (EX) Existe.

Todas las bahías presentes en el tramo en estudio poseen características distintas, las que se encuentran definidas por los carriles de desaceleración, carriles de salida, área de paradas y ancho de bahía, tal como lo definen las Normas Para Diseño Geométrico de las Carreteras Regionales (Capítulo 4 – Componentes Principales para el Diseño Geométrico).

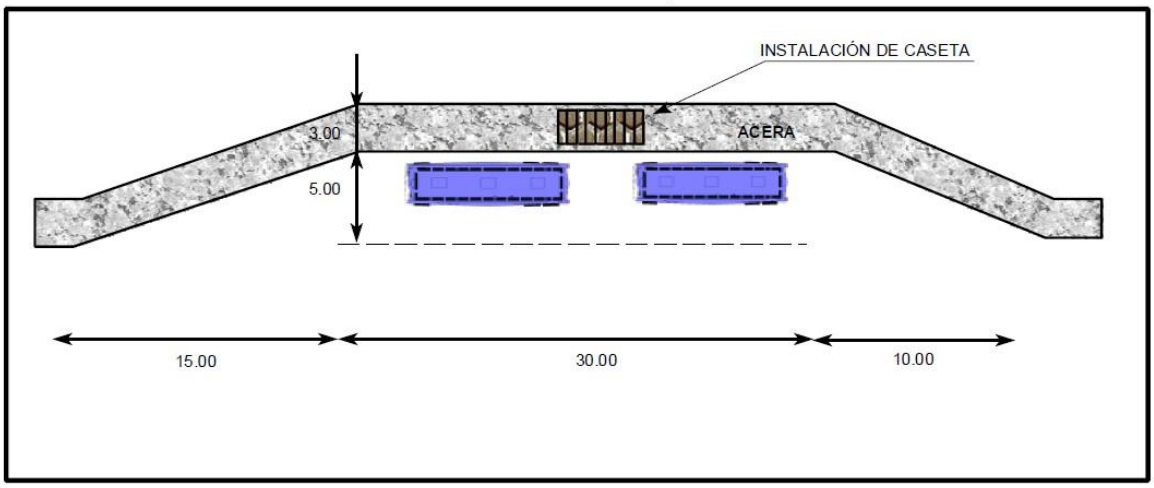
La siguiente tabla muestra las dimensiones típicas para las bahías de autobuses, según lo establecido en las Normas Para el Diseño Geométrico de Carreteras.

Tabla 5. Dimensiones Típicas de las Bahías para el refugio de los Autobuses en las Carreteras Regionales.

Diseño	Entrada (m)	Parada (m)	Salida (m)	Ancho (m)	Long. Total (m)
Para un bus	10	15	15	3-4	40
Para dos buses	10	30	15	3-4	55
Para tres buses	15	45	15	3-4	75

Fuente: Normas Para Diseño Geométrico de las Carreteras Regionales.

Imagen 3. Bahías típicas para autobuses, sin separador.



Fuente: Normas Para Diseño Geométrico de las Carreteras Regionales.

Durante el levantamiento se constató que las bahías para buses poseen casetas, las que se conforman por una banca y su respectivo techo, esto permite que la población usuaria del transporte urbano colectivo se resguarde de forma segura y sin exponerse a cambios climáticos (lluvia o sol) que pueden afectar la salud. Las siguientes fotografías muestran lo antes expuesto.

Imagen 4. Casetas de transporte colectivo para espera de buses.

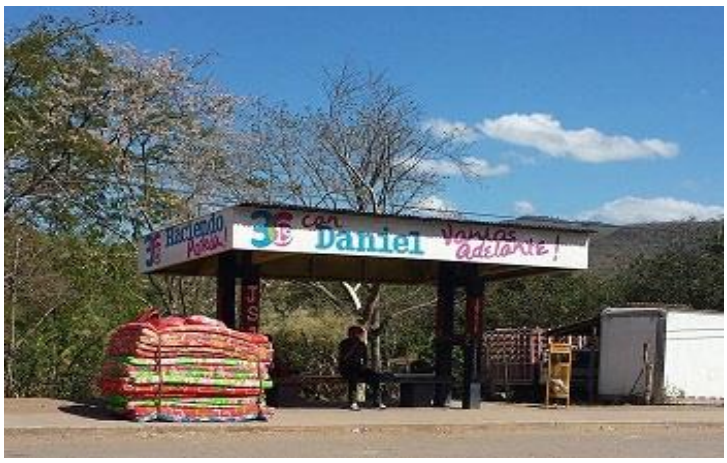
Estación 174+000



Fuente: Elaboración propia.

Imagen 5. Usuarios de transporte colectivo en casetas a la espera de buses.

Estación 185+000



Fuente: Elaboración propia.

En algunos casos las casetas para el resguardo de la población se han visto afectadas por actos de vandalismo y por la presencia de rótulos publicitarios que al deteriorarse dañan la presentación de éstas estructuras, las que se ven requeridas de mantenimiento. Las siguientes imágenes muestran lo antes expuesto.

Imagen 6. Caseta dañada aparentemente por colisión o actos de vandalismo.

Estación 186+000



Fuente: Elaboración propia.

En el tramo 184+000 (Condega) nos encontramos el típico caso de que los Taxis se estacionen en áreas que no les corresponde ya que si esto pasara impidiera que las unidades de transporte ingresen adecuadamente a la bahía destinada ya que eso provocaría demoras en el tráfico e inseguridad de los peatones al tener que ingresar a la vía para poder subir a los buses.

Imagen 7. Falta de Bahía sentido norte. Comunidad Piedra Larga.



Fuente: Levantamiento de campo por los sustentantes.

De forma general las bahías para buses presentan buen estado físico. En todo el tramo el único sitio que carece de esta clase de estructuras es Piedra larga km 174+000, donde las unidades de transporte urbano colectivo se ve con la necesidad de orillarse para brindar el servicio esto provoca peligro tanto para los usuarios como para los conductores.

2.9 PUENTES PEATONALES.

A lo largo del tramo en estudio apreciamos la presencia de 1 puente peatonal, el cual presentan buenas condiciones físicas, la tabla 7 muestra la cantidad y la ubicación del mismo al igual que su longitud.

Tabla 6 Puentes peatonales.

Estación	Nombre del Puente	Características	
		Largo	Ancho
184+000	Empalme Pire Condega	15 Mts	1.50 Mts

Fuente: Elaboración propia.

La función específica de los puentes es brindar seguridad a los usuarios (peatones y conductores), de forma que los peatones utilicen el puente, sin tener que pasar por la calzada, logrando también no interferir con el tráfico, disputándose el espacio de la vía con los vehículos, comúnmente estos conectan dos bahías para buses que están en distintas bandas de la vía,

En el puente peatonal se observó claramente la falta de conciencia por parte de los peatones en cuanto al uso de los puentes peatonales, Medidas de solución para mitigar este problema es la colocación de señales de control peatonal que indique el uso del puente peatonal, campañas de concientización en los sitios donde se localizan los puentes peatonales creando así una cultura de prevención sobre la población.

2.10 SITUACIÓN ACTUAL DE LA VÍA, DETERIORO DE LA CARPETA DE RODAMIENTO.

Las fallas más habituales en pavimentos flexibles (pavimento de la vía en estudio) son desintegraciones, deformaciones y fisuras. La siguiente tabla muestra las clases de fallas que pueden encontrarse.

Tabla 7. Fallas en pavimento flexible.

Categorías	Daños en el pavimento
Desintegraciones	Peladuras
	Exudaciones
	Baches
	Desintegración de bordes
	Ojo de pescado
Deformaciones	Depresiones
	Abultamientos
	Asentamientos
	Medias Lunas
Fisuras	Longitudinales
	Transversales
	De borde
	Piel de Cocodrilo

Fuente: Manual de carreteras, Construcción y Mantenimiento.

De forma general la carpeta de rodamiento de tipo asfáltica del tramo en estudio presenta buenas condiciones, situación que se atribuye al mantenimiento de la vía por parte de la Alcaldía de Estelí, a pesar de los esfuerzos de dicha entidad la carpeta de rodamiento presenta una gran cantidad de sitios donde la aparición de fisuras es eminente, particularmente la Piel de Cocodrilo.

Las siguientes imágenes muestran lo antes expuesto.

Imagen 8. Parchado en la carpeta de rodamiento (Reparaciones en la vía) Estación 181+000



Fuente: Levantamiento de campo realizado por sustentantes.

Imagen 9. Indicios de la aparición de fisuras tipo piel de cocodrilo. Estación 183+000



Fuente: Levantamiento de campo realizado por los sustentantes.

Descripción de falla tipo cocodrilo: este tipo de fallas cuando muestra indicios de aparecer en la carpeta de rodamiento causa gran deterioro, ya que después de la desintegración da lugar a la formación de baches, logrando el daño total de la calzada, con la solución única de rehabilitación de la misma. Se caracteriza por formar polígonos irregulares de ángulos agudos.

Causas de una falla tipo cocodrilo: la falla de piel de cocodrilo se presenta por la fatiga de las capas asfáltica sometidas a una repetición de cargas superior a la permisible, a la insuficiencia estructural del pavimento. Comenzando a propagarse por la parte inferior del pavimento.

Las fisuras apreciadas se clasifican como de baja severidad, definidas por grietas finas menores a 1.5 mm de ancho, paralelas y con escasas interconexiones, dando orígenes a polígonos, sin pérdida del material de la carpeta de rodamiento.

2.11 DRENAJES MAYOR Y MENOR.

El drenaje es parte fundamental en las carreteras, dichas obras garantizan la vida de las vías, tienen como propósito evacuar las aguas de la superficie de la calzada o de las zonas colindantes hacia infraestructuras (canales, cauces, etc.) que tenga un diseño apropiado para circulación de la aguas, facilitando así la estabilidad del tráfico durante diversas situaciones (lluvias torrenciales, huracanes y otros).

En el tramo en estudio se ve presente la existencia de drenajes pluviales subterráneos y drenajes mayores como canales y cauces. La tabla en la página siguiente muestra las obras hidráulicas existentes en la vía.

Tabla 8. Drenaje mayor y menor en la vía.

Nº	KM	NOMBRE DEL TRAMO	MATERIAL	ESTADO ACTUAL	DIAMENTRO
1	170+115	Qda. Cacala	Concreto	Regular	60"
2	170+470	Qda. Cacala	Concreto	Regular	48"
3	170+893	Qda. Cacala	Concreto	Buena	60"
4	171+163	Qda. Cacala	Concreto	Buena	36"
5	171+281	Qda. Cacala	Concreto	Mala	48"
6	172+156	Qda. Cacala - Emp. a Sta. Rita	Concreto	Regular	60"
7	172+268	Qda. Cacala - Emp. a Sta. Rita	Concreto	Regular	60"
8	172+630	Qda. Cacala - Emp. a Sta. Rita	Concreto	Regular	60"
9	173+000	Qda. Cacala - Emp. a Sta. Rita	Concreto	Regular	60"
10	173+070	Qda. Cacala - Emp. a Sta. Rita	Metálica	Regular	24"
11	173+308	Qda. Cacala - Emp. a Sta. Rita	Concreto	Regular	36"
12	173+434	Qda. Cacala - Emp. a Sta. Rita	Concreto	Regular	54"
13	173+544	Qda. Cacala - Emp. a Sta. Rita	Metálica	Regular	24"
14	173+717	Qda. Cacala - Emp. a Sta. Rita	Concreto	Regular	60"
15	173+882	Qda. Cacala - Emp. a Sta. Rita	Concreto	Regular	48"
16	174+000	Qda. Cacala - Emp. a Sta. Rita	Metálica	Regular	24"
17	174+174	Qda. Cacala - Emp. a Sta. Rita	Concreto	Buena	36"
18	174+315	Qda. Cacala - Emp. a Sta. Rita	Metálica	Regular	24"
19	174+802	Qda. Cacala - Emp. a Sta. Rita	Metálica	Regular	24"
20	174+929	Qda. Cacala - Emp. a Sta. Rita	Metálica	Buena	30"
21	175+086	Qda. Cacala - Emp. a Sta. Rita	Metálica	Buena	30"
22	175+166	Qda. Cacala - Emp. a Sta. Rita	Metálica	Malo	24"
23	175+348	Qda. Cacala - Emp. a Sta. Rita	Concreto	Regular	60"

