

	GESTIÓN DE SERVICIOS ACADÉMICOS Y BIBLIOTECARIOS		CÓDIGO	FO-GS-15
	ESQUEMA HOJA DE RESUMEN		VERSIÓN	02
			FECHA	03/04/2017
			PÁGINA	1 de 1
ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ		
Jefe División de Biblioteca	Equipo Operativo de Calidad	Líder de Calidad		

RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES): NOMBRES Y APELLIDOS COMPLETOS

NOMBRE(S): ISIDRO APELLIDOS: DELGADO CARVAJAL

NOMBRE(S): JOSE DANIEL APELLIDOS: MONTES GUTIERREZ

FACULTAD: INGENIERÍAS

PLAN DE ESTUDIOS: TECNOLOGÍA EN CONSTRUCCIONES CIVILES

DIRECTOR:

NOMBRE(S): FRANCISCO JAVIER APELLIDOS: SUAREZ URBINA

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): DIAGNOSTICO Y EVALUACION DE DISPOSITIVOS DE SEÑALIZACION VIAL Y OBRAS DE DRENAJE PARA EL TRAMO LA UNION - EL NARANJO DEL CORREDOR VIAL CHINACOTA - TOLEDO, NORTE DE SANTANDER.

El presente trabajo se enfocó en realizar el diagnóstico y evaluación de dispositivos de señalización vial y obras de drenaje para el tramo La Unión - El Naranjo del corredor vial Chinácota - Toledo, Norte de Santander, donde se aplicó una investigación de tipo visual, descriptivo y exploratorio. Para la recopilación de la información se realizó mediante los programas informáticos como Word y Excel, que permitirá entregar los resultados obtenidos y evidencias de las actividades realizadas durante el proyecto, por medio de informes, cuadros y gráficas. Como resultado se puede concluir que el 20,78% de las señales no son visibles por lo que no se pueden clasificar de forma eficiente, mientras que existe un 8,43% de señales tipo SP-02, lo mismo que SP-03, como las más destacadas del corredor vial en estudio. De igual forma se clasifica la señalización vertical como mal estado general.

PALABRAS CLAVES: Estudios técnicos, topografía, peso unitario, presupuesto.

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 80 PLANOS: _____ ILUSTRACIONES: _____ CD ROOM: _____

*Copia No controlada**

DIAGNOSTICO Y EVALUACION DE DISPOSITIVOS DE SEÑALIZACION VIAL Y
OBRAS DE DRENAJE PARA EL TRAMO LA UNION - EL NARANJO DEL CORREDOR
VIAL CHINACOTA - TOLEDO, NORTE DE SANTANDER

ISIDRO DELGADO CARVAJAL

JOSE DANIEL MONTES GUTIERREZ

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS
PLAN DE ESTUDIO DE TECNOLOGIA EN CONSTRUCCIONES CIVILES
CÚCUTA
2023

DIAGNOSTICO Y EVALUACION DE DISPOSITIVOS DE SEÑALIZACION VIAL Y
OBRAS DE DRENAJE PARA EL TRAMO LA UNION - EL NARANJO DEL CORREDOR
VIAL CHINACOTA - TOLEDO, NORTE DE SANTANDER

ISIDRO DELGADO CARVAJAL

JOSE DANIEL MONTES GUTIERREZ

Trabajo de grado presentado como requisito para optar el título de Tecnólogo en Construcciones
Civiles.

Director

FRANCISCO JAVIER SUAREZ URBINA

Ingeniero Civil

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS
PLAN DE ESTUDIO DE TECNOLOGIA EN CONSTRUCCIONES CIVILES
CÚCUTA
2023



**ACTA DE SUSTENTACION DE TRABAJO DE GRADO COMO MODALIDAD DE PROYECTO DE
INVESTIGACION TECNOLOGIA EN CONSTRUCCIONES CIVILES**

HORA: 3:00 PM

FECHA: 06 de marzo 2023

LUGAR: SD - 302 UFPS

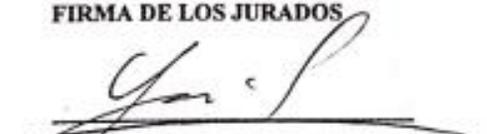
JURADOS: ING. JAVIER ANDRES ZAMBRANO GALVIS
ING. MIGUEL ANGEL BARRERA MONSALVE

TITULO DEL PROYECTO: "DIAGNOSTICO Y EVALUACION DE DISPOSITIVOS DE SEÑALIZACION
VIAL Y OBRAS DE DRENAJE PARA EL TRAMO LA UNION - EL NARANJO DEL CORREDOR VIAL
CHINACOTA - TOLEDO, NORTE DE SANTANDER"

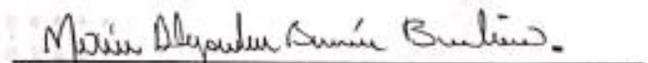
DIRECTOR: ING. FRANCISCO JAVIER SUAREZ URBINA

NOMBRE DEL ESTUDIANTE:	CODIGO	NOTA
ISIDRO DELGADO CARVAJAL	2420514	4.2 (aprobado)
JESUS DANIEL MONTES GUTIERREZ	2420527	4.2 (aprobado)

FIRMA DE LOS JURADOS


CODIGO: 04180
JAVIER ANDRES ZAMBRANO GALVIS


CODIGO: 06679
MIGUEL ANGEL BARRERA MONSALVE


VoBo. ING. MARIA ALEJANDRA BERMON BENCARDINO
COORDINADORA COMITÉ CURRICULAR

Resumen

El presente trabajo se enfocó en realizar el diagnóstico y evaluación de dispositivos de señalización vial y obras de drenaje para el tramo La Unión - El Naranjo del corredor vial Chinácota - Toledo, Norte de Santander, donde se aplicó una investigación de tipo visual, descriptivo y exploratorio. Para la recopilación de la información se realizó mediante los programas informáticos como Word y Excel, que permitirá entregar los resultados obtenidos y evidencias de las actividades realizadas durante el proyecto, por medio de informes, cuadros y gráficas. Como resultado se puede concluir que el 20,78% de las señales no son visibles por lo que no se pueden clasificar de forma eficiente, mientras que existe un 8,43% de señales tipo SP-02, lo mismo que SP-03, como las más destacadas del corredor vial en estudio. De igual forma se clasifica la señalización vertical como mal estado general.

Palabras clave: Señalización vial, diagnóstico, drenaje, tramo.

Abstract

This work focused on the diagnosis and evaluation of road signalling devices and drainage works for the La Unión - El Naranjo section of the Chinácota-Toledo road corridor, Norte de Santander, where a visual, descriptive and exploratory type of research was applied. The information was compiled using computer programmes such as Word and Excel, which will enable the results obtained and evidence of the activities carried out during the project to be provided in the form of reports, tables and graphs. As a result, it can be concluded that 20.78% of the signs are not visible and therefore cannot be classified efficiently, while there are 8.43% of SP-02 type signs, as well as SP-03, as the most prominent in the road corridor under study. The vertical signs are also classified as being in poor general condition.

Keywords: Road signs, diagnosis, drainage, section.

Tabla de Contenido

	Pág.
Introducción.....	13
Problema.....	14
Título.....	14
Planteamiento del Problema.....	14
Objetivos.....	14
Objetivo General.....	14
Objetivos Específicos.....	15
Formulación del Problema.....	15
Justificación.....	15
Alcances y Limitaciones.....	16
Alcances.....	16
Limitaciones.....	17
Delimitaciones.....	17
Delimitación Espacial.....	17
Delimitación Temporal.....	17
Delimitación Conceptual.....	17
Referentes Teóricos.....	18
Antecedentes.....	18
Marco Teórico.....	20

Infraestructura Vial	20
Señalización Vial	20
Seguridad Vial Reflejada en la Señalización.....	21
Obras de Drenaje	22
Marco Conceptual	22
Marco Contextual	24
Marco Legal	25
Metodología.....	27
Tipo de Investigación	27
Población y Muestra	27
Población	27
Muestra.....	27
Instrumentos para la Recolección de Información	27
Información Primaria	27
Información Secundaria	28
Técnicas de Análisis y Procesamiento de Datos	28
Presentación de Resultados	28
Desarrollo	29
Tipos de Estructura de Pavimentos Existentes en el Tramo Vial La Unión – El Naranjo	29
Inventario General de la Señalización Vertical y Horizontal	35
Señalización Vertical	36

Señalizaciones Horizontales	41
Georreferenciación y Registro Fotográfico de los Dispositivos de Regulación del Tráfico	43
Clasificación y Evaluación de Obras de Drenaje	45
Drenaje Transversal	46
Box Culvert y Pontones.....	51
Cunetas	51
Sistemas de Contención Vehicular en el Tramo de Estudio	53
Conclusiones.....	54
Recomendaciones	56
Referencias Bibliográficas.....	57
Anexos.....	58

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1 Formato de Inspección Visual de Pavimento.....	30
Tabla 2 Estado Superficial de Pavimento.....	34
Tabla 3 Clasificación de Señales por Sentido	39
Tabla 4 Estado General de las Alcantarillas	49
Tabla 5 Nivel de Colmatación de las Alcantarillas.....	50
Tabla 6 Cunetas Margen Derecho del Corredor El Naranja – La Unión.....	52
Tabla 7 Cunetas Margen Izquierdo del Corredor El Naranja – La Unión	53

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1 Ubicación Tramo vial La Unión-El Naranjo Norte de Santander.....	25
Figura 2 Vista General Tramo Vial El Naranjo – La Unión	31
Figura 3 Ejemplo de Pavimento Flexible en Buen Estado.....	32
Figura 4 Ejemplo de Pavimento Flexible en Regular Estado.....	33
Figura 5 Ejemplo de Pavimento Flexible en Mal Estado.....	33
Figura 6 Clasificación y Estado Superficial del Pavimento	34
Figura 7 Señales Verticales existentes en el tramo vial El Naranjo – La Unión.....	38
Figura 8 Clasificación de Señales Verticales Existentes.....	40
Figura 9 Clasificación Porcentual de Señales Verticales Existentes	41
Figura 10 Vista General Tramo Demarcado 1.....	42
Figura 11 Vista General Tramo Demarcado 2.....	43
Figura 12 Modelo Formato de Señalización	44
Figura 13 Sistema de Drenaje Trasversal.....	47
Figura 14 Modelo Formato de Alcantarillas	48
Figura 15 Estado Superficial de las Alcantarillas	49
Figura 16 Nivel de Colmatación de las Alcantarillas.....	51

Lista de Anexos

	Pág.
Anexo 1. Formato de señalización vertical	59
Anexo 2. Formato de Obras de Drenaje tipo Alcantarilla	74
Anexo 3. Registro fotográfico aleatorio de Alcantarilla	76
Anexo 4. Formato de inspección Box Culvert y Pontones.....	77
Anexo 5. Registro fotográfico Cunetas	80

Introducción

El estado de la infraestructura vial y los diferentes dispositivos de regulación de tránsito comprende parte fundamental para el libre transitar de actores viales a través de las diferentes regiones, aportando en gran medida al desarrollo socio económico de las comunidades. A su vez, el buen estado y mantenimiento que se le generen a las obras de drenaje, permiten en alargar la vida útil de la infraestructura vial, brindando comodidad y seguridad a los diversos usuarios de los corredores viales.

El presente proyecto, muestra las diferentes acciones y estrategias implementadas para generar el proyecto “Diagnóstico y evaluación de dispositivos de señalización vial y obras de drenaje para el tramo La Unión- El Naranjo del corredor vial Chinácota - Toledo, Norte de Santander” considerando aspectos técnicos y evaluando las condiciones en la que se encuentran los diversos elementos que componen la infraestructura vial del corredor en estudio.

Problema

Título

Diagnóstico y evaluación de dispositivos de señalización vial y obras de drenaje para el tramo La Unión - El Naranjo del corredor vial Chinácota - Toledo, Norte de Santander.

Planteamiento del Problema

La circulación sobre unos corredores viales de competencia secundaria en nuestro departamento se entorna compleja en la mayoría de los casos debido a la falta de mantenimiento y control en materia de infraestructura vial. La falta de una buena señalización acompañado del abandono gubernamental de los corredores, impiden que los diversos usuarios transiten de forma segura por los mismos, ya que nos impide afrontar tramos con precaución y afrontar de la mejor manera las imperfecciones presentes en la vía.

Con base a lo anterior es necesario que los usuarios cumplan a cabalidad las diferentes normativas de regulación, pero para ello se hace vital que los diferentes entes del orden nacional o departamental, cumplan a cabalidad con los programas de mantenimiento periódico de los diversos corredores viales, con el fin de contribuir a la movilidad libre, continua y segura de los diferentes actores viales. Con base a lo descrito anteriormente, nace el presente estudio.

Objetivos

Objetivo General

Realizar el Diagnóstico y evaluación de dispositivos de señalización vial y obras de drenaje para el tramo La Unión- El Naranjo del corredor vial Chinácota - Toledo, Norte de Santander.

Objetivos Específicos

Determinar el tipo de estructura de pavimento existente en el tramo La Unión- El Naranjo entre los PR 04 y PR 14 del corredor vial Chinácota-Toledo.

Realizar el inventario general de la señalización vertical y horizontal presente en el tramo de La Unión – El Naranjo.

Georreferenciar y registrar fotográficamente los dispositivos de regulación de tráfico existentes a lo largo del corredor vial.

Clasificar y Evaluar el estado superficial de las obras de drenaje.

Localizar y diagnosticar los sistemas de contención vehicular existentes en el tramo La Unión – El Naranjo.

Formulación del Problema

¿En qué medida influye el Diagnóstico y evaluación de dispositivos de señalización vial y obras de drenaje mejoran la movilidad de los usuarios que frecuentan la vía para el tramo la unión- el naranjo del corredor vial Chinácota - Toledo?

Justificación

El tramo vial La Unión – El Naranjo hace parte del corredor Chinácota -Toledo conformando la red secundaria del departamento Norte de Santander por lo que es relevante que exista una señalización vial y sistemas de contención vehicular conforme a la normatividad, ya que es de suma importancia garantizar un tráfico fluido cómodo y seguro por el corredor vial.

El presente estudio responde a la necesidad que tienen los municipios de establecer los

diferentes dispositivos de regulación del tránsito existentes, así como, los sistemas de contención vehicular en el corredor con el fin de analizar su estado general e implementar acciones que permitan ofrecer seguridad a los usuarios de la red vial del departamento.

Una vía bien señalizada permite disminuir la siniestralidad vial garantizando con ello la vida e integridad de los diferentes actores viales que transitan por la misma, con base a lo anterior, es importante que de las diferentes acciones y responsabilidades en materia de mantenimiento que se le brinde a los dispositivos de regulación de tránsito utilizado como forma física de indicar a los usuarios del corredor la forma correcta y segura de transitar brindara mayor apoyo aportando seguridad para los actores viales. Es importante que la interacción entre el respeto a las señales de tránsito la manera como están ubicadas en los diferentes espacios y estado general de las mismas brindaran un apoyo continuo a la disminución de accidentalidad en el corredor Chinácota - Toledo, justo en el tramo La unión El Naranjo.

Alcances y Limitaciones

Alcances

El presente proyecto busca generar el diagnóstico superficial de la infraestructura vial compuesta por señalización y obras de drenaje existentes a lo largo del tramo La Unión-El Naranjo, entre los PR 04 y el PR14 del corredor vial Chinácota - Toledo colocando en práctica los conocimientos adquiridos para la determinación, evaluación del estado general y cumplimiento de las normas de los diferentes dispositivos a través de una inspección visual del campo y posterior procesamiento de la información.

Limitaciones

Los factores climáticos que se presentan a diario en el corredor, así como la posible alteración del orden público durante el periodo del presente proyecto.

Delimitaciones

Delimitación Espacial

El proyecto se desarrollará lo largo del corredor vial Chinácota – Toledo justo en el tramo La Unión-El Naranjo entre los PR 04 y PR 14, Norte de Santander.

Delimitación Temporal

El periodo de estudio y ejecución que abarcaran el presente proyecto será durante 4 meses y/o segundo semestre 2022.

Delimitación Conceptual

El presente anteproyecto se delimita de los siguientes conceptos:

- Malla vial
- Infraestructura vial
- Señalización vial
- Señales verticales.
- Demarcación
- Obras de Drenaje

Referentes Teóricos

Antecedentes

Gutiérrez y Silva (2004) en su investigación titulada *“Pasantía inventario y caracterización de la malla vial urbana del municipio del Zulia mediante el convenio alcaldía municipal y universidad Francisco de Paula Santander facultad de Ingeniería Civil”*. El inventario y caracterización de la malla vial del municipio del Zulia, consiste en la recopilación de datos sobre el estado general de las vías incluyendo las respectivas obras civiles que las componen en una base de datos o sistema de información geográfico proporcionada por la secretaria de planeación y obras públicas municipales. Este trabajo reúne estadísticamente datos con el fin de permitir y facilitar la futura generación de proyectos que rescaten la infraestructura vial de los barrios utilizando medios constructivos innovadores según el nivel de degeneración.

Mendoza (2017) en su proyecto titulada *“Categorización he inventario de las vías a cargo del municipio de Toledo Norte de Santander”*. Facultad de Ingeniería, Tecnología en Obras Civiles. Con el trabajo se logró realizar la caracterización e inventario de las vías del municipio de Toledo norte de Santander teniendo en cuenta la documentación existente sobre las vías del municipio de Toledo Norte de Santander de planeación se hizo un inventario de las vías que pertenecen al municipio, además de la georreferenciación de la estructura de contención, drenaje y señalización.