24	175+612	Qda. Cacala - Emp. a Sta. Rita	Concreto	Regular	48"
25	175+631	Qda. Cacala - Emp. a Sta. Rita	Concreto	Regular	36"
26	175+698	Qda. Cacala - Emp. a Sta. Rita	Metálica	Regular	24"
27	175+731	Qda. Cacala - Emp. a Sta. Rita	Metálica	Regular	24"
28	175+800	Qda. Cacala - Emp. a Sta. Rita	Concreto	Regular	60"
29	175+868	Qda. Cacala - Emp. a Sta. Rita	Concreto	Regular	60"
30	176+087	Qda. Cacala - Emp. a Sta. Rita	Concreto	Buena	36"
31	176+203	Qda. Cacala - Emp. a Sta. Rita	Concreto	Regular	36"
32	176+458	Qda. Cacala - Emp. a Sta. Rita	Concreto	Regular	36"
33	176+667	Qda. Cacala - Emp. a Sta. Rita	Concreto	Mala	54"
34	176+838	Qda. Cacala - Emp. a Sta. Rita	Concreto	Buena	42"
35	176+881	Qda. Cacala - Emp. a Sta. Rita	Metálica	Regular	30"
36	177+019	Qda. Cacala - Emp. a Sta. Rita	Concreto	Buena	60"
37	177+194	Qda. Cacala - Emp. a Sta. Rita	Concreto	Regular	36"
38	177+310	Qda. Cacala - Emp. a Sta. Rita	Metálica	Regular	30"
39	177+401	Qda. Cacala - Emp. a Sta. Rita	Concreto	Regular	36"
40	177+781	Qda. Cacala - Emp. a Sta. Rita	Concreto	Regular	72"
41	178+258	Qda. Cacala - Emp. a Sta. Rita	Concreto	Regular	24"
42	178+472	Qda. Cacala - Emp. a Sta. Rita	Concreto	Regular	48"
43	178+685	Qda. Cacala - Emp. a Sta. Rita	Concreto	Buena	42"
44	178+810	Qda. Cacala - Emp. a Sta. Rita	Concreto	Regular	60"
45	178+875	Qda. Cacala - Emp. a Sta. Rita	Concreto	Regular	48"
46	179+490	Qda. Cacala - Emp. a Sta. Rita	Concreto	Buena	42"
47	179+593	Qda. Cacala - Emp. a Sta. Rita	Metálica	Regular	24"
48	179+706	Qda. Cacala - Emp. a Sta. Rita	Concreto	Regular	36"
49	179+950	Qda. Cacala - Emp. a Sta. Rita	Concreto	Regular	48"
50	180+061	Qda. Cacala - Emp. a Sta. Rita	Concreto	Regular	48"
51	180+288	Qda. Cacala - Emp. a Sta. Rita	Metálica	Mala	24"
52	180+388	Qda. Cacala - Emp. a Sta. Rita	Metálica	Regular	24"
53	180+648	Qda. Cacala - Emp. a Sta. Rita	Concreto	Mala	60"
54	180+800	Qda. Cacala - Emp. a Sta. Rita	Concreto	Mala	60"
55	181+150	Qda. Cacala - Emp. a Sta. Rita	Concreto	Mala	72"
56	181+483	Qda. Cacala - Emp. a Sta. Rita	Concreto	Mala	60"
57	182+437	Qda. Cacala - Emp. a Sta. Rita	Concreto	Buena	42"
58	182+663	Qda. Cacala - Emp. a Sta. Rita	Concreto	Mala	60"
59	182+930	Qda. Cacala - Emp. a Sta. Rita	Metálica	Mala	24"
60	183+092	Qda. Cacala - Emp. a Sta. Rita	Metálica	Mala	24"
61	183+092	Qda. Cacala - Emp. a Sta. Rita	Concreto	Mala	36"
62	183+330	Qda. Cacala - Emp. a Sta. Rita	Metálica	Buena	24"
63	183+425	Qda. Cacala - Emp. a Sta. Rita	Concreto	Buena	42"
64	183+629	Qda. Cacala - Emp. a Sta. Rita	Metálica	Buena	30"
65	184+281	Qda. Cacala - Emp. a Sta. Rita	Concreto	Regular	48"
66	185+027	Qda. Cacala - Emp. a Sta. Rita	Metálica	Buena	30"
67	185+443	Qda. Cacala - Emp. a Sta. Rita	Concreto	Buena	36"

68	185+580	Qda. Cacala - Emp. a Sta. Rita	Concreto	Mala	42"
69	185+651	Qda. Cacala - Emp. a Sta. Rita	Concreto	Buena	54"
70	185+725	Qda. Cacala - Emp. a Sta. Rita	Concreto	Buena	60"
71	185+966	Qda. Cacala - Emp. a Sta. Rita	Concreto	Mala	42"

Final de tabla 8

Fuente: Elaboración propia

El momento del levantamiento de campo observamos algunas alcantarillas en la banda derecha de la vía que no poseían sus respectivas rejillas metálicas, con drenajes desgastados en la orilla, especialmente en los giros, situaciones propicias para accidentes de tránsito. En algunos casos se imposibilitó determinar las medidas de estas obras hidráulicas en vista de que se encuentran de forma soterrada.

En cuanto al drenaje mayor no presenta fallas (fisuras o grietas) que alteren el estado de la vía, únicamente requiriendo limpieza a causa de la acumulación de basura. Las fotografías de la siguiente página muestran lo antes expuesto.

Imagen 10. Drenaje de la Vía inicio Km 170.



Fuente: Levantamiento de campo realizado por los sustentantes.

CAPITULO 3.

AFORO VEHICULAR.

3 VOLÚMENES DE TRÁNSITO.

Reducir la cantidad de accidentes de tránsito en una vía puede lograrse si se conoce la adecuada información, entre la cual resalta la intensidad de movimiento vehicular que circula por ella en un determinado tiempo. Sin menospreciar otros aspectos también muy importantes como: la educación vial y la aplicación de las leyes de tránsito.

La intensidad del movimiento de los vehículos se obtiene mediante la medición de los volúmenes de tránsito vehiculares de diversas maneras, ya sea sistemática, medios mecánicos y/o manuales, medios electrónicos, a través de conteos o aforos volumétricos de una vía específica. En las intersecciones resulta la particularidad de clasificar estos estudios por dirección de los movimientos en los accesos de las mismas durante un tiempo determinado, así como de las características geométricas de la misma y de los medios que controlan el flujo vehicular.

Desde el punto de vista de la seguridad vial, los datos de volúmenes de tránsito se utilizan ampliamente en la necesidad de dispositivos para el control del tráfico (colocación de semáforos, demarcación sobre el pavimento, jerarquización de calles, sentidos de circulación, etc.), evaluar las deficiencias de la capacidad de la vía y su afectación con la accidentalidad y la evaluación de mejoras de seguridad. Para el análisis de los factores antes expuestos el presente capítulo pretende analizar el tránsito horario y las tasas de flujo del tramo 0+170 al 0+190 Estelí, Condega.

3.1 OBTENCIÓN DE LOS VOLÚMENES DE TRÁFICO.

La recolección de los volúmenes de tránsito por lo general es realizada por entidades gubernamentales, dedicadas a la formulación, planeación, diseño,

construcción y mantenimiento de vías; en nuestro la Alcaldía de Estelí es la encargada de velar por el mantenimiento y seguridad del tramo en estudio.

3.2 DEFINICIONES.

Volumen de tránsito horario: es el número total de vehículos que pasan durante una hora por una determinada sección de la vía, T = 1 hora.

Tasa de flujo o flujo (q): es el número total de vehículos que pasan durante un periodo inferior a una hora. En este caso, T < 1.

Volumen horario de máxima demanda (VHMD): es el máximo número de vehículos que pasan por un punto o sección de un carril o de una calzada durante 60 minutos consecutivos. Es el representativo de los periodos de máxima demanda que se pueden presentar durante un día en particular.
También conocido como hora pico.

En las áreas urbanas, la variación de los volúmenes de tránsito dentro de una misma hora, para una calle o intersección específica, puede llegar a ser repetitiva y consistente durante varios días de la semana; sin embargo, puede ser bastante diferente de un tipo de calle o intersección a otra, para un mismo periodo máximo.

En cualquiera de los casos anteriores, es importante conocer la variación del volumen dentro de las horas de máxima demanda y cuantificar la duración de los flujos máximos, para así realizar la planeación de los controles de tránsito para estos periodos durante el día, tales como prohibición de estacionamientos, prohibición de ciertos movimientos de vuelta.

3.3 HORA Y VARIACIÓN DEL TRÁNSITO EN LA HORA DE MÁXIMA DEMANDA.

Un volumen horario de máxima demanda, a menos que tenga una distribución uniforme, no necesariamente significa que el flujo sea constante durante toda

la hora, esto significa que existen periodos cortos dentro de la hora con tasas de flujo muchos mayores a las de la hora misma.

Para la hora de máxima demanda, se llama factor de la hora de máxima demanda (FHMD), y el flujo máximo q_{max}, que está presente durante un periodo dado dentro de dicha hora. Matemáticamente se expresa como:

$$FHMD = \frac{VHMD}{N(q_{máx})}$$

Donde:

N = número de periodos durante la hora de máxima demanda.

Los periodos dentro de la hora de máxima demanda para el tramo en estudio se determinaron según los levantamientos de la Dirección General de Urbanismo que se tenían con periodos de cada 15 minutos, siendo el más utilizado en esta clase de trabajos, para tal caso el FHMD será igual a:

$$FHMD = \frac{VHMD}{4(q_{máx})}.$$

VHMD: Volumen horario de máxima demanda.

Q_{max}: Flujo máximo real en horario de máxima demanda.

FHMD: Factor hora de máxima demanda.

El flujo factor cada quince minutos $q_{(15)}$ se calcula con el fin de determinar periodos cortos dentro de la hora de máxima demanda, con tasas de flujo (frecuencia) mucho mayores a la misma, de acá obtenemos el FHMD el cual es un indicador de las características del flujo de tránsito en periodos máximos dentro de la hora, siendo su mayor valor la unidad, lo que significa que prevalece una distribución uniforme del flujo durante toda la hora, valores bastante menores que la unidad indica concentraciones de flujos máximos en periodos cortos dentro de la hora.

Para los casos en los que el flujo posee un comportamiento uniforme, los valores únicamente se encuentran dentro de la hora de máxima demanda de hora estudiada, dicha conducta se repite en las horas picos de la mañana y tarde, por lo tanto flujo uniforme no quiere decir que el tráfico circula sin dificultades, más bien se atribuye a problemas de congestión vial a la entrada y salida de las intersecciones por la demanda de los vehículos. Se puede decir que la capacidad de la vía se aproxima a los volúmenes de la demanda, evidenciándose con mayor claridad en las intersecciones.

3.4 ANÁLISIS DE FLUJO VEHICULAR.

Mediante el análisis del flujo vehicular se pueden entender las características y el comportamiento del tránsito, requisitos básicos para el planeamiento y operación de calles y sus obras complementarias dentro del sistema de transporte, mediante la aplicación de algunas leyes de la física y matemáticas es posible describir la forma en como circulan los vehículos, lo cual permite determinar el nivel de eficiencia de funcionalidad.

El objetivo de analizar el flujo vehicular radica en conocer aquellos puntos y/o periodos que generan mayor conflicto desde el punto de vista de los volúmenes de tráfico que circulan por las principales intersecciones del tramo en estudio, además del flujo vehicular existen otros elementos que permiten definir el comportamiento del tráfico como lo son la velocidad y la densidad.

3.5 ANÁLISIS DE LA TASA DE FLUJO.

Anteriormente se estableció que la tasa flujo “q” es el número total de vehículos que pasan durante un periodo inferior a una hora, también podemos definirla como la frecuencia a la cual pasan los vehículos “N” por un punto o sección transversal de un carril o calzada durante un tiempo específico “T”, inferior a una hora en unidades de minutos para nuestro caso. Dicha frecuencia se puede comparar con la tasa de flujo teórica de la hora de máxima demanda:

Q (15) Teórico $= \frac{VHMD}{4}$ Para nuestro análisis:

$VHMD$ = Volumen horario de máxima demanda.

$Q_{(15)\ Teórico}$= Flujo teórico en horario de máxima demanda.

VHMD: VOLUMEN HORARIO MAXIMA DEMANDA

$VHMD_{Q5}$: VHMD: 242: 20 Veh. Mixto/ 5 minutos

N 12

$VHMD_{Q15}$: VHMD: 242: 61 Veh. Mixto/ 15 minutos

N 4

FHMD: FACTOR HORARIO MAXIMA DEMANADA.

FHMD: VHMD : N: Numero de periodos durante la hora de máxima demanda.

N (Q_{max})

$FHMD_5$: VHMD : 242 : 0.72

12(Q_5max) 12(28)

$FHMD_{15}$: VHMD : 242 : 0.79

N (Q_{15}max) 4(77)

0.72 < 0.79 Indica que la frecuencia de pase de los vehículos en periodos cortos es mucho más alto.

Características del Terreno del tramo en estudio.

Tipo de terreno: Plano

Ancho de carril: 3.30 Mts.

Ancho de acotamiento: 1.80 Mts.

Longitud de rebase restringido: 20%

Distribución direccional: 50/50 %

VHMD (Volumen horario máxima demanda): 242 Vehículos.

% de camiones: 22%

% de buses: 6%

% de vehículos livianos: 50%. NOTA: 22% otros para una sumatoria de 100%.

FHMD (Factor horario máxima demanda): 0.80

Determinar el nivel de servicio operacional. (Determinar el NS al que esté operando).

FS: 2800 (v/c) (Fd) (Fw) (Fp)

FS: Flujo de servicio para las condiciones prevalentes en Veh/hora en ambos sentidos.

FS: VHMD: 242: 303 Veh/hora

FHMD 0.80

Conociendo el FS actual, se pasa al cálculo de del FS por los diferentes niveles y las condiciones existentes.

Comenzando por la relación v/c y el NSA.

Con 20% de rebase.

(V/CA): 0.12 (V/CD): 0.62

(V/CB): 0.24 (V/CE): 1.00

(V/CC): 0.39

Factor de distribución FD: 1.00 (Tabla 26 manual de cop.)

FW: Factor de ajuste por ancho de carril y acotamiento en función del nivel de servicio.

Para ancho de carril de 3.30 Mts y acotamiento de 1.80 Mts con NS Variable.

FWA: 0.93: FWB, FWC, FWD. (Tabla 28 manual de cop.)

FWE: 0.94

FP: Factor de ajuste por Veh. Pesado/ Terreno plano.

Camiones	Autobuses	(Tabla 29 manual de cop.)
EC: 2.0: A	EB: 1.8: A	
2.2: B-C	2.0: B-C	
2.0: D-E	1.6: D-E	

FP_A: $\frac{100}{100 - (22+6) + (22X + 6X)}$

FP_A: $\frac{100}{72 + (22*2) + (6*1.8)}$

$72 + (44) + (10.8)$

$72 + 54.8$

126.8

FP_A: $\frac{100}{126.8}$: **0.79**

FP_{B-C}: $\frac{100}{72 + (22*2.2) + (6*2)}$

FP_{B-C}: **0.76**

FP_{D-E}: 100 :

72 + (22*2) + (6*1.6)

FP_{D-E}: **0.80**

Flujo de servicio para los diferentes NS.

2800 * (V/C)* (FD)* (FW)* (FP):

FS_A: 2800 * (0.12)* (1.00)* (0.93)* (0.79): 247 VEH/H.

FS_B: 2800 * (0.24)* (1.00)* (0.93)* (0.76): 475 VEH/H.

FS_C: 2800 * (0.39)* (1.00)* (0.93)* (0.76): 772 VEH/H.

FS_D: 2800 * (0.62)* (1.00)* (0.93)* (0.80): 1292 VEH/H.

FS_E: 2800 * (1.00)* (1.00)* (0.94)* (0.80): 2106 VEH/H.

Comprobando el FS actual: 303 Veh/h con los factores obtenidos se observa que está entre los NS_A y NS_B más cerca de NS_B.