Sanabria y Martínez (2002) en su investigación titulada *“Inventario y caracterización de la malla vial de algunos barrios de la comuna tres y cuatro de San José De Cúcuta”*, Facultad de Ingeniería Civil Universidad Francisco De Paula Santander. El inventario y caracterización de la malla de algunos barrios de la comuna 3 y 4 de san José de Cúcuta consiste en la recopilación

de datos sobre el estado general de las vías incluyendo las respectivas obras civiles que la componen en una base de datos o sistema de información geográfico proporcionada por la secretaria de planeación y obras públicas municipales. Este trabajo reúne estadísticamente datos con el fin de permitir y facilitar la futura generación de proyectos que rescaten la infraestructura vial de las comunas utilizando medios constructivos innovadores según el nivel de degeneración.

Urrego (2010) en su proyecto titulado *“Evaluación y diagnóstico del estado de las vías comprendidas en los barrios Antonio Nariño, Santander, san Gregorio, del municipio de Villa del Rosario”*, Universidad Francisco de Paula Santander, Facultad de Ingeniería, plan de estudio de Tecnología en Obras Civiles San José de Cúcuta. Se realizó una investigación descriptiva, la cual partió de un estudio en el laboratorio, donde se buscó conocer las características del suelo, para efectuar el levantamiento topográfico según las especificaciones de costo y presupuesto correspondientes a la vía. Igualmente se evaluaron las fallas existentes encontradas en los pavimentos que conformaron la malla vial de los barrios y se establecieron soluciones para el mejoramiento de las estructuras que se encontraban afectadas debido a su deterioro.

Valdés (2016) en su investigación titulada *“Tesis de inventario de señales viales existentes en la comuna 1 parte planeación del municipio de san José de Cúcuta”*. Universidad Francisco de Paula Santander, Facultad de Ingeniería, plan de estudio de Tecnología en Obras Civiles San José de Cúcuta. Conociendo la problemática en la alcaldía de Cúcuta, junto con su departamento de Planeación Municipal que buscaba realizar un inventario de señalización vial para la Comuna 1 parte A que comprende los barrios El Callejón, El llano, El contenido, El Páramo Con la finalidad de ubicar nuevas señales en sitios que lo requieran o a su vez el cambio de las señales que se encuentren averiadas y que no están cumpliendo con el objetivo de informar

debidamente.

Marco Teórico

Infraestructura Vial

La Infraestructura vial es todo el conjunto de elementos que permite el desplazamiento de vehículos en forma confortable y segura desde un punto a otro.

La gestión de infraestructura vial tiene dos objetivos fundamentales: asegurar que ésta se mantenga en buena condición y funcionamiento de forma continua; y optimizar el uso de los recursos públicos invertidos en su desarrollo y conservación, lo que no necesariamente significa gastar lo mínimo posible. En los últimos años se han presentado cambios significativos en la forma de entender y gestionar la infraestructura vial, basados en la filosofía de gestión de activos.

La infraestructura vial reviste una enorme importancia para el desarrollo económico. Las vías terrestres interconectan los puntos de producción y consumo y el estado de las mismas determina en un alto porcentaje el nivel de costos de transporte, los cuales a su vez influyen sobre los flujos de comercio nacional e internacional de un país. Por esta razón, la construcción y el mantenimiento de las carreteras son temas que requieren de especial atención.

Señalización Vial

Según Irureta (2011) “La señalización vial corresponden a un conjunto de normas preventivas que se identifican en carreteras mediante signos (vertical), líneas sobre las vías con indicaciones de prevención, dadas a mitigar accidentes en zonas de afluencia vehicular” (p. 124). Del mismo modo el precitado autor considera que existen las señales viales, las cuales son los

medios físicos empleados para indicar a los usuarios de la vía pública la forma más correcta y segura de transitar por la misma, les permiten tener una información precisa de los obstáculos y condiciones en que ella se encuentra.

Gallego (2004) Señala lo siguiente: Con el fin de garantizar la efectividad de los dispositivos para el control del tránsito, es de relevante importancia elaborar siempre un estudio minucioso que permita establecer el mejor uso y ubicación de las señales evitando inconvenientes por su mala utilización, además de facilitar la comprensión de las señales y el acatamiento por parte de los usuarios (p. 7).

La señalización vial es una norma jurídica accesoria, por lo tanto, de cumplimiento obligatorio. El usuario debe conocer su significado, acatar sus indicaciones y conservarlas, ya que el desacato a las mismas es un delito contra su seguridad y la de los demás. El señalamiento vial brinda por medio de una forma convenida y única de comunicación destinada a transmitir órdenes, advertencias, indicaciones u orientaciones, mediante un lenguaje común.

Seguridad Vial Reflejada en la Señalización

De acuerdo a Delgado (2010) cada señalización cumple el cometido de crear conciencia y cultura en los conductores en el cumplimiento de las disposiciones que son necesarias para una armónica convivencia vial en la ciudad, velocidades permitidas, dirección de vía, carriles dobles, pasos peatonales, altos, desvíos, restricciones de parqueo, paso continuo entre otros, indican las medidas que los pilotos automovilistas deben cumplir para mantener el normal tránsito de vehículos, evitar accidentes o congestionamientos.

La seguridad vial también está determinada por las señales de tránsito y el respeto que

conductores y peatones tienen hacia ellas (Delgado, 2010). Estas señales actúan como guía en la vía pública y marcan ciertas conductas que se deben adoptar (como frenar o tener especial precaución).

Obras de Drenaje

Incluyen la construcción de estructuras transversales, travesías y subdrenajes superficiales y subterráneos. El drenaje superficial puede ser longitudinal o transversal en función de su posición respecto al eje del camino.

Para evitar que los escurrimientos lleguen a la carretera o permanezcan en ella suele optarse por realizar obras de drenaje longitudinales, siendo las más comunes cunetas, contra cunetas, bordillos y canales de encauzamiento. Las obras de drenaje transversal, por su parte, dan paso al agua que cruza de un lado a otro del camino gracias a tubos, losas, cajones, bóvedas, lavaderos, vados, sifones invertidos, puentes y sistemas para el bombeo de la corona. Se consideran obras de drenaje mayor las que superan los seis kilómetros (puentes) y de drenaje menor las inferiores (alcantarillas).

Marco Conceptual

Malla Vial. Se entiende por malla vial el conjunto de vías que constituye la infraestructura necesaria para la movilización de bienes y personas. La integran las vías de sentido general longitudinal norte sur y transversal oriente occidente, entre las cuales se cuentan las vías locales principales que son concertantes de los desarrollos entre sí y de éstos con las vías del sistema arterial, La malla vial tiene una organización propia y definida, que comprende Subsistemas, este a su vez está compuesto por la malla vial arterial, intermedia y local. La malla

vial arterial es la red de vías de mayor jerarquía, que actúa como soporte de la movilidad y la accesibilidad urbana y regional y de conexión con el resto del país. Igualmente, facilita la movilidad de mediana y larga distancia como elemento articulador a escala urbana. La malla vial intermedia está constituida por una serie de tramos viales que permean la retícula que conforma la malla vial arterial, sirviendo como alternativa de circulación. Permite el acceso y la fluidez de la ciudad a escala zonal. La malla vial local está conformada por los tramos viales cuya principal función es la de permitir la accesibilidad a las unidades de vivienda.

Infraestructura Vial. La Infraestructura vial es todo el conjunto de elementos que permite el desplazamiento de vehículos en forma confortable y segura desde un punto a otro.

Señales Verticales. La función de las señales verticales es reglamentar las limitaciones, prohibiciones o restricciones, advertir de peligros, informar acerca de rutas, direcciones, destinos y sitios de interés. Son esenciales en lugares donde existen regulaciones especiales, permanentes o temporales, y en aquellos donde los peligros no son de por sí evidentes adyacentes, ya sea en forma permanente o temporal. Estas señales suelen denominarse también Advertencia de Peligro.

Señales Informativas. Tienen como propósito guiar a los usuarios y entregarles la información necesaria para que puedan llegar a sus destinos de la forma más segura, simple y directa posible. También informan acerca de distancias a ciudades y localidades, kilometrajes de rutas, nombres de calles, lugares de interés turístico, servicios al usuario, entre otros.

Señales de Prohibición. Se usan para prohibir o limitar el tránsito de ciertos tipos de vehículos o determinados movimientos. La prohibición se representa mediante un círculo blanco con orla roja cruzado por una diagonal también roja, descendente desde la izquierda la cual

forma un ángulo de 45° con la horizontal. Son excepciones a esta regla la señal SR-14A “No cambiar de calzada” de derecha a izquierda donde la diagonal baja de derecha a izquierda y la señal SR 28A “No estacionar ni detenerse” en la cual hay dos diagonales.

Señales Reglamentarias. Tienen por finalidad notificar a los usuarios de las vías las prioridades en el uso de las mismas, así como las prohibiciones, restricciones, obligaciones y autorizaciones existentes. Su transgresión constituye infracción a las normas del tránsito.

Señales Preventivas. Su propósito es advertir a los usuarios sobre la existencia y naturaleza de riesgos y/o situaciones imprevistas presentes en la vía o en sus zonas.

Señalización Horizontal. Corresponde a la aplicación de marcas viales conformadas por líneas, flechas, símbolos y letras que se adhieren sobre el pavimento, bordillos o sardineles y estructuras de las vías de circulación o adyacentes a ellas, así como a los dispositivos que se colocan sobre la superficie de rodadura, con el fin de regular, canalizar el tránsito o indicar la presencia de obstáculos. Éstas se conocen como demarcaciones.

Alcantarilla. El concepto hace referencia a un sumidero o acueducto subterráneo que permite la recolección de aguas residuales o de lluvia para trasladarlas a través de conductos.

Colmatación. Se denomina colmatación al relleno total de una depresión natural o artificial (lago, albufera, embalse) o de una cuenca sedimentaria mediante la acumulación de sedimentos.

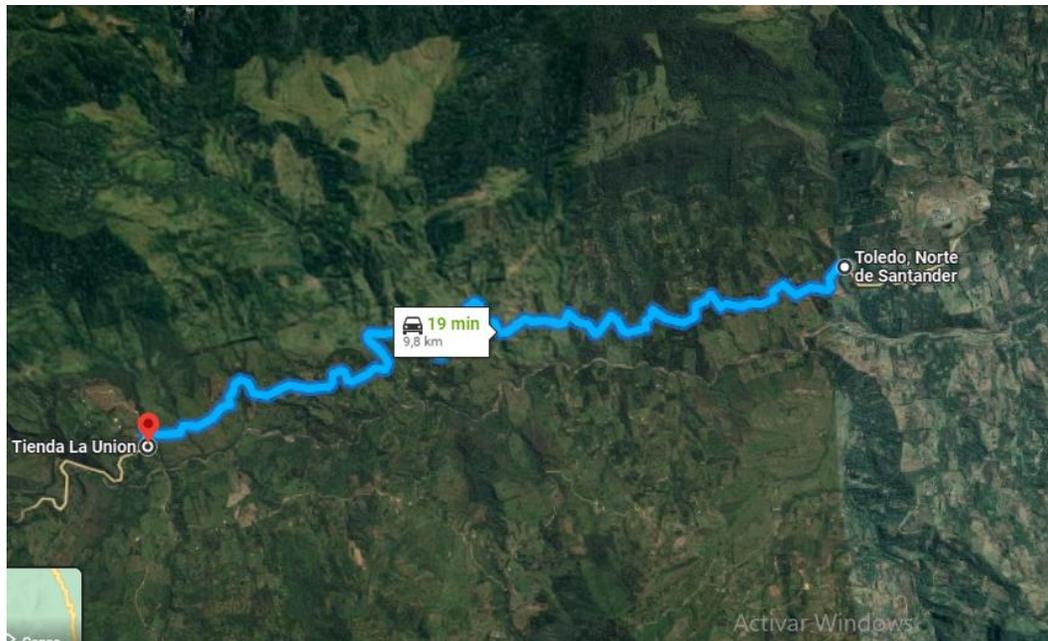
Marco Contextual

El proyecto vial se encuentra localizado en el Departamento Norte de Santander,

Municipio de Toledo, en el tramo La Unión-tierra amarilla a lo largo de 10 kilómetros. En la Figura 1, se puede observar un esquema de la localización del proyecto.

Figura 1

Ubicación Tramo vial La Unión-El Naranjo Norte de Santander



Marco Legal

El artículo 5° de la Ley 769 (2002) reglamenta las características técnicas de la demarcación y señalización de toda la infraestructura vial. Esta norma le fija al Ministerio de Transporte la responsabilidad de determinar:

- Los dispositivos y elementos de señalización necesarios en una obra de construcción. (Parágrafo del Ar. 101).
- Las señales, barreras, luces y demarcaciones en los pasos a nivel de las vías férreas. (Art. 113).
- La reglamentación del diseño y la definición de las características de las señales de

tránsito, su uso, su ubicación y demás características. (Art. 115). El “Manual de Señalización Vial” es la guía práctica para conocer las normas y los dispositivos que facilitan el tránsito en las carreteras colombianas.

Estatuto estudiantil de la UFPS. El consejo Superior Universitario mediante el Acuerdo 065 (1996), expide el Estatuto Estudiantil de la Universidad Francisco de Paula Santander. Esta reglamentación básica de requisito de trabajo de grado, se hace necesaria con el objetivo primordial de establecer los criterios institucionales, marco básico en el cual el Comité Curricular de cada plan de estudios, elabora las normas y procedimientos específicos que reglamentan internamente el trabajo de grado como elemento curricular. El Artículo 140. Del Estatuto Estudiantil mediante Acuerdo 069 que se aprobó en sesión del Consejo Superior Universitario el 5 de septiembre de 1997, reglamenta el Literal F del Artículo 2: g. trabajo dirigido: consiste en el desarrollo, por parte del estudiante bajo la dirección de un profesional en el área del conocimiento a la que es inherente el trabajo, de un proyecto específico que debe realizarse siguiendo el plan previamente establecido en el cronograma de la obra y en el anteproyecto correspondiente que ha sido debidamente aprobado.

Metodología

Tipo de Investigación

En este proyecto se realizará una investigación de tipo visual, descriptivo, exploratorio, basado en los conceptos descritos anteriormente, la información a recopilar será obtenida mediante las actividades a realizar para la incorporación al proyecto que serán posteriormente diagnosticadas y evaluadas.

Población y Muestra

Población

La población de este proyecto que serán beneficiados son las partes aledañas, habitantes y también los visitantes Turísticos del Municipio.

Muestra

El proyecto será realizado en el tramo vial que comunica a la cabecera municipal de Toledo con Chinácota en el tramo La Unión-El Naranjo ubicado entre el PR 04 al PR 14 donde se llevará a cabo un diagnóstico sobre la infraestructura vial clasificando el tipo de estructura de pavimentos, señalización vertical y horizontal, inspección de obras de drenaje, información que puede ser empleada en para futuros proyectos.

Instrumentos para la Recolección de Información

Información Primaria

Información de campo recopilada en el tramo La Unión-Tierra amarilla ubicado entre el PR 04 al PR 14.

Información Secundaria

La información será suministrada por medio de la biblioteca Eduardo Cote Lemus, trabajos de grado, enciclopedias e ingenieros de la Universidad Francisco de Paula Santander.

Técnicas de Análisis y Procesamiento de Datos

Para la recopilación de la información será mediante los programas informáticos como Word y Excel, que nos permitirá así entregar los resultados obtenidos y evidencias de las actividades realizadas durante el proyecto, por medio de informes, cuadros y gráficas.

Presentación de Resultados

Los datos obtenidos en el levantamiento topográfico, se presentarán en tablas, cuadros y formatos diseñados para este tipo de investigaciones.

Desarrollo

Para el desarrollo del presente estudio se contemplaron diferentes acciones de campo que posteriormente fueron procesadas en oficina, tomando como referencia las diferentes guías metodológicas que regulan las inspecciones viales en Colombia, las cuales están a cargo del instituto nacional de vías. (INVIAS).

Con base a lo anteriormente expuesto, se procede a realizar la descripción de cada una de los procedimientos empleados para dar respuestas a las inquietudes presentadas al inicio del presente estudio académico y a su vez, alcanzar los objetivos planteados para el diagnóstico y evaluación de dispositivos de señalización vial y obras de drenaje para el tramo La Unión - El naranjo del corredor vial Chinácota - Toledo, Norte de Santander.

Tipos de Estructura de Pavimentos Existentes en el Tramo Vial La Unión – El Naranjo

Con el fin de determinar los tipos de estructura de pavimento existentes en el tramo vial objeto del presente estudio, se procedió a realizar un recorrido ida y vuelta a lo largo de los 10 kilómetros que comprenden el tramo, realizando toma de datos en los cuales se identificaba el PR de inicio y fin de cada tramo según el tipo de superficie de pavimento encontrado, de igual forma, se identifica el estado general del mismo, identificando las fallas más comunes y el nivel de afectación con el fin de determinar su estado general, tal como lo muestra la tabla 1.