Tabla 9 y 10.

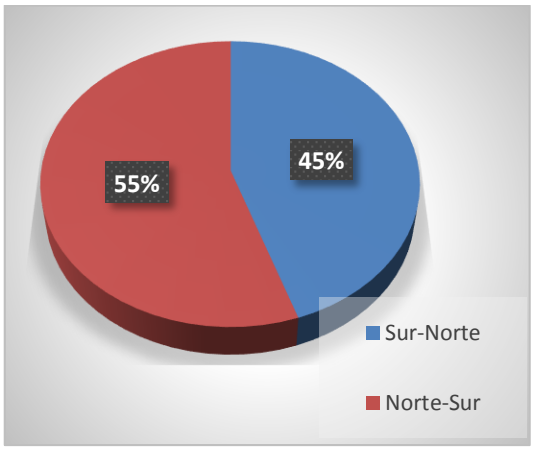
Total de Vehículos Ambos Sentidos	
Miércoles	1097
Jueves	1356
Viernes	2215

Fuente: Elaboración propia

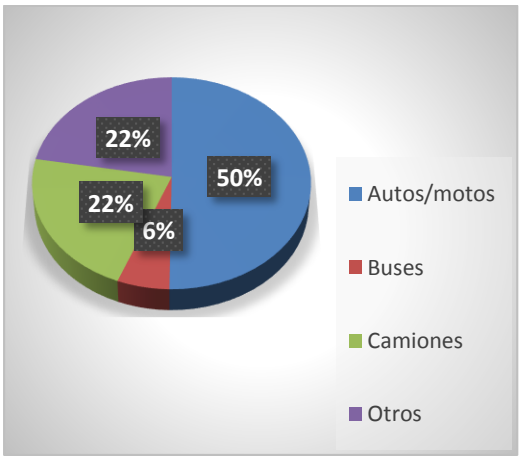
Viernes.	
Hora	(TH)M
06:00-07:00	168
07:00-08:00	165
08:00-09:00	147
09:00-10:00	172
10:00-11:00	198
11:00-12:00	132
12:00-01:00	184
01:00-02:00	156
02:00-03:00	223
03:00-04:00	221
04:00-05:00	207
05:00-06:00	242
Totales	**2215**

Tabla 11 y 12 con Graficas 5 y 6.

Distribución Direccional(Viernes)	
Sur-Norte	991
Norte-Sur	1224



Total	2215
Autos/motos	1113
Buses	127
Camiones	482
Otros	493



Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 13 y 14. Volumen cada 5 y 15 minutos.

Periodo (Horas: Minutos)	Volumen Cada 5 Minutos
05:00-05:05	**12**
05:05-05:10	**22**
05:10-05:15	**18**
05:15-05:20	**28**
05:20-05:25	**27**
05:25-05:30	**22**
05:30-05:35	**18**
05:35-05:40	**15**
05:40-05:45	**27**
05:45-05:50	**16**
05:50-05:55	**12**
05:55-06:00	**25**

Fuente: Elaboración propia.

Periodo (Horas: Minutos	Volumen Cada 15 Minutos
05:00- 05:15	52
05:15-05:30	77
05:30-05:45	60
05:45-06:00	53

CAPITULO 4.

ACCIDENTALIDAD DEL TRAMO.

4 ACCIDENTALIDAD DEL TRAMO.

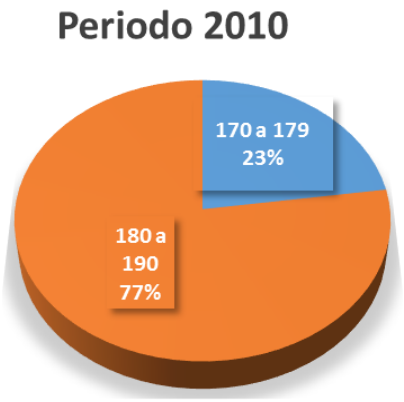
En este capítulo se pretende mostrar los puntos críticos del tramo así como estadísticas de estos accidentes con propuestas de solución que ayudarán a reducir la accidentalidad del tramo en estudio, las que pueden implementarse para mejorar la seguridad de la vía. Suprimiendo todos aquellos factores que incurren en la accidentalidad de la pista, tales como los factores humanos, vehiculares y geométricos.

Además que el nivel de servicio en vías urbanas está definido en gran medida por la seguridad en las intersecciones, puntos de altos volúmenes de accidentalidad.

A continuación se muestran las gratificas con la localización de accidentes en la vía en periodos a lo largo de 5 años (Datos brindados por Dirección de Seguridad de Transito Policía Nacional Departamento de Ingeniería de Transito) como podemos observar la mayor parte de los accidentes ocurren en el tramo 180+000 con un porcentaje mayor al 70%.

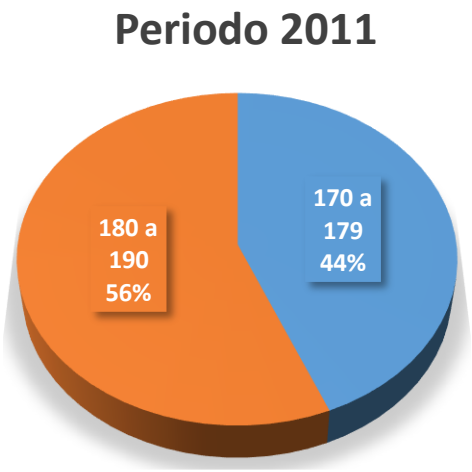
Graficas 7,8 y 9. Tramos por localización de accidentes periodos por año.

Grafica 7



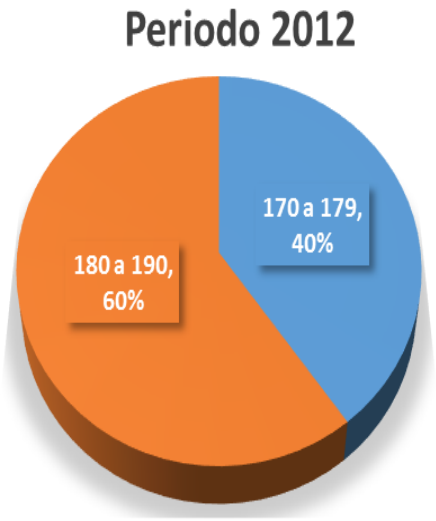
Fuente: Elaboración propia.

Grafica 8.



Fuente: Elaboración propia.

Grafica 9.



Fuente: Elaboración propia.

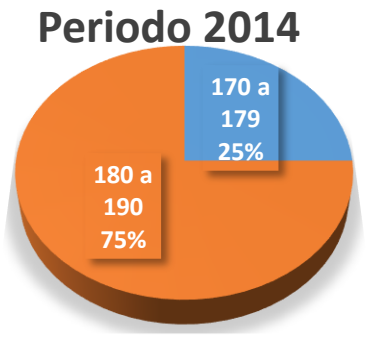
Grafica 10,11 y 12. Tramos por localización de accidentes periodos por año.

Grafica 10.



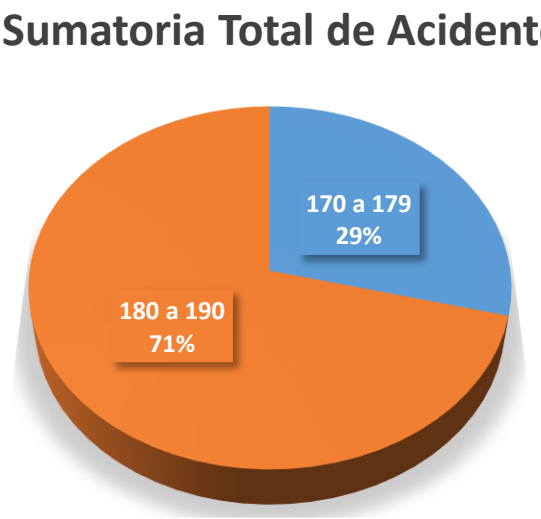
Fuente: Elaboración propia

Grafica 11.



Fuente: Elaboración propia

Grafica 12

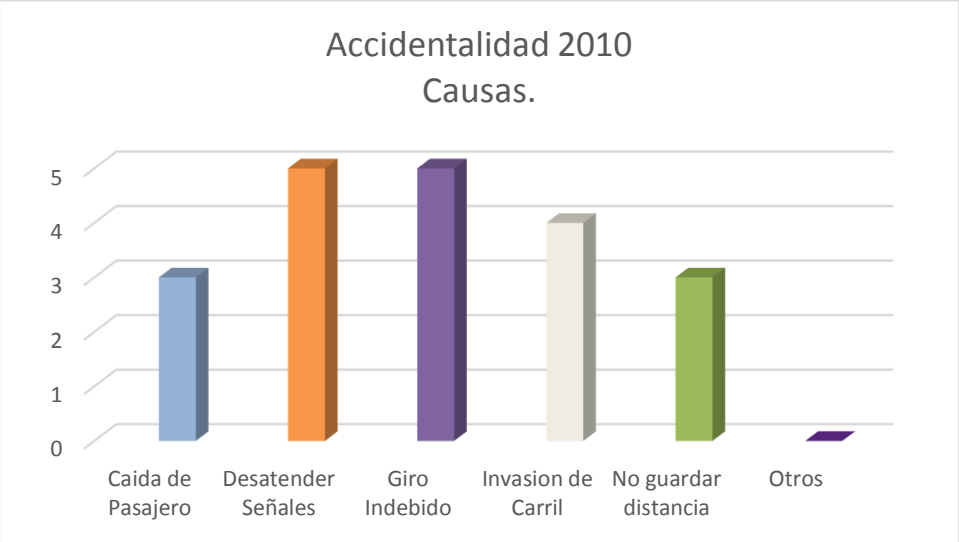


Fuente: Elaboración propia.

4.1 PROBLEMATICAS EN CUANTO A LA SEGURIDAD VIAL Y ACCIDENTALIDAD DEL TRAMO.

Tabla 15 y Grafica 13

Accidentalidad 2010. Causas	
Caída de Pasajero	3
Desatender Señales	5
Giro Indebido	5
Invasión de Carril	4
No guardar distancia	3
Otros	0



Fuente: Elaboración propia. Ver anexos para tablas 19 a 23. Para valores de todos los gráficos.

Tabla 16,17 y Grafica 14,15.

Accidentalidad 2011. Causas	
Caída de Pasajero	0
Desatender Señales	0
Giro Indebido	5
Invasión de Carril	4
No guardar distancia	3
Otros	4



Fuente: Elaboración propia.

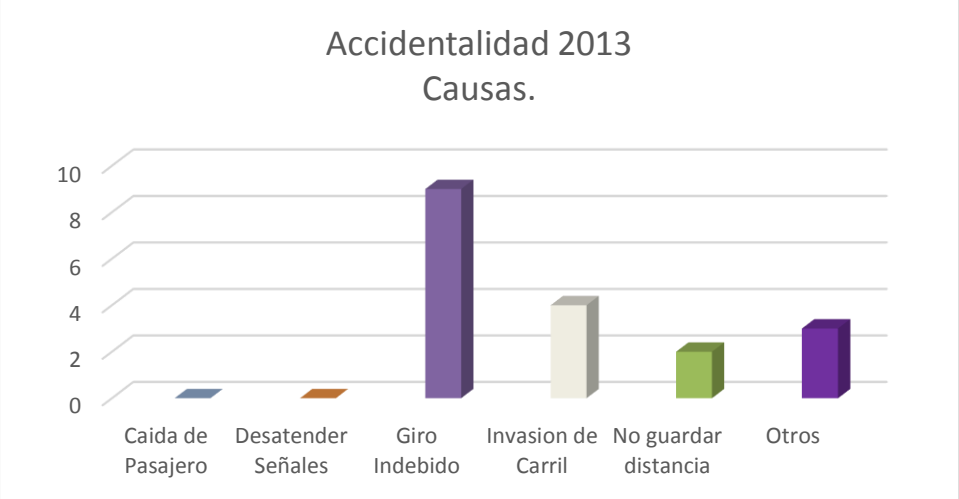
Accidentalidad 2012. Causas	
Caída de Pasajero	0
Desatender Señales	0
Giro Indebido	3
Invasión de Carril	1
No guardar distancia	6
Otros	2



Fuente: Elaboración propia.

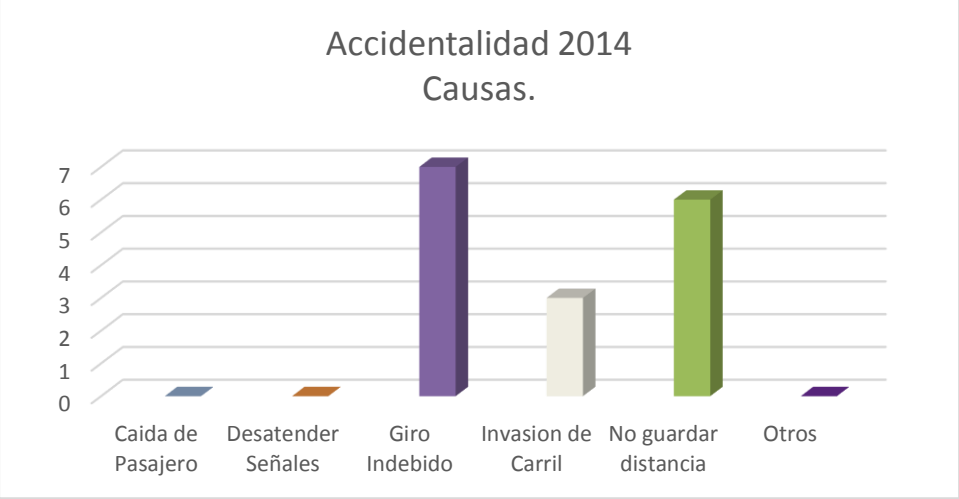
Tabla 18,19 y Grafica 16,17.

Accidentalidad 2013. Causas	
Caída de Pasajero	0
Desatender Señales	0
Giro Indebido	9
Invasión de Carril	4
No guardar distancia	2
Otros	3



Fuente: Elaboración propia.