Tabla 1*Formato de Inspección Visual de Pavimento*

PR	Afirmado	Flexible	Afectación / Falla
0+000 - 0+050	X		
0+050 - 0+200		buen estado	
0+200 - 0+250	x		regular estado
1+700		x	hundimiento
2+000		x	parche
2+100 - 2+200		x	ojo de pescado
2+200 - 2+400		buen estado	
2+400 - 2+600		regular estado	
2+600 - 3+000	regular estado		
2+800		pérdida de banca	
3+000 - 3+550		regular estado	
3+200 - 3+300		x	Múltiples Fallas
3+550 - 3+600	X		
3+600 - 3+750		mal estado	
3+750 - 3+900		mal estado	
3+900 - 4+000	X		
4+000 - 5+000		mal estado	presencia de afirmado
5+000 - 5+200	mal estado		
5+200 - 5+300		x	presencia de afirmado
5+300 - 6+000		regular estado	10%
5+500		pérdida de banca	
6+000 - 6+200		regular estado	presencia de afirmado
6+200 - 6+500		regular estado	18%
6+500 - 7+000		buen estado	presencia de afirmado
7+000 - 8+000		regular estado	
7+300		x	piel de cocodrilo
8+000 - 8+680		mal estado	presencia de afirmado / múltiples fallas
8+680 - 8+900	X		
8+900 - 9+200	X	x	superficie en afirmado
9+200 - 9+700		x	presencia de afirmado
9+700 - 9+800		regular estado	
9+800 - 10+000	X		

Como resultado de la inspección se obtuvo que para el tramo objeto del presente estudio, se identificaron una capa superficial de pavimento flexible, una capa superficial en afirmado, y algunos sectores del mismo, una combinación de los dos, tal como lo evidenciamos en la imagen que se presenta a continuación.

Figura 2

Vista General Tramo Vial El Naranjo – La Unión



El análisis general del tramo nos dio como resultado que el 15,70 % corresponde a una superficie en afirmado el cual presenta un regular estado general, mientras que el 84,30 % restante, es una estructura de pavimento flexible el cual se puede considerar en regular estado general, ya presenta sectores en buen estado, la gran mayoría en regular estado y otros en mal estado, tal como lo muestran la figura 3, 4 y 5 respectivamente.

Cabe aclarar que para que sea considerado en buen estado una superficie de pavimento, no debe presentar ninguna falla significativa, es así como, se pudo establecer en campo y describir en oficina según la inspección visual realizada, la clasificación para cada tramo de estructura de pavimento flexible. De igual forma, aquellos tramos cuya afectación es menor al 20 % de su área, se clasifica como regular estado, dejando aquellos que superen este límite, como estructuras en mal estado general.

Figura 3

Ejemplo de Pavimento Flexible en Buen Estado



Figura 4

Ejemplo de Pavimento Flexible en Regular Estado

**Figura 5**

Ejemplo de Pavimento Flexible en Mal Estado



. Con la información anteriormente reseñada, se obtuvo la siguiente tabla, la cual agrupa el tipo de superficie y el estado en que se encuentra cada uno de los tramos analizados.

Tabla 2

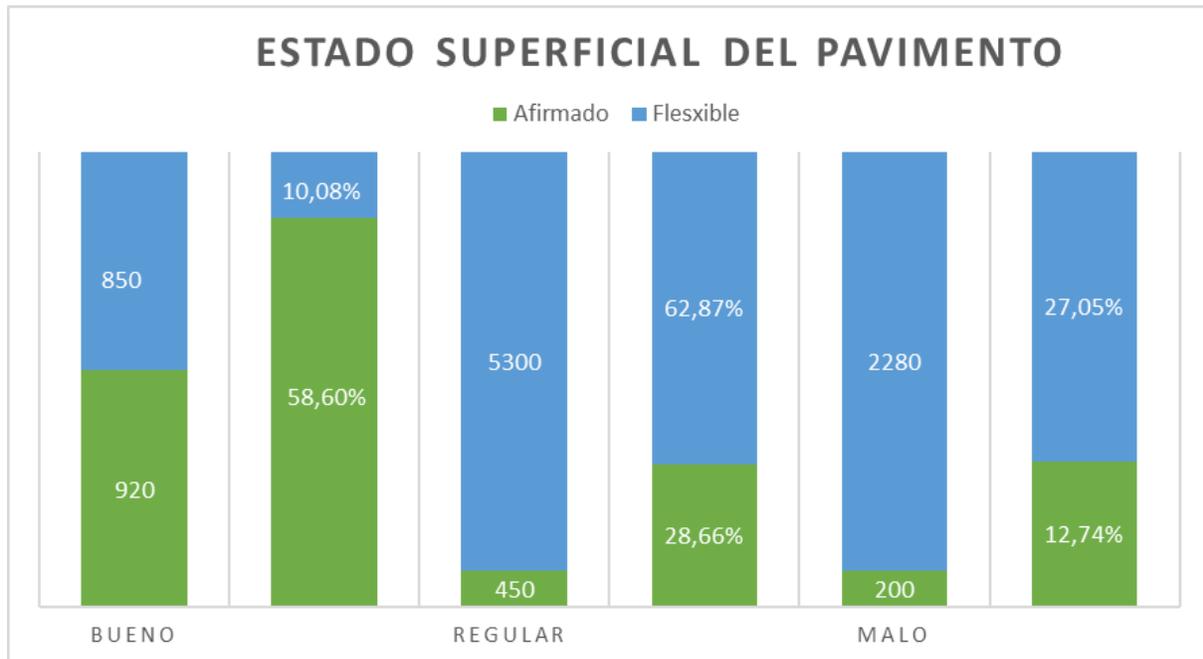
Estado Superficial de Pavimento

Tipo de Pavimento	Estado Superficial						Total	
	Bueno		Regular		Malo		Metros	%
	Metros	%	Metros	%	Metros	%		
Afirmado	920	58,60%	450	28,66%	200	12,74%	1570	15,70%
Flexible	850	10,08%	5300	62,87%	2280	27,05%	8430	84,30%

Como resultado del procesamiento de datos se pudo obtener la siguiente grafica de análisis.

Figura 6

Clasificación y Estado Superficial del Pavimento



Se pudo establecer que, de los 1570 metros de superficie en afirmado, 920 metros que equivalen al 58,60% del mismo, se encuentra en buen estado, 460 metros los cuales equivalen al 28,66% de la superficie, se clasifica como regular estado, mientras los 200 metros restantes y cuya equivalencia corresponden al 12,74% de la superficie en afirmado, se clasifican como mal estado.

Así mismo, se realizó el análisis de los 8430 metros lineales correspondientes a la superficie en pavimento flexible del cual se obtuvo que, 850 metros correspondientes al 10,08% se puede considerar en buen estado, 5300 equivalentes al 62,87% se encuentra en regular estado y los 2280 metros restantes correspondientes al 27,05% del total del tramo con superficie en pavimento flexible, se encuentran en mal estado general.

Con base a lo anteriormente descrito, y considerando que el tramo vial analizado corresponde a un total de 10000 metros (10 Kilómetros), se puede deducir que el estado general de la superficie de rodadura se encuentra en una aceptable condición para la circulación vehicular de los diferentes actores viales.

Inventario General de la Señalización Vertical y Horizontal

El tipo, número de señales, ubicación de las mismas, así como los dispositivos de señalización que se ubican en cada una de las zonas descritas en el presente estudio, se encuentran definidos en el Manual de señalización del Ministerio de transporte, de donde se basó el formato utilizado para la inspección visual de la señalización que se ha considerado aplicable para el presente proyecto, la cual se describe en detalle en los siguientes numerales.

Señalización Vertical

Para el análisis del presente numeral se tomaron en cuenta las siguientes recomendaciones según el manual de señalización de Invías 2015:

Clasificación de las señales verticales. Las señales verticales se clasifican en tres grandes grupos como son:

- Preventivas
- Restrictivas o Reglamentarias
- Informativas

Especificaciones Técnicas. El Manual de Señalización Vial, que contiene los Dispositivos para la Regulación del Tránsito en Calles, Carreteras y Ciclo-Rutas, del Ministerio de Transporte e Invías, del año 2015, define las especificaciones con las cuales se deben elaborar todas las señales que están contenidas en el Manual, dependiendo de la altura y las condiciones climatológicas existentes en la zona en estudio.

Materiales Material Reflectivo. El material reflectivo para las señales verticales, delineadores y demás dispositivos citados en el Manual de Señalización, a analizar en la implementación de los dispositivos para el tramo en estudio, deberán cumplir con las especificaciones contenidas en las Normas Técnicas Colombianas NTC- 4739 y NTC-1461.