Accidentalidad 2014. Causas	
Caída de Pasajero	0
Desatender Señales	0
Giro Indebido	7
Invasión de Carril	3
No guardar distancia	6
Otros	0

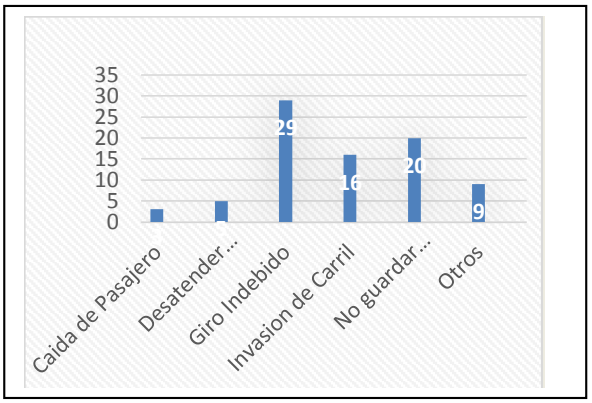


Fuente: Elaboración propia.

Tabla 20 y Grafica 18.

Accidentalidad Total.	
Causas	
Caída de Pasajero	3
Desatender Señales	5
Giro Indebido	29
Invasión de Carril	16
No guardar distancia	20
Otros	9
TOTAL	82

Fuente: Elaboración propia.



El vandalismo de las señales de tránsito es un problema serio que sucede a nivel general en Estelí, lo cual representa un alto costo económico anual para la municipalidad (entidad encargada de mantenimiento a señales de tránsito), los principales problemas que presenta el vandalismo en la ciudad están relacionados con:

- Aumento potencial de muertes, lesiones graves y daños a la propiedad debido a los accidentes de tránsito que ocurren como resultado del vandalismo.
- Incremento en gastos materiales, mano de obra y equipos requeridos para reparar o reponer las señales dañadas.
- Podría ser que el estado incurra en gastos debido a los costos en trámites e indemnizaciones relacionadas con accidentes de tránsito en los que intervino como un factor determinante el vandalismo de una señal o bien de otro dispositivo de control de tránsito.

Dando una perspectiva de los costos de reparación y sustitución de señales, la magnitud del problema es directamente proporcional al número de señales dañadas. Desde el punto de vista del potencial de accidentes y la responsabilidad del estado, el problema radica en que una sola señal de ALTO robada o dañada puede resultar en la muerte de una persona, principalmente si se prueba en el ámbito legal que existió negligencia en los programas de mantenimiento.

El principal tipo de vandalismo sobre los dispositivos de control de tránsito en el tramo estudiado, consisten en manchas, grafitis, rótulos publicitarios, situaciones que reducen la visibilidad sobre este tipo de señalizaciones.

Medidas típicas que se pueden implementar para contrarrestar el vandalismo son mencionadas a continuación:

- Construcción e instalación de señales nuevas.
- Reparación y mantenimiento de las señales dañadas.
- Medidas de vigilancia.
- Información pública y educación.
- Cambiar el tipo de material del cual están hechas las señales de tránsito (materiales fáciles de brindarles mantenimiento).

4.2 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.

La señalización horizontal faltante en la vía, esencialmente en las intersecciones, mostrando el tipo de señal requerida, la faltante y la que no es necesaria colocar (pases peatonales, líneas de canalización, palabras, señales, etc.). Situación que es crucial en la accidentalidad que se produce en estos puntos críticos del tramo es estudio, ya que la mayor parte de la demarcación horizontal en intersecciones se encuentra deteriorada por el intemperismo o simplemente no existe.

El método más común de demarcar pavimento es mediante pintura, sin embargo, otros materiales termoplásticos, concreto coloreado, incrustaciones planas fabricadas en metal, cerámica, plástico entre otros, o elementos metálicos, se utilizan también en las demarcaciones con el objetivo de evitar el rápido deterioro por el degaste y el intemperismo.

Imagen 11. Demarcación horizontal afectada por el intemperismo (salida sur Cotrán Condega) Estación 184+000



Fuente: Levantamiento de campo realizado por los sustentantes..

La utilización de materiales termoplásticos radica en que su implementación permite que la vida útil de esta clase de señalizaciones equivalga a ocho veces la de las demarcaciones realizadas con pinturas.

Las buenas prácticas en las zonas urbanas indican que mejores materiales para la demarcación horizontal son las incrustaciones plásticas o metálicas y las unidades de demarcación planas en las superficies del pavimento, evitando así el rápido deterioro de la pintura por el tráfico que circula sobre ella.

4.3 CARACTERÍSTICAS DE LA PINTURA DE TRÁNSITO A UTILIZAR.

Las pinturas para demarcación horizontal se aplican fácilmente con brocha, pistola o máquina, dependiendo de la longitud de la señales, produciendo una capa uniforme de alto espesor por mano. El secamiento oscila entre 30 y 90 minutos, dependiendo del tipo de pintura (acrílica, al quid-caucho), como también de las condiciones ambientales (temperatura ambiente, temperatura de la superficie y humedad relativa).

Según la Sociedad Americana para Análisis y Materiales (ASTM) el éxito de las pinturas para demarcación de pavimentos depende en un 40% de la visibilidad, en un 30% de la durabilidad y en un 30% de la apariencia. Durante el día la visibilidad depende del color (amarillo o blanco) y realmente no existen problemas al respecto. En la noche, la visibilidad se dificulta especialmente en zonas con iluminación deficiente. En esas condiciones se mejora la visibilidad agregando a la pintura micro-esferas de vidrio reflectivo.

Las propiedades de aplicación de las pinturas para la demarcación están regidas por la viscosidad y consistencia del producto en el momento de la aplicación.

Si la pintura es más viscosa se dificulta la aplicación a un espesor uniforme, dando como resultado cubrimiento disparejo. Esto puede provocar un desgaste mayor en las zonas donde las señales quedan con un espesor más delgado. Por el contrario, si la viscosidad es baja (muy líquida) los bordes de la demarcación son indefinidos por excesiva nivelación de la pintura aplicada. Estos problemas se pueden corregir eligiendo bien las boquillas, presión y velocidad del equipo de aplicación. Actualmente se dispone en el mercado de equipos para aplicación de alta viscosidad. Las superficies más comunes en la aplicación de pinturas para demarcación de pavimentos son: los concretos nuevos o antiguos y los asfaltos. Sobre cualquiera de ellos la pintura debe tener buena adherencia y no debe experimentar modificaciones del color por reacción con los asfaltos (sangrado).

De utilizar demarcaciones termoplásticas éstas deberán cumplir con las siguientes características y parámetros:

El material debe cumplir con la norma AASHTO M249, además las demarcaciones termoplásticas tienen los mismos usos básicos y pautas de aplicación relacionadas con los colores, anchuras, patrones, etc., de las demarcaciones pintadas. Específicamente los materiales termoplásticos pueden ser utilizados como líneas centrales, líneas de carriles, líneas de borde, líneas de parada, leyendas de símbolos regulatorios sobre las calles.

Las distintas categorías de las instalaciones termoplásticas requieren técnicas de aplicación muy diversas. Al seleccionar materiales termoplásticos más apropiados, el procedimiento de aplicación para cada categoría debe ser cuidadosamente considerado desde el punto de vista de los requerimientos físicos para lograr una adhesión adecuada, así como el equipo y los requerimientos de mano de obra. El tipo de instalación (marcaciones transversales o longitudinales), la zona de aplicación (urbana) tipo de pavimento (semi-rígido o asfalto), magnitud y otras características del proyecto influirán en el método de aplicación.

4.4 PRESENCIA DE AGENTES DE TRÁNSITO.

Un punto que no puede quedar por fuera en el análisis de accidentalidad y que se presenta como una problemática las intersecciones del tramo en estudio son los giros indebidos que realizan los vehículos, situaciones que son reguladas por la presencia de agentes de tránsito a la salida de las intersecciones, quienes se encargan de verificar que vehículo abandona la intersección comete o no un giro indebido, en caso de ser la segunda opción el agente de tránsito procede con la aplicación de la respectiva multa según lo establecido en la Ley 441 (Ley para el Régimen de circulación vehicular e infracciones de tránsito).

¿Qué pasaría si el agente permaneciera en las intersecciones, en lugares visibles a los usuarios?, de presentarse la anterior hipótesis, se considera que los conductores al ver presente al agente de tránsito, no optarían por cometer los giros indebidos y por miedo a ser multados. Lo anterior es una propuesta de solución que se puede implementar en horas de máxima demanda, en intersecciones con pésimos niveles de servicio que dan origen a desesperaciones por parte de los conductores, ocasionando que éstos cometan maniobras peligrosas.

4.5 BAHÍAS PARA BUSES.

En la carretera norte hacia la ciudad de Condega comunidad Piedra Larga existe una parada para unidades de transporte público, la cual se encuentra equipada con caseta, banca y su respectiva señalización indicando que es una parada de autobuses pero solo por la banda izquierda; pero dicho sitio no cuenta con una bahía en la banda derecha lo cual obstaculiza el trafico al momento de las paradas de buses.

Imagen 12. Parada de autobuses en la comunidad Piedra Larga Condega. Estación 174+000



Fuente: Elaboración propia.

La propuesta para esta situación es que el sitio cuente con una estructura específica para las unidades de transporte colectivo, dicha área debe contar con las dimensiones mínimas - típicas de esta clase de estructuras que sugiere el SIECA, en las Normas para Diseño Geométrico de Carreteras Regionales.

4.6 PUENTES PEATONALES.

El factor humano y la falta de conciencia en la población incide en que los puentes peatonales no son utilizados por los peatones, provocando que la cantidad de accidentes de tránsito continúe ascendiendo, entre los cuales están la imprudencia peatonal por parte de la población al cruzar la vía, en sitios por donde existen puentes, también se debe realizar gran énfasis en mejorar el diseño de los puentes peatonales.

Entre los principales problemas del por qué la gente no utiliza estas estructuras de protección se encuentran las siguientes:

- Peatones víctimas de robos, creando temor a la población para usar estas estructuras.
- La falta de cultura vial, ya que la mayor parte de la población no está acostumbrada a utilizar los puentes, pensando que utilizarlos es cansado y les demora más tiempo.

La figura muestra claramente como los peatones cruzan del sector norte de la pista hacia el sur sin usar el puente peatonal; todos se encuentran en la espera que pasen los vehículos. Es de observarse también que en ese momento nadie se encuentra haciendo uso del puente.

Imagen 13. Puente peatonal Condega. Estación 184+000



Fuente: Levantamiento de campo realizado por sustentantes.

Implementación de campañas de seguridad, de uso de puentes peatonales y pases peatonales, respetar los cruces pueden incidir de forma positiva en la población, para crear una cultura sana, reduciendo los índices de mortalidad relacionadas con esta índole. Se pueden implementar las Brigadas Reguladoras Estudiantiles de Tránsito para mejorar la educación vial e inducir el uso de los puentes peatonales.

Otra buena práctica en sitios que carecen de boulevard es la colocación de secciones prefabricadas de concreto reforzado, permitiendo la separación de los carriles. Interesa destacar que la pista de carriles divididos por medianas brindará mejores registros de seguridad, que al no estar dividida, a la vez esta clase de estructuras son más aceptadas por la población que el colocar barricadas de concreto con cercos de malla ciclón, barreras que tienden a ser dañadas por la persona.

CAPITULO 5

ESTUDIO DE VELOCIDAD.

5 ESTUDIO DE VELOCIDAD.

Al ser la velocidad una necesidad del humano al comunicarse de manera más rápida, ha convertido de ésta un indicador que permite medir la calidad con la que opera el transporte en determinado sector. La importancia de la velocidad recae al ser establecida como parámetro de cálculo en la mayoría de los elementos de un proyecto que pertenecen a un sistema vial.

En nuestro caso la velocidad debe ser estudiada, regulada y controlada con el fin de que origine un perfecto equilibrio entre el usuario, el vehículo y la vía, como paso necesario para la reducción de accidentes.

El método utilizado para el presente estudio es velocidad de punto o mejor conocida como velocidad instantánea, ésta consiste en registrar la velocidad de un automotor a su paso por un determinado punto de la carretera. Para ello, se ocupó un cronometro, captando la información a una distancia no mayor a 100.00 Mts, dichos resultados nos permitirán medir la eficiencia del sistema vial.

Los puntos para la recolección de datos de velocidad en el tramo en estudio se determinaron bajo los siguientes criterios:

- Aquellos tramos que carecen de intersecciones (altos y/o semáforos), situación que permite desarrollar altas velocidades.
- Que exista rotulación donde se especifica la velocidad máxima permitida.
- Tramos con condición geométrica continua (rectas).

Para la recolección de datos se utilizó un formato de campo en el cual especifica el tipo de vehículo, la velocidad con que circula y la estación donde se obtuvieron los datos.

Los puntos para la recolección de datos a lo largo del tramo son los siguientes:

Los puntos antes mencionados se caracterizan por ser tramos rectos, con poca circulación de peatones y sin intersecciones cercanas (intersecciones a una distancia mayor de 100 Mts.).

Los factores antes mencionados permiten a los automóviles desarrollar velocidades que sobrepasan el rango permitido en la vía.

Tabla 21. Resumen de estudio de velocidad.

Punto de muestra	Piedra Larga	Matadero Condega
Estación	174+000	181+000
Vel. Máxima Permisible	80KPH	60 KPH
Muestra de automóviles	30	30
Muestra que sobrepasa el límite	12	22
% que sobrepasa el límite	40%	73%

Fuente: Elaboración propia.

Tal como se muestra en la tabla anterior la mayor parte de los vehículos circulan a exceso de velocidad, para el caso de los vehículos que transitan entre el tramo Comunidad Piedra Larga y Matadero Condega, éstos marchan excediendo el límite permitido (80K/H—60K/H), teniendo gran incidencia en la seguridad de los peatones, especialmente al ubicarse un centro escolar en el tramo. Estos estudios se realizaron entre las siguientes horas 11:00 am y 12:35 pm.