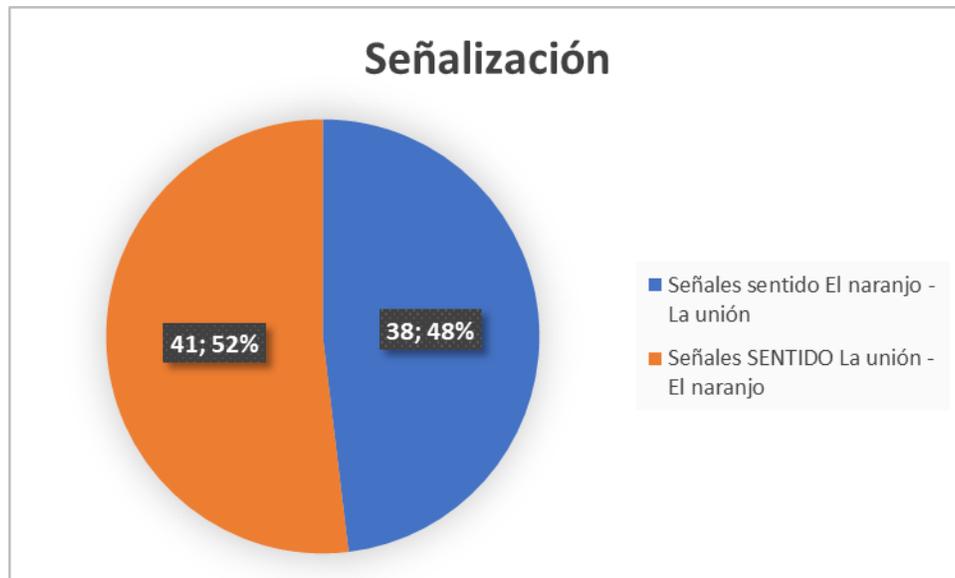
Material para Tableros. Los tableros para todas las señales, delineadores y demás dispositivos empleados en el tramo del proyecto en estudio, deberán ser fabricados de acuerdo con las siguientes especificaciones técnicas:

- **Material:** Lámina de acero galvanizado calibre 18 o 20, revestida por ambas caras con una capa de zinc, aplicada por inmersión en caliente o por electrólisis.
- **Material base:** Lámina de acero laminado en frío.
- **Resistencia al dobléz:** Una probeta cuadrada de cinco centímetros (5 cm) de lado, no sometida a tratamientos térmicos previos, no deberá presentar desprendimiento de zinc, cuando se dobla girando ciento ochenta grados (180°), con una luz igual al espesor de la lámina.
- **Tratamiento de la cara frontal:** Previamente a la aplicación del material reflectivo, la lámina galvanizada deberá ser limpiada, desengrasada y secada de toda humedad; además, estar libre de óxido blanco.
- **Tratamiento cara posterior:** Una vez cortada y pulida la lámina, se deberá limpiar y desengrasar, aplicándose seguidamente una pintura base, para finalmente colocar una capa de esmalte sintético blanco.

Con base en la información anteriormente mencionada y tal como reposa en el Anexo 1, se procedió a realizar una inspección visual de cada una de las señales existentes en el tramo, obteniendo la siguiente gráfica.

Figura 7

Señales Verticales existentes en el tramo vial El Naranjo – La Unión



Realizado el recorrido e inspección general de señales verticales, se obtuvo que en el sentido Toledo – Chinácota existen un total de 38 señales verticales lo cual corresponden al 48% del total del tramo, por otra parte, en el sentido Chinácota – Toledo, existen 41 señales verticales, las cuales representan el 52% del total de señales existentes en el tramo de estudio El Naranjo – La Unión justo entre los PR 04+000 y 14+000 del corredor vial Chinácota Toledo.

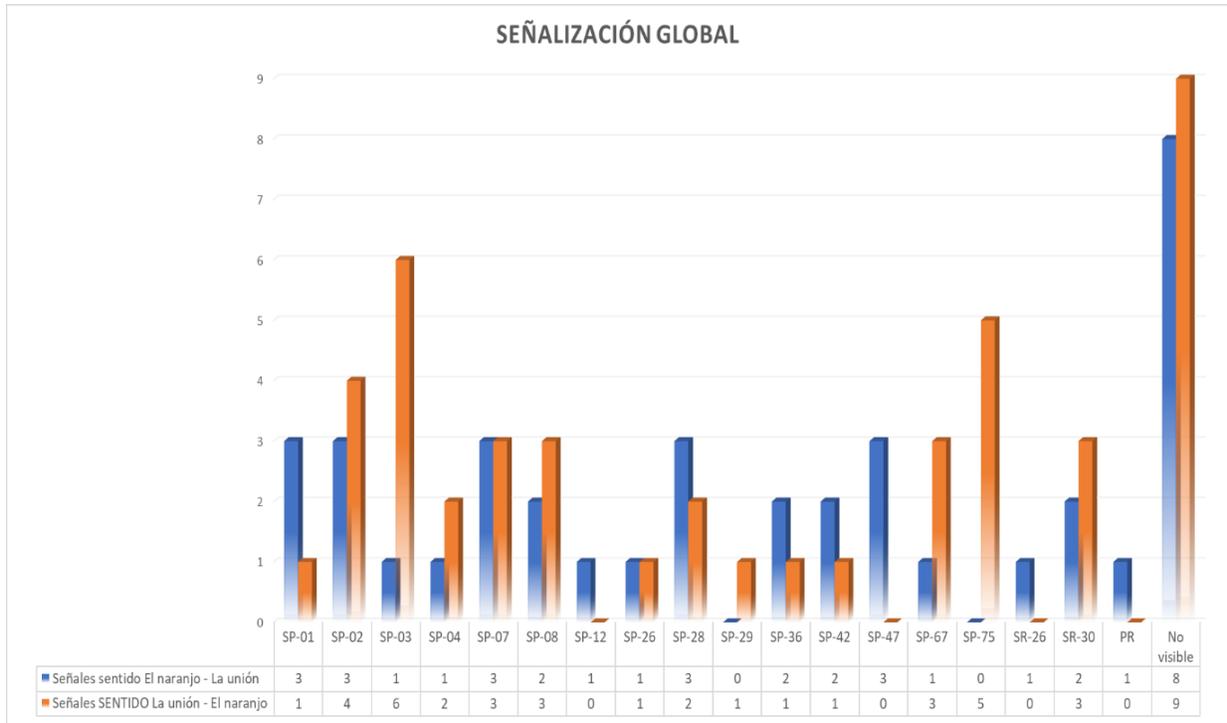
De igual forma se procedió a realizar la clasificación de señales según su sigla, con el fin de determinar qué tipo de señal es la más común a lo largo del tramo de estudio, obteniendo que la señal más común en el tramo El naranjo – La Unión, es la SP-03 ya que existen 7 a lo largo del tramo tal como lo muestra la tabla 3 y la figura 8 presentadas a continuación.

Tabla 3*Clasificación de Señales por Sentido*

Sentido El Naranjo - La Unión		Sentido La Unión - El Naranjo	
Sigla	Unidades	Sigla	Unidades
SP-01	3	SP-01	1
SP-02	3	SP-02	4
SP-03	1	SP-03	6
SP-04	1	SP-04	2
SP-07	3	SP-07	3
SP-08	2	SP-08	3
SP-12	1	SP-26	1
SP-26	2	SP-28	2
SP-28	3	SP-29	1
SP-36	2	SP-36	1
SP-42	2	SP-42	1
SP-47	3	SP-67	3
SP-67	1	SP-75 (5)	1
SR-30	2	SR-30	3
PR	1	No visible	9
No visible	8		
Total	38	Total	41

Figura 8

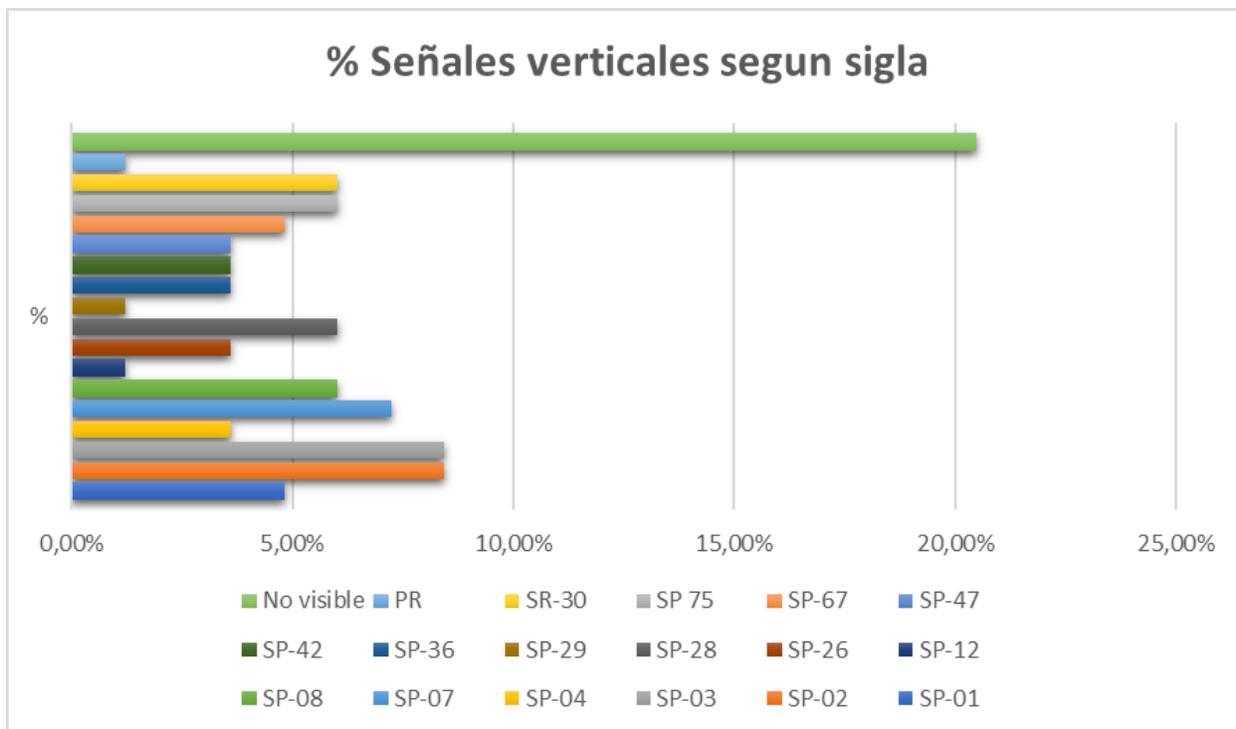
Clasificación de Señales Verticales Existentes