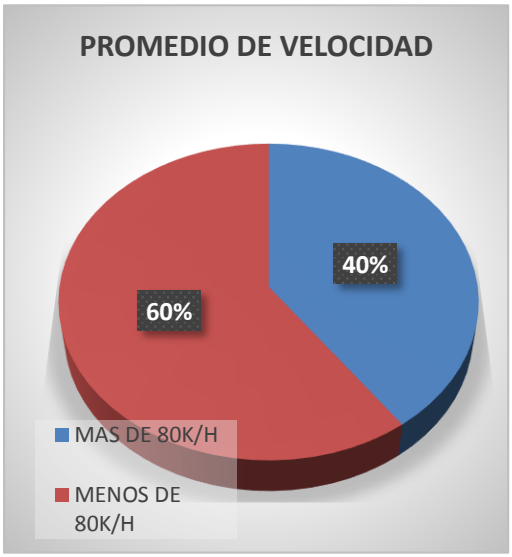
La nomenclatura utilizada durante el levantamiento es la siguiente: Es la tipología utilizada por en MTI en los levantamientos de campo. En los siguientes acápites se muestra un resumen del detalle de los levantamientos de campos efectuados en cada uno de los puntos seleccionados para realizar el estudio de velocidad. Comunidad Piedra Larga (Estación 174+000).

La tabla muestra el detalle del levantamiento efectuado en la estación 174+ 000, del cual se determinó que el 40% de los automotores exceden el límite de velocidad. En cuanto al porcentaje relativo a la muestra, el mayor número de móviles corresponde al 60% cuyas velocidades se encuentran entre los 60 kph – 80 kph.

Tabla 22. Datos obtenidos en la muestra del estudio de velocidad.

COMUNIDAD PIEDRA LARGA Vel. Max Perm 80K/H		SENTIDO NORTE MUESTRA EN 100 MTS
№	TIPOS DE VEHICULOS OBSERVADOS	VEL QUE CIRCULAN K/H
1	MOTOCICLETA	74
2	MOTOCICLTA	91
3	CAMIONETA	58
4	BUS	72
5	CAMIONETA	64
6	JEEP	55
7	AUTOMOVIL	68
8	AUTOMOVIL	48
9	AUTOMOVIL	85
10	JEEP	63
11	CAMIONETA	90
12	MOTOCICLETA	75
13	MICROBUS	85
14	C2	74
15	C2	58
16	CAMIONETA	80
17	AUTOMOVIL	102
18	JEEP	83
19	MOTOCICLETA	72
20	BUS	84
21	T2S3	60
22	C3	73
23	MICROBUS	77
24	MOTOCICLETA	81
25	T2S2	58
26	CAMIONETA	81
27	CAMIONETA	83
28	MOTOCICLETA	86
29	AUTOMOVIL	91
30	C3	62

Grafica 19

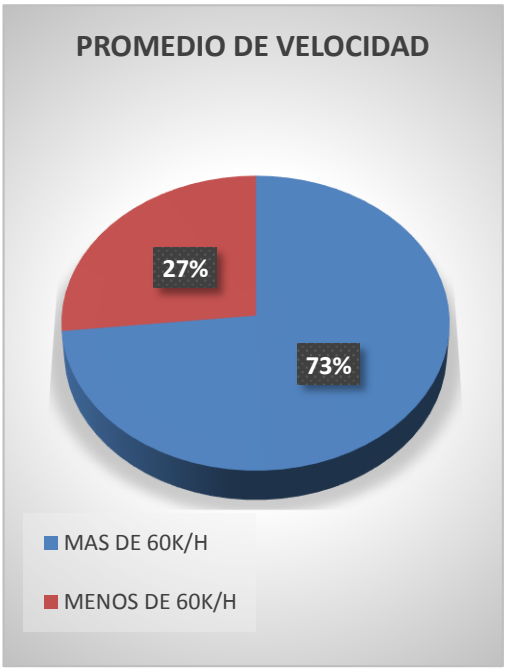


Fuente: Levantamiento de campo realizado por los sustentantes.

Tabla 23. Datos obtenidos en la muestra del estudio de velocidad.

MATADERO CONDEGA Vel. Max Perm 60K/H		SENTIDO SUR MUESTRA EN 100 MTS
№	TIPOS DE VEHICULOS OBSERVADOS	VEL QUE CIRCULAN K/H
1	MOTOCICLETA	74
2	BUS	80
3	CAMIONETA	95
4	MICROBUS	72
5	CAMIONETA	88
6	JEEP	90
7	AUTOMOVIL	105
8	C2	48
9	MOTOCICLETA	85
10	JEEP	78
11	BUS	65
12	VEHICULO AGRICOLA	40
13	C3	60
14	T2S2	65
15	MOTOCICLETA	95
16	CAMIONETA	88
17	AUTOMOVIL	100
18	JEEP	87
19	MOTOCICLETA	72
20	BUS	55
21	T2S3	60
22	C3	62
23	CAMIONETA	85
24	MOTOCICLETA	93
25	T2S2	58
26	MICROBUS	81
27	CAMIONETA	83
28	MOTOCICLETA	105
29	AUTOMOVIL	91
30	VEHICULO AGRICOLA	45

Grafica 20



Fuente: Levantamiento de campo realizado por los sustentantes.

La tabla muestra el detalle del levantamiento efectuado en la estación 181+ 000, del cual se determinó que el 73% de los automotores exceden el límite de velocidad. En cuanto al porcentaje relativo a la muestra, el menor número de móviles corresponde al 27% cuyas velocidades se encuentran entre los 50 – 60 kph.

Es probable que estos resultados antes mostrados se deban a la hora en que fue efectuado el trabajo y también a la presencia de un boulevard (medianas) bastante alto que induce cierta seguridad a los conductores mismos que se animan a incrementar la velocidad por encima del límite permitido.

Del análisis de los datos de campo se constató lo siguiente:

- Exactamente el 50% de la muestra obtenida equivale a conductores que circulan con velocidades superiores a los 50 KPH.
- En su tipificación los vehículos que más exceden los límites de velocidad son los autos, las camionetas y las motos.
- Los puntos de control en los que se realizó el levantamiento y por ende los puntos que registran las mayores velocidades del tramo en estudio, no coinciden con los puntos críticos de accidentalidad.

CAPITULO 6

ALTERNATIVAS DE SOLUCION.

6 ESTUDIOS DE ACCIDENTES.

Para el tramo en estudio se ha definido como punto crítico aquel lugar donde se acumulan por lo menos cinco (5) accidentes en un periodo de un año, actualmente la estación 170+000 cuesta La Cuca monga registra gran cantidad de puntos críticos; esta se clasifica como uno de los principales puntos de la carretera por los volúmenes de vehículos y la importancia de comunicar la ciudad de Estelí y Condega además de ser vía de acceso al transporte internacional.

Se conoce como accidente de tránsito la acción u omisión culposa cometida por cualquier conductor, pasajeros o peatones en la vía pública causando daños materiales, lesiones o muerte de personas, donde interviene por lo menos un vehículo en movimiento.

Los accidentes de tráfico suelen ocurrir por diversidad de factores que existen en el entorno, no obstante, este estudio se limita a sintetizar aquellos que resultan como mayores indicadores para la problemática, tales son:

Factor humano: Este indicador define el mayor porcentaje de accidentes de tránsito, resumidos a la culpa del conductor para la mayoría de los casos, según la legislación de tránsito, ya que éstos se encuentran obligados a manejar con el debido cuidado, tomando todas las medidas de prevención necesarias, con el fin de evitar poner en peligro la vida de las personas y la integridad física de las mismas.

El factor humano se ve representado por los siguientes indicadores, al momento de un accidente de tránsito:

- Conducir en estado de ebriedad o después de haber consumido drogas y estupefacientes.
- Conducir con imprudencia.

Aventajar en lugares no permitidos (Choque frontal muy grave).

Desatender señales de tránsito (principalmente límite de velocidad).

Circular por el carril contrario (en una curva o en un cambio de rasante).

Conducir a exceso de velocidad (produciendo vuelcos, salida del automóvil de la carretera, derrapes).Uso del cambio de luces del vehículo de forma inadecuada, especialmente en la noche.

- Salud física y mental del conductor o peatón no aptas. (Ceguera, daltonismo, sordera, problemas psicológicos, alteraciones psiquiátricas, distracción, atender celulares, etc.).
- Imprudencia peatonal al circular por lugares inadecuados (fuera de los andenes, aceras o pases peatonales).

Factor Vehicular: Determinado por la falla operacional del vehículo automotor (condiciones no adecuadas de circulación). En este caso el fallo es ocasionado por cualquier desperfecto mecánico, donde las condiciones propicias que generan la ocurrencia de un siniestro son por la falta de mantenimiento a los vehículos.

Factor Vial: Definido por las condiciones de operación de la vía, donde la responsabilidad recae sobre las entidades encargadas de preservar el buen estado físico de la calzada y sus respectivas señalizaciones.

Accidentes donde el factor vial es determinante, suceden comúnmente por:

- Deterioro de las señalizaciones verticales y horizontales.
- Deterioro de la superficie de rodamiento.
- Vida útil de la vía agotada (capacidad vial rebasada).
- Tiempo de luces en semáforos que no funcionan adecuadamente.
- Defecto en el diseño del peralte de una curva.
- Distancia de visibilidad de parada, mal diseñada.

6.1 CAUSAS DE LOS ACCIDENTES.

Del estudio de los informes de accidentes de tránsito se precisaron los actos del conductor que atribuyen al hecho de los accidentes, usualmente se piensa en una causa, siendo en realidad una cadena de sucesos (causas) las que dan origen al siniestro.

Todo agente de tránsito posee la responsabilidad oficial de rendir el informe de cada accidente de tránsito. Basado en el criterio y experiencia de esta persona, los informes de accidentes perfilan la causa del siniestro, la cual será "causa aparente" hasta que el análisis correspondiente determine la "causa real".

La Policía Nacional Nicaragua (Departamento de Ingeniería de Tránsito) en el año 2011 registró un total de cuatrocientos noventa y nueve (499) accidentes, los cuales aparentemente fueron provocados por las siguientes causas:

1. No Guardar Distancia: Situación generada al no conservar espacio con el automóvil que circula en la posición delantera, se requiere de un tiempo de reacción para frenar, este tiempo está relacionado con la distancia y velocidad que posee el móvil.

2. Invadir carril: Este escenario ocurre cuando un conductor penetra en el carril que utiliza correctamente otro vehículo, generalmente con intenciones de adelantarlo.

3. Giro indebido: Ocurre cuando no se respetan las señales restrictivas prohibiendo giros o un conductor trata de cambiar el sentido de circulación, en un tramo inapropiado, donde no hay condiciones geométricas.

4. Falta de precaución: No prestar atención al entorno de la vía (imprudencia de otros usuarios).

5. Interceptar paso: Cuando un vehículo se interpone al paso de otro automóvil que circula en su preferencia.

6. Falta de pericia: El conductor pierde el control de vehículo o realiza malos cálculos o maniobras indebidas en relación al tipo de vehículo que conduce, condiciones de la vía y otros usuarios. Generalmente sucede por la falta de experiencia del usuario.

7. Desatender señales: Los usuarios de la vía (conductores y peatones) hacen caso omiso a la señalización ubicada en la vía.

8. Imprudencia peatonal: Los peatones que también son usuario de la vía, no respetan los espacios destinados para su circulación de los automóviles.

9. Exceso de velocidad: Ocurre cuando los conductores exceden las velocidades reglamentadas en las señalizaciones.

10. Fortuito: Son situaciones inesperadas que generan accidentes en los cuales el conductor se ve limitado a buscar mecanismos de defensas.

11. Aventajar: La distancia y velocidad no permite al automóvil que nos precede adelantar, con total seguridad.

12. Vehículo contra la vía: El conductor utiliza el carril contrario de la dirección que se dirige.

13. Mal estado mecánico: Es el desperfecto que presenta un vehículo en circulación, generalmente se debe a falta de mantenimiento o revisión mecánica.

14. Falta de tutela: Proviene de falta de apoyo que los adultos brindan a menores de edad para circular sobre las vías.

15. Semoviente en la vía: Esto ocurre cuando el ganado u otra especie animal obstaculiza la circulación de los vehículos en la vía (principalmente en carreteras).

CAPITULO 7

CONCLUCIONES Y RECOMENDACIONES.

CONCLUSIONES.

La realización del inventario vial determino que el tramo en estudio carece de señales ya que en algunos tramos de un km solo existen de 2 a 5 señales.

Cabe destacar que en un 50% de las señales pintadas en el pavimento y parales se encuentran deterioradas.

Con el estudio de velocidad que se realizó en uno de los puntos críticos, se llegó a un resultado que el 80% de los vehículos circulan a exceso de velocidad siendo este el factor principal de accidentalidad.

En otro punto crítico donde se realizó el estudio de velocidad se determinó que no coincide ya que el 65%de los vehículos que circulan cumplieron con la velocidad permisible.

La mayoría de los vehículos que circulan a exceso de velocidad son los livianos como motos, autos, camionetas y jeep.

RECOMENDACIONES.

Establecer medidas de seguridad en el tramo en estudio, con el objetivo de evitar que vehículos circulen en exceso de velocidad en partes donde existen señales reglamentarias y preventivas.

Garantizar que los materiales que se usen en la rotulación vertical y horizontal sean certificados, para garantizar la calidad y vida útil de estos.

Se requiere construcción de bahías para buses en paradas donde solo existe una por banda, con el objetivo de agilizar y no obstaculizar el tráfico.

En los puntos críticos se requiere más y mejor señalización con el fin de reducir el índice de accidente.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

Anuario de Aforos de tráfico 2011 Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI) Nicaragua.
(www.mti.gob.ni)

Ingeniería de tránsito
(Rafael “Cal y Mayor” James Cárdenas Alfaomega. Grupo Editor 1999)

Manual Centroamericano de dispositivo uniforme para el control de tránsito
(SIECA Año 2000)

Manual Centroamericano de seguridad Vial.
(SIECA)

Normas para el diseño geométrico de las carreteras regionales.
(2da Edición Raúl Lechair consultor).

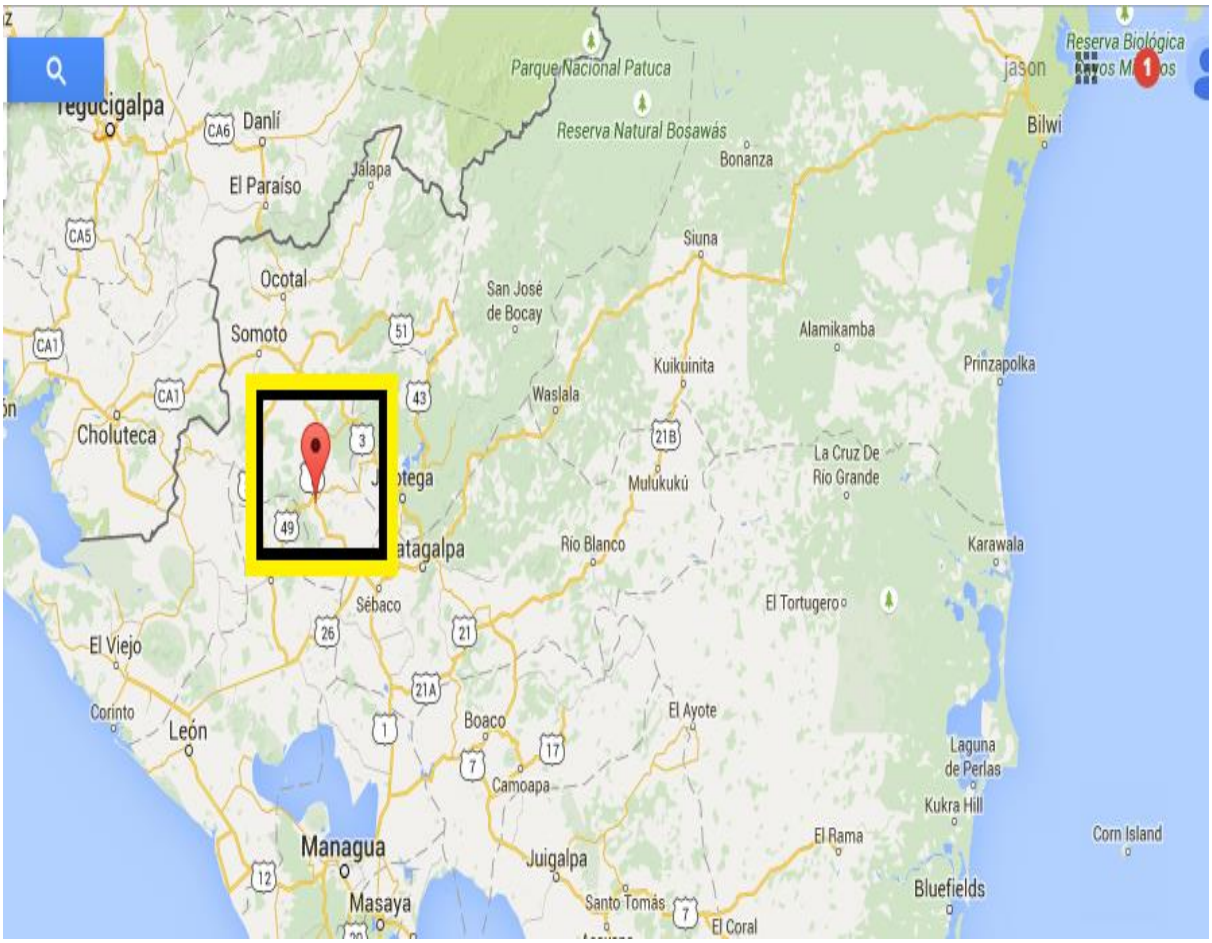
Red Vial 2009 Ministerio de Trasporte e Infraestructura (MTI) Nicaragua.
(www.mti.gob.ni)

ANEXOS

ANEXOS.

Imagen 14. Macro localización.

Departamento: Estelí.



Fuente: Google Maps.

Imagen 15. Micro localización.



Fuente: Google Maps.

Imagen 16. Km 170+000. Inicio de Tramo en estudio.



Fuente: Levantamiento de campo realizado por los sustentantes.

Tabla 24. Guía para seleccionar el nivel de servicio para diseño.

Tipo de Carretera	Tipo de Área y Nivel de Servicio Apropiado			
	Rural Plano	Rural Ondulado	Rural Montañoso	Urbano y Suburbano
Autopista Especial	B	B	C	C
Troncales	B	B	C	C
Colectoras	C	C	D	D
Locales	D	D	D	D

Fuente: AASHTO, A Pollcy on Geometric Desing of Rural Highways and Streets, 1994. P 90

Tabla 25. Nivel de servicio (v/c) para carretera de dos carriles

NIVEL DE SERVICIO (NS)	TERRENO PLANO						TERRENO ONDULADO					
	RESTRICCION DE PASO %						RESTRICCION DE PASO %					
	0	20	40	60	80	100	0	20	40	60	80	100
A	0.15	0.12	0.09	0.07	0.05	0.04	0.15	0.10	0.07	0.05	0.04	0.03
B	0.27	0.24	0.21	0.19	0.17	0.16	0.26	0.23	0.19	0.17	0.15	0.13
C	0.43	0.39	0.35	0.34	0.33	0.32	0.42	0.39	0.35	0.32	0.30	0.28
D	0.54	0.52	0.50	0.59	0.58	0.57	0.62	0.57	0.52	0.48	0.40	0.43
E	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.97	0.94	0.92	0.91	0.00	0.90

Fuente: TBR, Higway Capacity Manual, 1994

Tabla 26. Factores de ajuste por distribución direccional del tránsito en carreteras de dos carriles

SEPARACION DIRECCIONAL (%%)	FACTOR
50/50	1.00
60/40	0.94
70/30	0.89
80/20	0.83
90/10	0.75
100/0	0.71

Fuente: TBR, Higway Capacity Manual, 1994

Tabla 27. Factores de hora pico (f h p) para carreteras de dos carriles.

VOLUMEN DE HORARIO (VEHICULOS/HORA)	F H P
100	0.83
200	0.87
300	0.90
400	0.91
500	0.91
600	0.92
700	0.92
800-900	0.93
1000-1400	0.94
1500-1800	0.95
1900	0.96

Fuente: TBR, Higway Capacity Manual, 1994

Tabla 28. Factores de ajuste por efecto combinado de carriles angostos y hombros restringidos carretera de dos carriles.

HOMBRO (M)	CARRIL DE 3.65m		CARRIL DE 3.30m		CARRIL DE 3.05m		CARRIL DE 2.75m	
	N S (A-D)	N S (E)	N S (A-D)	N S (E)	N S (A-D)	N S (E)	N S (A-D)	N S (E)
1.8	1.00	1.00	0.93	0.94	0.83	0.87	0.70	0.76
1.2	0.92	0.97	0.85	0.92	0.77	0.85	0.65	0.74
0.5	0.81	0.93	0.75	0.88	0.68	0.81	0.57	0.70
0.0	0.70	0.88	0.65	0.82	0.58	0.75	0.49	0.66

Fuente: TBR, Higway Capacity Manual, 1994

Tabla29. Automóviles equivalentes por camiones y autobuses en función del tipo de Terreno, carretera de dos carriles.

TIPO DE VEHICULO	N S	TIPO DE TERRENO		
		PLANO	ONDULADO	MONTAÑOSO
Camiones ET	A	2.0	4.0	7.0
	B-C	2.2	5.0	10.0
	D-E	2.0	5.0	12.0
Buses EB	A	1.8	3.0	5.7
	B-C	2.0	3.4	6.0
	D-E	1.6	2.9	6.5

Fuente: TBR, Higway Capacity Manual, 1994

Tabla 30. Automóviles equivalentes para pendientes específicas, en camiones rurales de dos carriles.

LONGITUD DE PENDIENTE (KM)	Pendiente				
	3	4	5	6	7
0.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
0.8	1.7	1.9	2.0	2.2	2.4
1.2	1.9	2.1	2.4	2.7	3.0
1.6	2.1	2.4	2.8	3.3	3.8
2.4	2.5	3.1	3.8	4.7	5.8
3.2	2.9	3.8	4.8	6.3	8.2
4.8	3.8	5.5	7.8	11.3	16.1
6.4	4.9	7.4	11.5	18.1	28.0

Fuente: TBR, Higway Capacity Manual, 1994

Tabla 31. Causas de accidentes.

CALCULOS DEL 2010	
Nº	**Causa**
1	Caída de Pasajero
2	Caída de Pasajero
3	Desatender Señales
4	Desatender Señales
5	Desatender Señales
6	Desatender señales
7	Desatender señales
8	Giro Indebido
9	Giro indebido
10	Giro Indebido
11	Giro Indebido
12	Giro indebido
13	Invasión de Carril
14	Invasión de carril
15	Invasión de carril
16	Invasión de Carril
17	No guardar distancia
18	No guardar distancia
19	No guardar distancia
20	Caída de Pasajero

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 32. Causas de accidentes.

CALCULO 2011	
Nº	**Causa**
1	Arto 21 ley 431
2	Distracción al Manejo
3	Giros Indebidos
4	Giros Indebidos
5	Giros Indebidos
6	Giros Indebidos
7	giros indebidos
8	invasión de carril
9	invasión de carril
10	invasión de carril
11	Invasión de Carril
12	mal estado mecánico
13	No Guardar la Distancia
14	No guardar la distancia
15	No guardar la distancia
16	Semoviente en la Vía

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 33. Causas de accidentes.

CALCULO 2012	
Nº	**Causa**
1	Aventajar en Línea Amarilla
2	Giros Indebidos
3	Giros Indebidos
4	Giros Indebidos
5	Invasión de Carril
6	No Guardar la Distancia
7	No Guardar la Distancia
8	No Guardar la Distancia
9	No Guardar la Distancia
10	No Guardar la Distancia
11	No Guardar la Distancia
12	Semoviente en la Vía

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 34. Causas de accidentes

CALCULO 2013	
Nº	**Causa**
1	Giro Indebido
2	Giro indebido
3	Exceso de velocidad
4	Exceso de velocidad
5	Giro Indebido
6	Giro Indebido
7	Giro Indebido
8	Giro Indebido
9	Giro Indebido
10	Giro Indebido
11	Giro Indebido
12	Imprudencia peatonal
13	Invadir Carril
14	Invadir Carril
15	Invadir Carril
16	Invadir Carril
17	No guardar distancia
18	No guardar distancia

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 35. Causas de accidentes

CALCULO 2014	
NUM	Causa
1	Giros indebidos
2	No guardar distancia
3	No guardar distancia
4	Giros indebidos
5	Giros indebidos
6	No guardar distancia
7	Invadir carril
8	Invadir carril
9	Giros indebidos
10	No guardar distancia
11	No guardar distancia
12	Invadir carril
13	No guardar distancia
14	Giros indebidos
15	Giros indebidos
16	Giros indebidos

Tabla 36.

Universidad Nacional de Ingeniería (Recinto UNI - Norte)
Ingeniería Civil
INGENIERIA DE TRANSITO. AFORO VEHICULAR.

CONTEO TOTAL (06:00 AM-12:00 PM) Miercoles.												
Hora	Vehículo Livianos		Vehículos pesados (Camiones, buses)									
(C/5 Min)	Autoviles	Motos	Bus	C2	C3	T2-S2	T2-S3	T3-S2	T3-S3	Otros/ Bicicletas		
06:00-06:05	5	0	2	0	0	0	0	0	1	2	0	10
06:05-06:10	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
06:10-06:15	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4
06:15-06:20	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4	7
06:20-06:25	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	6	8
06:25-06:30	1	0	0	0	2	0	1	1	0	4	3	12
06:30-06:35	2	0	2	1	0	0	0	0	0	0	3	8
06:35-06:40	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	4	8
06:40-06:45	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	7	11
06:45-06:50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
06:50-06:55	0	3	1	1	0	0	0	0	1	0	0	6
06:55-07:00	0	5	1	0	2	0	1	0	0	1	1	11
07:00-07:05	1	3	1	0	0	0	0	2	0	1	0	8
07:05-07:10	1	2	0	0	0	0	0	0	0	2	4	9
07:10-07:15	5	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	7
07:15-07:20	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	4
07:20-07.25	2	0	1	0	0	0	0	1	0	2	1	7
07:25-07:30	5	0	1	0	0	0	0	0	0	3	0	9
07:30-07:35	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
07:35-07:40	1	0	0	2	0	0	0	0	0	1	1	5
07:40-07:45	0	1	1	2	0	0	0	0	0	1	1	6
07:45-07:50	0	6	0	3	0	0	0	0	1	0	6	16
07.50-07:55	1	1	2	0	2	0	0	0	0	0	0	6
07:55-08:00	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	4
08:00-08:05	3	0	2	1	0	0	0	0	0	5	0	11
08:05-08:10	1	0	1	3	0	0	0	0	0	2	2	9
08:10-08:15	3	3	0	1	0	0	0	0	1	2	2	12
08:15-08:20	1	0	2	3	2	0	0	1	0	2	1	12
08:20-08:25	2	0	0	1	0	0	0	1	0	4	2	10
08:25-08:30	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	5
08:30-08:35	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	5	8
08:35-08:40	2	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	5
08:40-08:45	3	0	1	0	1	0	0	1	0	5	0	11