Así mismo se realizó el análisis según el porcentaje de señales existentes a lo largo del tramo objeto del presente estudio obteniendo la Figura 9.

Figura 9

Clasificación Porcentual de Señales Verticales Existentes



De lo anterior se puede concluir que el 20,78% de las señales no son visibles por lo que no se pueden clasificar de forma eficiente, mientras que existe un 8,43% de señales tipo SP-02, lo mismo que SP-03, como las más destacadas del corredor vial en estudio. De igual forma se clasifica la señalización vertical como mal estado general a lo largo del tramo vial El Naranjo – La Unión, ubicado entre el PR 04+000 y el PR 14+000 del corredor vial Toledo Chinacota en norte de Santander.

Señalizaciones Horizontales

En el recorrido realizado para inspeccionar los diferentes dispositivos de tránsito, no se observó tramos que cuenten con demarcación acorde a la norma, solo existe un pequeño tramo de alrededor de 800 metros demarcados y que, a su vez, es deficiente en términos generales

según lo indicado por la norma y el manual de señalización del instituto nacional de vías 2015 el cual fue la guía de apoyo para el presente estudio.

Figura 10

Vista General Tramo Demarcado 1



En la imagen se puede observar que existe una línea central continua en regular estado y pérdida de visual en la demarcación lateral o de borde existente en el tramo.

Figura 11*Vista General Tramo Demarcado 2***Georreferenciación y Registro Fotográfico de los Dispositivos de Regulación del Tráfico**

Para dar cumplimiento al presente objetivo y siguiendo con lo mencionado en el numeral 4.2, se procedió a implementar el formato que se muestra en la figura 12 y el cual se encuentra en el Anexo 1.

Figura 12*Modelo Formato de Señalización*

#	UBICACIÓN	COORDENADA			FOTO	TIPO Y CÓDIGO DE SEÑAL	CARRIL			ESTADO DE TABLERO			ESTADO DEL PARAL			OBSERVACIONES
		N	E	Z			I	D	B	R	M	B	R	M		
1	K00+600	811741.86	776615.61	1.633.657		SP-07		x		x				x		Problemas de cimentación y falta de mantenimiento general
2	K01+320	812285.78	776484.86	1.678.746		SP-07		x		x				x		Problemas de cimentación y falta de mantenimiento general
3	K02+900	813391.35	776212.44	1.720.724		No visible		x		x			x			Falta de rocería
4	K03+390	813747.51	776207.03	1.729.991		SP-67		x		x			x			Falta de rocería y mantenimiento general
5	K03+620	813854.48	776299.55	1.723.348		SP-08		x		x			x			Falta de rocería y mantenimiento general
6	K03+705	813937.85	776366.80	1.718.290		No visible		x		x			x			Falta de rocería
7	K04+030	814177.23	776312.88	1.731.213		SP-28		x		x			x			Falta de rocería y mantenimiento general

La imagen anterior representa una vista general del formato utilizado para los dos tramos presente en el estudio y para el cual se recopiló la siguiente información.

- **#:** Corresponde al numeral utilizado para identificar la totalidad de dispositivos inspeccionados.
- **Ubicación:** Corresponde al PR en el que se localiza el dispositivo.
- **Coordenadas:** Corresponde a las coordenadas tomadas en campo con el apoyo de un GPS GARMIN 62S, el cual nos localiza el dispositivo en coordenadas Norte, Este y altura.
- **Foto:** Corresponde a la fotografía tomada a cada dispositivo o señal vertical.
- **Tipo y código de señal:** corresponde al código que recibe cada dispositivo según lo establecido por el manual de señalización vial del instituto nacional de vías INVIAS.
- **Carril:** corresponde al lado de la calzada donde se encuentra ubicado el dispositivo vial.
- **Estado del tablero:** Se utiliza para clasificar el estado general en el que se encuentra el tablero del dispositivo, el cual puede ser Bueno, regular o mal estado,
- **Estado del Paral:** Se utiliza para clasificar el estado general en el que se encuentra el Paral del dispositivo, el cual puede ser Bueno, regular o mal estado,
- **Observaciones:** Se utiliza para las recomendaciones u observaciones que se ameriten según el estado en que se encuentra el dispositivo durante la inspección de campo.

Como se mencionó anteriormente, el formato se puede ver en el anexo A del presente documento.

Clasificación y Evaluación de Obras de Drenaje

En toda infraestructura vial, el manejo de aguas es de gran relevancia, de ahí que se deba generar un sistema de drenaje que permite un manejo adecuado del caudal que llegue a la vía ya sea por escorrentía producto de las precipitaciones o cualquier otro medio, para lo cual es indispensable considerar los procesos de captación, conducción y evacuación de los mismos.

Es sumamente necesario tener claro que la funcionalidad principal de estos dispositivos es conducir las aguas de escorrentía o de flujo superficial, rápida y controladamente hasta su disposición final, convirtiéndose de esta manera en un mecanismo vital en el control de la erosión en taludes y la protección de la estructura del pavimento, garantizando la rápida evacuación del agua, que además de afectar la estructura, afecta la seguridad de los usuarios.

La clasificación y evaluación de obras de drenaje para el presente estudio se basó principalmente al trabajo de inspección y observación de campo, el cual consistió en verificar e inspeccionar cada uno de los elementos encontrados a lo largo del tramo vial, identificándolos y clasificándolos según su tipo y estado general obteniendo la siguiente clasificación.

Drenaje Transversal

Estructuras encargadas de transportar el agua cruzando el eje de la carretera de forma perpendicular al tránsito o al eje recibiendo de forma directa el flujo de caudal proveniente de cunetas, bajantes u otros elementos que se encuentra a lo largo de la vía.

Figura 13*Sistema de Drenaje Trasversal*

Alcantarillas. Tomando en consideración que son los elementos los cuales se encargan de recibir las aguas producto de la escorrentía o drenajes naturales existentes a vía lo largo del tramo objeto del presente estudio, se procedió a realizar la recopilación y análisis de la información a través de un formato tal como lo muestra la figura 14.

Figura 14*Modelo Formato de Alcantarillas*

INSPECCION Y EVALUACION DE EL ESTADO DE LAS ALCANTARILLAS											
PR	Coordenadas			Tipo		Encole/Descole	Nivel de colmatación	Estado			Observacion
	N	E	Z	Tanquilla	Aleta			B	R	M	
K00+060	811425.68	776826.18	1.607.078		x	ENCOLE	30%		X		
						DESCOLE	0%				
K00+160	811522.31	776712.73	1.610.683		x	ENCOLE	0%		X		
						DESCOLE	0%				
K00+350	811605.51	776609.64	1.623.729	x		ENCOLE	40%		X		
						DESCOLE	T.N				
K00+450	811669.49	776633.91	1.627.559	Encole	Descole	ENCOLE	20%	X			
						DESCOLE	20%				
K00+500	811749.43	776603.30	1.634.315	x		ENCOLE	5%		X		
						DESCOLE	T.N				
K00+720	811916.75	776624.69	1.643.525	x		ENCOLE	5%	X			
						DESCOLE	5%				
K00+990	812050.30	776543.29	1.659.490	x		ENCOLE	2%	X			
						DESCOLE	0%				
K01+100	812197.29	776473.53	1.669.910	Encole	Descole	ENCOLE	2%	X			
						DESCOLE	0%				
K01+200	812255.43	776479.39	1.674.472	x		ENCOLE	0%		X		
						DESCOLE	0%				
K01+350	812360.96	776454.62	1.680.886	Encole	Descole	ENCOLE	2%		X		
						DESCOLE	2%				
K01+490	812519.99	776477.04	1.691.695	x		ENCOLE	20%	X			
						DESCOLE	20%				
K01+600	812586.65	776465.28	1.697.630	x		ENCOLE	20%	X			
						DESCOLE	20%				
K01+650	812609.66	776525.03	1.701.690		x	ENCOLE	65%		X		
						DESCOLE	65%				
K01+850	812730.85	776489.33	1.713.559	x		ENCOLE	15%		X		
						DESCOLE	10%				
K01+900	812789.11	776460.39	1.715.250	x		ENCOLE	15%	X			
						DESCOLE	15%				