08:45-08:50	3	0	1	0	0	0	0	4	0	0	0	**8**
08:50-08:55	1	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	**5**
08:55-09:00	2	1	2	2	0	1	0	0	1	4	2	**15**
09:00-09:05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
09:05-09:10	0	3	1	0	0	0	0	3	0	6	2	**15**
09:10-09:15	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	**4**
09:15-09:20	1	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	**4**
09:20-09:25	1	2	0	1	0	0	0	0	0	4	0	**8**
09:25-09:30	2	0	2	1	1	0	0	0	0	6	0	**12**
09:30-09:35	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**2**
09:35-09:40	2	2	0	1	0	0	0	0	0	4	0	**9**
09:40-09:45	2	3	2	0	1	0	0	0	0	0	0	**8**
09:45-09:50	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**5**
09:50-09:55	1	0	0	1	0	0	0	0	1	3	5	**11**
09:55-10:00	1	0	2	0	0	0	1	0	0	6	1	**11**
10:00-10:05	2	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	**5**
10:05-10:10	1	2	0	4	2	0	0	2	1	0	0	**12**
10:10-10:15	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	**5**
10:15-10:20	1	0	0	0	0	0	0	6	0	2	0	**9**
10:20-10:25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
10:25-10:30	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	1	**5**
10:30-10:35	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	**6**
10:35-10:40	4	2	0	1	0	0	1	0	0	0	0	**8**
10:40-10:45	1	3	1	0	0	0	0	0	1	1	1	**8**
10:45-10:50	1	1	1	1	1	0	1	2	0	1	0	**9**
10:50:10:55	0	2	0	2	0	0	1	0	0	0	1	**6**
10:55-11:00	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2	5	**9**
11:00-11:05	1	2	1	0	0	0	0	0	0	3	1	**8**
11:05-11:10	3	1	0	2	0	0	0	0	0	7	0	**13**
11:10-11:15	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	**3**
11:15-11:20	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	**4**
11:20-11:25	2	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	**6**
11:25-11:30	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	3	**6**
11:30-11:35	0	0	0	1	1	0	1	0	0	2	0	**5**
11:35-11:40	1	0	0	3	1	0	2	0	0	1	4	**12**
11:40-11:45	1	0	2	0	0	0	0	0	1	2	1	**7**
11:45-11:50	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**2**
11:50-11:55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
11:55-12:00	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	**2**
Totales	**100**	**72**	**56**	**44**	**20**	**1**	**10**	**28**	**12**	**96**	**84**	**523**

CONTEO TOTAL (12:00-06:00 PM) Miercoles.												
Hora	Vehículo Livianos		Vehículos pesados (Camiones, buses)									
(C/5 Min)	Autoviles	Motos	Bus	C2	C3	T2-S2	T2-S3	T3-S2	T3-S3	Otros/ Bicicletas		
12:00-12:05	8	1	1	0	0	0	0	0	0	0	4	14
12:05-12:10	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	9
12:10-12:15	7	2	2	0	0	0	0	1	0	3	4	19
12:15-12:20	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6
12:20-12:25	2	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	6
12:25-12:30	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	5
12:30-12:35	1	0	1	0	0	0	0	0	0	4	0	6
12:35-12:40	0	0	0	1	0	0	0	0	0	5	0	6
12:;40-12:45	5	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	7
12:45-12:50	4	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	6
12:50-12:55	3	2	1	2	0	0	0	0	0	0	0	8
12:55-01:00	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3
01:00-01:05	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	3
01:05-01:10	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
01:10-01:15	1	1	2	1	1	0	0	1	0	0	0	7
01:15-01:20	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3
01:20-01:25	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3
01:25-01:30	6	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	9
01:30-01:35	2	5	1	1	0	0	0	0	0	0	0	9
01:35-01:40	2	2	0	1	0	0	0	0	0	2	0	7
01:40-01:45	6	1	2	0	1	0	0	0	0	1	0	11
01:45-01:50	6	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	9
01:50-01:55	5	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	8
01:55-02:00	5	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	8
02:00-02:05	3	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	6
02:05-02:10	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4
02:10-02:15	3	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	6
02:15-02:20	5	0	0	0	0	0	0	2	0	0	4	11
02:20-02:25	4	0	2	1	0	0	0	0	0	0	2	9
02:25-02:30	6	0	0	0	0	0	0	1	0	2	1	10
02:30-02:35	4	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	7
02:35-02:40	4	2	0	1	0	0	0	1	1	1	0	10
02:40-02:45	4	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	7
02:45-02:50	2	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	5
02:50-02:55	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	4
02:55-03:00	2	4	1	0	1	0	0	0	0	0	7	15
03:00-03:05	4	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	8
03:05-03:10	2	0	0	1	0	0	0	2	0	1	0	6
03:10-03:15	3	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	6

03:15-03:20	0	0	1	0	0	0	0	0	0	5	0	6
03:20-03:25	4	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	7
03:25-03:30	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	3	8
03:30-03:35	3	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	7
03:35-03:40	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
03:40-03:45	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	5
03:45-03:50	4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	5
03:50-03:55	3	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	7
03:55-04:00	5	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	6
04:00-04:05	4	0	2	0	0	0	0	2	0	1	1	10
04:05-04:10	5	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	8
04:10-04:15	3	3	0	1	0	0	0	2	0	2	2	13
04:15-04:20	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	5
04:20-04:25	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
04:25-04:30	4	3	1	0	0	0	0	0	0	0	1	9
04:30-04:35	2	2	0	0	1	0	0	1	1	0	0	7
04:35-04:40	1	2	1	1	0	0	0	0	0	0	3	8
04:40-04:45	5	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2	9
04:45-04:50	2	2	1	0	0	0	0	1	0	0	2	8
04:50-04:55	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
04:55-05:00	3	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	6
05:00-05:05	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	5
05:05-05:10	1	1	1	0	0	0	0	1	0	3	8	15
05:10-05:15	2	4	0	0	0	0	0	1	0	0	5	12
05:15-05:20	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	5	9
05:20-05:25	0	2	0	0	0	0	0	1	0	2	7	12
05:25-05:30	2	1	2	0	1	0	0	1	0	5	4	16
05:30-05:35	1	1	0	1	0	0	0	1	0	4	6	14
05:35-05:40	2	2	0	2	0	0	0	0	0	7	4	17
05:40-05:45	2	2	1	2	0	0	1	0	0	4	0	12
05:45-05:50	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2	0	4
05:50-05:55	1	0	1	0	0	0	0	0	2	3	6	13
05:55-06:00	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	10	15
Totales	**201**	**69**	**57**	**35**	**6**	**0**	**3**	**31**	**5**	**64**	**103**	**574**

CONTEO TOTAL (06:00 AM-12:00 PM) Jueves.												
Hora	Vehículo Livianos		Vehículos pesados (Camiones, buses)									
(C/5 Min)	Autoviles	Motos	Bus	C2	C3	T2-S2	T2-S3	T3-S2	T3-S3	Otros/ Bicicletas		
06:00-06:05	1	0	2	1	0	0	0	0	1	0	4	9
06:05-06:10	5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	9
06:10-06:15	4	0	2	1	0	0	1	0	0	0	3	11
06:15-06:20	3	2	0	1	1	0	0	0	1	0	3	11
06:20-06:25	3	1	2	0	0	1	0	0	0	0	1	8
06:25-06:30	3	1	0	1	0	0	0	0	0	0	3	8
06:30-06:35	2	1	2	1	0	1	0	0	0	0	3	10
06:35-06:40	3	4	0	0	0	0	0	2	1	0	2	12
06:40-06:45	2	1	2	1	1	0	1	0	0	0	2	10
06:45-06:50	1	1	0	3	0	0	0	1	0	1	3	10
06:50-06:55	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	3	6
06:55-07:00	2	2	1	2	1	0	0	0	0	1	1	10
07:00-07:05	4	0	1	0	0	0	0	1	0	0	5	11
07:05-07:10	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
07:10-07:15	4	0	2	1	1	0	0	0	0	0	1	9
07:15-07:20	3	2	0	2	1	1	1	0	0	0	3	13
07:20-07.25	3	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	7
07:25-07:30	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	3	6
07:30-07:35	1	2	1	3	0	0	0	1	1	0	0	9
07:35-07:40	2	5	0	1	0	0	0	0	0	0	1	9
07:40-07:45	4	2	1	0	0	0	0	1	0	0	1	9
07:45-07:50	4	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	8
07.50-07:55	2	2	2	1	1	0	0	2	0	0	2	12
07:55-08:00	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	4
08:00-08:05	2	0	2	1	0	0	0	2	0	1	1	9
08:05-08:10	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	6
08:10-08:15	5	0	0	2	0	0	0	0	0	3	0	10
08:15-08:20	1	1	2	0	0	0	0	0	0	1	1	6
08:20-08:25	4	2	0	0	0	0	1	1	0	2	0	10
08:25-08:30	1	1	2	1	1	0	0	1	0	1	0	8
08:30-08:35	3	2	0	1	0	0	0	0	0	2	1	9
08:35-08:40	2	2	1	1	0	0	0	3	0	2	0	11
08:40-08:45	5	0	1	2	0	0	0	0	0	3	0	11
08:45-08:50	4	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	9
08:50-08:55	1	2	0	0	0	0	0	0	0	3	0	6
08:55-09:00	1	5	2	0	0	0	0	0	1	1	0	10
09:00-09:05	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	3
09:05-09:10	0	0	2	1	0	0	0	0	0	3	1	7
09:10-09:15	2	2	0	2	0	0	0	1	0	2	0	9

09:15-09:20	5	2	2	0	1	0	0	1	0	2	0	**13**
09:20-09:25	0	3	0	0	0	0	0	0	0	2	0	**5**
09:25-09:30	2	1	2	0	0	0	0	1	0	2	1	**9**
09:30-09:35	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	2	**5**
09:35-09:40	3	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	**7**
09:40-09:45	0	2	1	2	2	0	0	0	0	2	0	**9**
09:45-09:50	1	0	1	0	2	0	0	0	0	3	1	**8**
09:50-09:55	0	2	0	0	0	0	0	1	1	4	0	**8**
09:55-10:00	4	2	2	3	0	0	0	0	0	4	1	**16**
10:00-10:05	0	2	0	2	0	0	0	1	0	1	0	**6**
10:05-10:10	4	0	1	2	0	0	1	0	1	0	0	**9**
10:10-10:15	2	2	1	1	0	0	0	2	0	0	0	**8**
10:15-10:20	5	2	1	1	1	0	0	2	0	2	0	**14**
10:20-10:25	4	2	0	1	0	0	1	0	0	0	0	**8**
10:25-10:30	2	1	2	0	1	0	0	0	0	0	1	**7**
10:30-10:35	2	3	0	1	0	0	0	1	0	0	0	**7**
10:35-10:40	3	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	**7**
10:40-10:45	5	3	1	1	0	0	0	0	1	1	1	**13**
10:45-10:50	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	2	**5**
10:50:10:55	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	**8**
10:55-11:00	0	1	2	1	0	0	1	0	0	2	2	**9**
11:00-11:05	0	2	0	2	2	0	0	0	0	6	1	**13**
11:05-11:10	1	1	1	0	1	0	0	0	0	2	0	**6**
11:10-11:15	1	4	1	0	0	0	1	2	0	3	0	**12**
11:15-11:20	1	2	1	1	1	0	0	0	0	2	1	**9**
11:20-11:25	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	**4**
11:25-11:30	2	2	2	1	0	0	0	5	0	3	4	**19**
11:30-11:35	4	0	0	1	1	0	0	7	0	2	2	**17**
11:35-11:40	1	5	1	0	0	0	0	0	0	1	2	**10**
11:40-11:45	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	**6**
11:45-11:50	2	3	1	0	0	0	0	1	0	2	2	**11**
11:50-11:55	2	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	**7**
11:55-12:00	2	6	0	0	0	0	0	0	0	3	3	**14**
Totales	**156**	**110**	**62**	**55**	**22**	**3**	**9**	**45**	**12**	**85**	**88**	**647**

CONTEO TOTAL (12:00-06:00 PM) Jueves.												
Hora	Vehículo Livianos		Vehículos pesados (Camiones, buses)									
(C/5 Min)	Autoviles	Motos	Bus	C2	C3	T2-S2	T2-S3	T3-S2	T3-S3	Otros/ Bicicletas		
12:00-12:05	6	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	9
12:05-12:10	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3
12:10-12:15	7	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	10
12:15-12:20	5	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	9
12:20-12:25	3	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	5
12:25-12:30	1	1	1	2	1	0	0	0	0	0	1	7
12:30-12:35	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	3
12:35-12:40	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3
12:;40-12:45	4	1	2	0	1	0	0	1	0	0	0	9
12:45-12:50	6	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	7
12:50-12:55	3	2	1	1	0	0	0	0	0	0	1	8
12:55-01:00	3	2	1	1	0	0	0	2	0	0	0	9
01:00-01:05	2	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	5
01:05-01:10	2	0	0	1	0	0	0	3	0	0	0	6
01:10-01:15	3	1	2	1	0	0	0	1	0	0	0	8
01:15-01:20	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3
01:20-01:25	2	3	1	0	0	0	0	1	0	0	1	8
01:25-01:30	0	3	1	0	1	0	0	0	0	0	0	5
01:30-01:35	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4
01:35-01:40	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
01:40-01:45	4	1	2	0	0	0	0	2	0	1	0	10
01:45-01:50	4	0	0	3	0	0	0	1	0	1	0	9
01:50-01:55	7	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	9
01:55-02:00	2	4	0	0	0	0	0	3	0	0	2	11
02:00-02:05	5	4	1	0	0	0	0	1	0	0	0	11
02:05-02:10	5	1	0	1	0	0	0	2	0	0	0	9
02:10-02:15	8	3	2	0	0	0	0	2	0	0	0	15
02:15-02:20	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	9
02:20-02:25	5	1	2	1	0	0	0	1	0	0	5	15
02:25-02:30	7	0	0	1	0	0	0	2	0	0	7	17
02:30-02:35	7	0	2	0	0	0	0	0	0	0	4	13
02:35-02:40	5	2	0	1	0	0	0	1	0	1	5	15
02:40-02:45	4	1	2	1	0	0	0	2	0	0	4	14
02:45-02:50	6	3	0	1	0	0	0	3	0	2	5	20
02:50-02:55	0	1	1	3	0	0	0	0	0	0	1	6
02:55-03:00	5	2	1	0	1	0	0	2	0	0	7	18
03:00-03:05	7	1	1	2	0	0	0	2	0	0	2	15
03:05-03:10	6	0	0	1	0	0	0	1	0	1	3	12
03:10-03:15	3	0	2	2	1	0	0	0	0	1	3	12

03:15-03:20	8	0	1	1	0	0	0	0	0	5	6	**21**
03:20-03:25	7	1	1	0	0	0	1	0	2	0	1	**13**
03:25-03:30	4	0	1	1	0	0	0	1	0	0	7	**14**
03:30-03:35	3	2	1	1	0	0	0	0	1	0	4	**12**
03:35-03:40	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4	**8**
03:40-03:45	1	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	**4**
03:45-03:50	2	1	0	1	0	0	0	2	0	0	0	**6**
03:50-03:55	3	1	1	1	0	0	0	2	0	0	0	**8**
03:55-04:00	4	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	**6**
04:00-04:05	3	0	2	2	0	0	0	1	0	1	1	**10**
04:05-04:10	4	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	**7**
04:10-04:15	6	4	0	0	2	0	0	0	0	2	2	**16**
04:15-04:20	3	4	2	1	0	0	0	0	0	0	0	**10**
04:20-04:25	8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**9**
04:25-04:30	3	5	1	2	0	0	0	0	0	0	1	**12**
04:30-04:35	3	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**8**
04:35-04:40	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	1	**6**
04:40-04:45	6	2	1	0	0	0	0	1	0	0	2	**12**
04:45-04:50	2	3	1	1	0	0	0	2	0	0	0	**9**
04:50-04:55	3	0	0	2	1	0	0	2	0	0	0	**8**
04:55-05:00	3	2	2	0	0	0	0	1	0	0	0	**8**
05:00-05:05	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	2	**6**
05:05-05:10	1	3	1	0	0	0	0	0	0	3	6	**14**
05:10-05:15	1	6	0	1	0	0	0	1	0	0	5	**14**
05:15-05:20	6	1	1	1	0	0	0	0	0	0	5	**14**
05:20-05:25	0	2	0	0	1	0	0	0	0	2	5	**10**
05:25-05:30	2	1	2	0	0	0	0	0	0	0	5	**10**
05:30-05:35	1	5	0	0	0	0	0	3	0	2	5	**16**
05:35-05:40	2	5	0	2	0	0	0	0	0	3	1	**13**
05:40-05:45	1	4	1	2	0	0	0	0	0	2	1	**11**
05:45-05:50	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2	2	**6**
05:50-05:55	1	2	1	1	0	0	0	0	0	4	3	**12**
05:55-06:00	1	0	2	1	0	0	0	0	0	2	3	**9**
Totales	**249**	**113**	**60**	**57**	**9**	**0**	**2**	**51**	**4**	**35**	**129**	**709**

CONTEO TOTAL (06:00 AM-12:00 PM) Viernes.												
Hora	Vehículo Livianos		Vehículos pesados (Camiones, buses)									
(C/5 Min)	Autoviles	Motos	Bus	C2	C3	T2-S2	T2-S3	T3-S2	T3-S3	Otros/ Bicicletas		
06:00-06:05	3	2	1	1	1	0	0	0	0	0	2	10
06:05-06:10	6	1	0	1	0	0	0	0	0	0	4	12
06:10-06:15	4	2	2	1	0	0	0	2	0	0	6	17
06:15-06:20	3	1	0	0	1	0	0	0	0	0	5	10
06:20-06:25	3	0	2	0	0	0	0	2	0	0	2	9
06:25-06:30	7	3	0	2	0	0	0	0	0	0	2	14
06:30-06:35	5	5	2	1	1	0	0	0	0	0	5	19
06:35-06:40	2	3	0	4	0	0	0	3	0	1	4	17
06:40-06:45	5	0	2	4	2	0	0	1	0	0	2	16
06:45-06:50	4	1	0	2	0	0	0	3	0	0	6	16
06:50-06:55	1	3	1	2	0	0	0	0	0	0	6	13
06:55-07:00	5	0	1	3	0	0	0	1	0	0	5	15
07:00-07:05	5	1	1	1	0	0	0	0	0	0	8	16
07:05-07:10	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	10
07:10-07:15	6	2	2	3	0	0	0	3	0	0	5	21
07:15-07:20	5	3	0	1	0	0	0	2	0	0	2	13
07:20-07.25	3	2	1	2	0	0	0	1	1	1	2	13
07:25-07:30	6	3	1	2	0	0	0	1	0	0	8	21
07:30-07:35	5	3	1	2	0	0	0	1	1	0	4	17
07:35-07:40	2	6	0	0	1	0	0	2	0	0	3	14
07:40-07:45	3	0	2	0	1	0	0	1	0	0	4	11
07:45-07:50	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	8
07.50-07:55	3	4	1	1	0	0	0	0	0	0	2	11
07:55-08:00	4	1	0	2	0	0	0	0	0	0	3	10
08:00-08:05	3	3	2	3	2	0	0	2	0	2	0	17
08:05-08:10	6	2	1	0	0	0	0	1	0	2	0	12
08:10-08:15	4	1	0	2	0	0	0	1	0	4	0	12
08:15-08:20	2	3	2	2	0	0	0	0	0	1	0	10
08:20-08:25	3	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	7
08:25-08:30	3	3	2	3	0	0	0	0	0	3	0	14
08:30-08:35	6	3	0	0	0	0	0	1	0	2	0	12
08:35-08:40	5	4	1	3	0	0	0	3	0	4	0	20
08:40-08:45	5	1	1	2	0	0	0	1	0	5	0	15
08:45-08:50	2	3	1	0	0	0	0	2	0	1	0	9
08:50-08:55	4	2	0	2	0	0	0	0	0	2	0	10
08:55-09:00	2	1	2	0	0	0	0	3	0	1	0	9
09:00-09:05	1	2	0	0	0	0	0	0	1	4	0	8
09:05-09:10	4	2	2	1	2	0	0	2	0	6	0	19
09:10-09:15	3	2	0	3	0	0	0	1	0	4	0	13

09:15-09:20	5	3	2	2	0	0	0	2	0	4	0	**18**
09:20-09:25	3	6	0	2	0	0	0	0	0	6	0	**17**
09:25-09:30	4	1	2	3	0	0	0	0	0	5	0	**15**
09:30-09:35	2	3	0	1	0	0	0	2	0	4	0	**12**
09:35-09:40	2	3	1	1	0	0	0	0	0	3	0	**10**
09:40-09:45	3	3	1	4	0	0	0	3	0	5	0	**19**
09:45-09:50	2	3	1	0	0	0	0	1	0	5	0	**12**
09:50-09:55	1	2	0	2	0	0	0	1	0	4	0	**10**
09:55-10:00	3	4	2	3	0	0	0	2	0	5	0	**19**
10:00-10:05	2	2	0	4	2	0	1	2	0	0	5	**18**
10:05-10:10	3	2	1	2	1	0	2	0	2	0	5	**18**
10:10-10:15	1	5	1	2	2	0	1	0	0	0	4	**16**
10:15-10:20	4	4	1	0	0	0	1	0	0	0	5	**15**
10:20-10:25	1	4	0	3	2	0	1	0	2	0	4	**17**
10:25-10:30	4	3	2	0	1	0	0	1	0	0	7	**18**
10:30-10:35	4	0	0	2	0	0	0	0	1	0	4	**11**
10:35-10:40	1	3	1	1	2	0	0	1	0	0	5	**14**
10:40-10:45	2	5	1	2	0	1	1	0	0	0	5	**17**
10:45-10:50	3	0	1	2	2	2	1	0	2	0	4	**17**
10:50:10:55	3	5	0	0	2	0	0	1	1	0	6	**18**
10:55-11:00	2	3	2	4	1	1	0	0	2	0	4	**19**
11:00-11:05	1	0	0	2	0	0	0	0	0	4	0	**7**
11:05-11:10	2	2	1	0	0	0	0	0	0	2	0	**7**
11:10-11:15	3	4	1	2	0	0	0	2	0	3	0	**15**
11:15-11:20	2	5	1	2	0	0	0	0	0	1	0	**11**
11:20-11:25	1	4	0	2	0	0	0	0	0	2	0	**9**
11:25-11:30	4	2	2	2	0	0	0	5	0	2	0	**17**
11:30-11:35	2	4	0	2	0	0	0	7	0	2	0	**17**
11:35-11:40	3	2	1	1	0	0	0	0	0	1	0	**8**
11:40-11:45	3	1	0	0	0	0	0	2	0	3	0	**9**
11:45-11:50	5	2	1	1	1	0	0	1	0	3	0	**14**
11:50-11:55	3	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	**7**
11:55-12:00	3	0	2	1	0	0	0	1	0	4	0	**11**
Totales	**238**	**173**	**62**	**112**	**27**	**4**	**8**	**74**	**13**	**114**	**157**	**982**

CONTEO TOTAL (12:00-06:00 PM) Viernes.												
Hora	Vehículo Livianos		Vehículos pesados (Camiones, buses)									
(C/5 Min)	Autoviles	Motos	Bus	C2	C3	T2-S2	T2-S3	T3-S2	T3-S3	Otros/ Bicicletas		
12:00-12:05	9	3	2	2	1	0	0	0	0	0	0	17
12:05-12:10	4	4	0	3	1	0	0	1	0	0	0	13
12:10-12:15	14	3	2	6	0	0	0	1	0	0	0	26
12:15-12:20	4	2	0	4	0	0	0	0	0	0	0	10
12:20-12:25	5	1	1	1	1	0	0	4	0	1	0	14
12:25-12:30	6	3	1	2	0	0	0	4	0	0	0	16
12:30-12:35	5	5	2	2	0	0	0	1	0	0	0	15
12:35-12:40	4	0	0	3	0	0	1	1	0	0	0	9
12:;40-12:45	13	2	2	2	0	0	0	1	0	0	0	20
12:45-12:50	7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
12:50-12:55	12	2	1	2	0	0	0	3	0	0	0	20
12:55-01:00	8	4	1	2	0	0	0	1	0	0	0	16
01:00-01:05	4	8	1	1	0	0	0	2	0	0	0	16
01:05-01:10	5	2	0	2	0	0	0	1	0	0	0	10
01:10-01:15	10	5	2	0	0	0	0	2	0	2	0	21
01:15-01:20	3	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	8
01:20-01:25	9	3	1	2	0	0	0	0	0	2	0	17
01:25-01:30	14	6	1	1	0	0	0	3	0	0	0	25
01:30-01:35	4	2	1	2	0	0	0	1	0	0	0	10
01:35-01:40	5	5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	11
01:40-01:45	9	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	14
01:45-01:50	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
01:50-01:55	5	0	1	1	0	0	0	4	0	0	0	11
01:55-02:00	3	0	1	0	0	0	0	1	0	2	0	7
02:00-02:05	7	4	1	1	1	0	0	0	0	0	2	16
02:05-02:10	11	2	0	1	0	0	0	0	0	0	4	18
02:10-02:15	7	2	2	2	0	0	0	2	0	0	6	21
02:15-02:20	6	1	0	0	1	0	0	0	0	0	5	13
02:20-02:25	5	0	2	0	0	0	0	2	0	0	2	11
02:25-02:30	11	4	0	3	0	0	0	0	0	0	2	20
02:30-02:35	10	8	2	1	1	0	0	0	0	0	5	27
02:35-02:40	5	5	0	4	0	0	0	3	0	1	4	22
02:40-02:45	7	0	2	7	2	0	0	1	0	0	2	21
02:45-02:50	7	3	0	3	0	0	0	3	0	0	6	22
02:50-02:55	1	3	1	3	0	0	0	0	0	0	6	14
02:55-03:00	7	0	1	4	0	0	0	1	0	0	5	18
03:00-03:05	9	2	1	2	0	0	0	0	0	0	8	22
03:05-03:10	7	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	13
03:10-03:15	11	2	2	4	0	0	0	3	0	0	5	27

03:15-03:20	11	5	0	1	0	0	0	2	0	0	2	**21**
03:20-03:25	7	2	1	3	0	0	0	1	1	1	2	**18**
03:25-03:30	11	3	1	2	0	0	0	1	0	0	8	**26**
03:30-03:35	12	3	1	2	0	0	0	1	1	0	4	**24**
03:35-03:40	5	11	0	0	1	0	0	2	0	0	3	**22**
03:40-03:45	5	0	2	0	1	0	0	1	0	0	4	**13**
03:45-03:50	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	**10**
03:50-03:55	5	4	1	1	0	0	0	0	0	0	2	**13**
03:55-04:00	6	1	0	2	0	0	0	0	0	0	3	**12**
04:00-04:05	9	5	2	3	2	0	0	2	0	3	0	**26**
04:05-04:10	9	2	1	0	0	0	0	1	0	3	0	**16**
04:10-04:15	8	3	0	2	0	0	0	1	0	6	0	**20**
04:15-04:20	4	3	2	2	0	0	0	0	0	1	0	**12**
04:20-04:25	6	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	**10**
04:25-04:30	7	4	2	3	0	0	0	0	0	4	0	**20**
04:30-04:35	11	4	0	0	0	0	0	1	0	2	0	**18**
04:35-04:40	11	4	1	4	0	0	0	3	0	5	0	**28**
04:40-04:45	8	1	1	5	0	0	0	1	0	6	0	**22**
04:45-04:50	4	4	1	0	0	0	0	2	0	1	0	**12**
04:50-04:55	5	2	0	2	0	0	0	0	0	4	0	**13**
04:55-05:00	3	1	2	0	0	0	0	3	0	1	0	**10**
05:00-05:05	2	2	0	0	0	0	0	0	1	7	0	**12**
05:05-05:10	6	3	2	1	2	0	0	2	0	6	0	**22**
05:10-05:15	6	3	0	4	0	0	0	1	0	4	0	**18**
05:15-05:20	9	5	2	2	0	0	0	2	0	8	0	**28**
05:20-05:25	6	11	0	4	0	0	0	0	0	6	0	**27**
05:25-05:30	8	1	2	4	0	0	0	0	0	7	0	**22**
05:30-05:35	2	5	0	2	0	0	0	2	0	7	0	**18**
05:35-05:40	2	5	1	1	0	0	0	0	0	6	0	**15**
05:40-05:45	4	8	1	6	0	0	0	3	0	5	0	**27**
05:45-05:50	3	3	1	0	0	0	0	1	0	8	0	**16**
05:50-05:55	1	3	0	2	0	0	0	1	0	5	0	**12**
05:55-06:00	5	4	2	6	0	0	0	2	0	6	0	**25**
Totales	**486**	**216**	**65**	**143**	**14**	**0**	**1**	**83**	**3**	**123**	**99**	**1233**

Fuente: Elaborada por los sustentantes.

Final de tabla 35.

Imagen 17. Señales Informativas.



Fuente: Levantamiento de campo realizado por los sustentantes.

Imagen 18. Falta de mantenimiento en las señales horizontales.



Fuente: Levantamiento de campo realizado por los sustentantes.

Imagen 19. Falta de mantenimiento en las señales horizontales.



Fuente: Levantamiento de campo realizado por los sustentantes.