El presente formato maneja la siguiente información:

- **PR:** Corresponde a la abscisa o PR en el que se localiza el elemento.
- **Coordenadas:** Corresponde a las coordenadas tomadas en campo con el apoyo de un GPS GARMIN 62S, el cual nos localiza el elemento en coordenadas Norte, Este y altura.
- **Tipo:** Corresponde a la clasificación del elemento el cual puede ser en tanquilla o aletas analizado en el encole y el descole del mismo.
- **Nivel de Colmatación:** Valor asignado según el estado de colmatación producto por material granular o vegetal presente en cada elemento analizado.

- **Estado:** se clasifico cada elemento según su estado en bueno, regular o mal estado.
- **Observación:** corresponde a cualquier observación necesarias para los elementos

En el Anexo 2 se detalla el estado de las alcantarillas y un registro fotográfico de las mismas según la metodología de inspección y evaluación visual de estructuras de drenaje se obtuvieron los siguientes resultados

Tabla 4

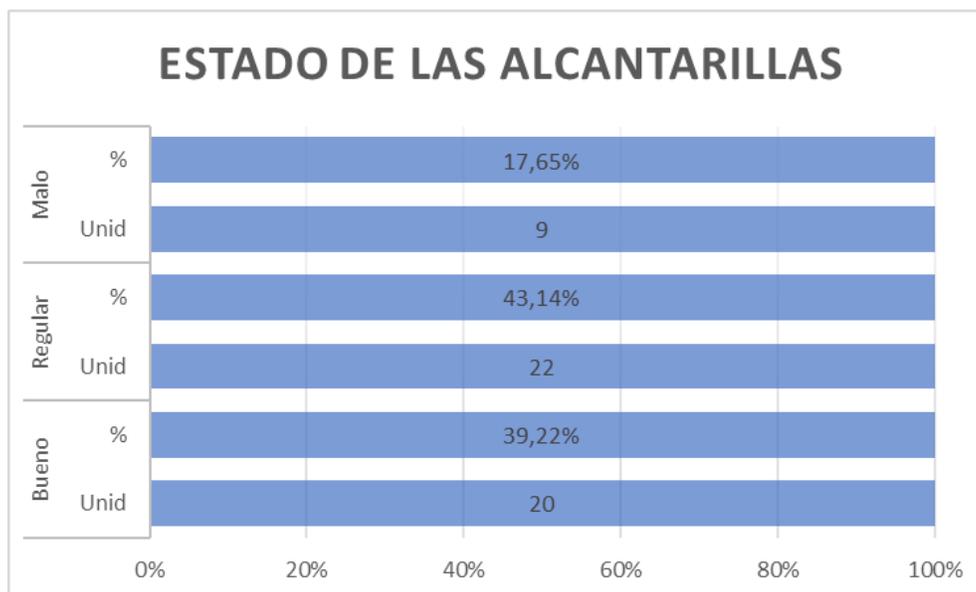
Estado General de las Alcantarillas

Estado General de Alcantarillas					
Bueno		Regular		Malo	
Unid	%	Unid	%	Unid	%
20	39,22%	22	43,14%	9	17,65%
Total, de Elementos				51	

De lo anterior podemos realizar la siguiente Figura de análisis.

Figura 15

Estado Superficial de las Alcantarillas



Se pudo deducir que de los 51 elementos existentes a lo largo del recorrido el 39,22% se clasifican en buen estado ya que la mayoría de ellas fueron intervenidas en periodos recientes, el 43,14% se encuentran en regular estado, mientras que un 17,65% se clasifican en mal estado.

Así mismo, se procedió a realizar un análisis del nivel de colmatación clasificándolo según criterio de los autores y el director del proyecto obteniendo la siguiente clasificación;

Tabla 5

Nivel de Colmatación de las Alcantarillas

Nivel de Colmatación de Alcantarillas					
Alto		Medio		Bajo	
Unid	%	Unid	%	Unid	%
15	29,41%	12	23,53%	24	47,06%
Total, de Elementos				51	

Para dicho análisis se procedió a calificar el nivel de colmatación de los elementos transversales de la siguiente forma:

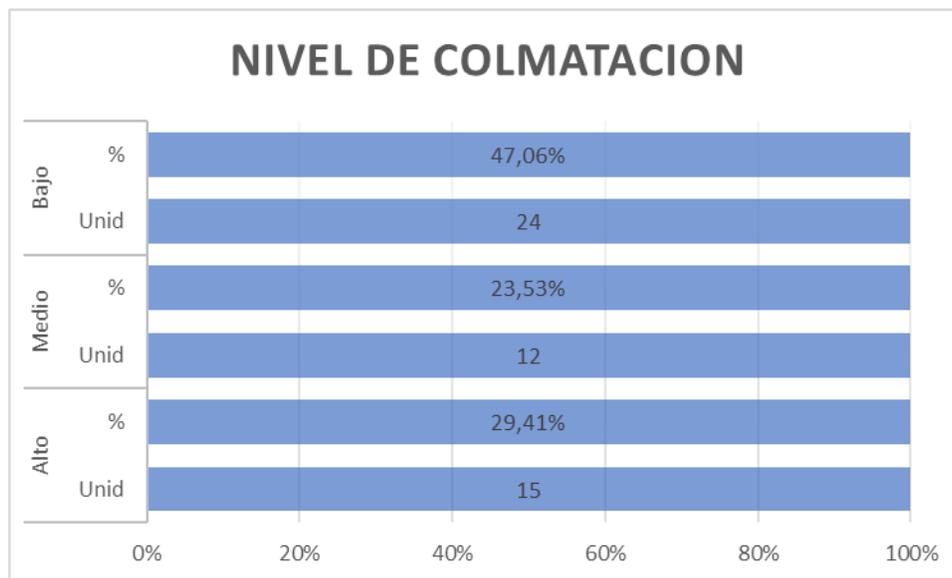
- **Nivel de colmatación bajo:** Todo aquel elemento cuyo contenido de sedimentos o material granular o vegetal no supere el 20% de su área total.
- **Nivel de colmatación Medio:** Todo aquel elemento cuyo contenido de sedimentos o material granular o vegetal sea mayor al 20% y menor al 75% de su área total.
- **Nivel de colmatación Alto:** Todo aquel elemento cuyo contenido de sedimentos o material granular o vegetal supere el 75% de su área total.

De lo anterior se obtuvo que el 47,06% de los elementos presentan un nivel de colmatación aceptable al considerarse en bajo, el 23,53% requiere un mantenimiento periódico ya que se consideran en un estado medio de colmatación y el 29,42% restante, requieren

intervención inmediata al presentar un nivel de colmatación alto tal como lo muestra la figura 16.

Figura 16

Nivel de Colmatación de las Alcantarillas



En el Anexo 3 se presenta un registro fotográfico aleatorio de los diferentes elementos inspeccionados y evaluado a lo largo del tramo vial El Naranjo – La Unión.

Box Culvert y Pontones

Se identificaron 6 elementos transversales tipo box Culvert los cuales se encuentran en buen estado general, así como 3 pontones en concreto en buen estado, en el anexo D se presenta el resumen de estos elementos.

Cunetas

Se procedió a realizar la inspección y evaluación de los elementos de drenaje longitudinal tipo cuneta, obteniendo la siguiente tabla.

Tabla 6*Cunetas Margen Derecho del Corredor El Naranjo – La Unión*

Cunetas Margen Derecho sentido Toledo - Chinácota							
PR inicio	Pr final	Tipo de Estructura			Nivel de colmatación		
		Concreto	T. N	Sin Cuneta	Bajo	Medio	Alto
K00+000	K01+050	X				X	
K01+050	K01+500	X			X		
K01+500	K01+850	X				X	
K01+850	K02+000	X			X		
K02+000	K02+300		X				X
K02+300	K03+000	X				X	
K03+000	K04+000	X			X		
K04+000	K04+300	X					X
K04+300	K04+700	X			X		
K04+700	K04+820		X				X
K04+820	K04+900	X					X
K04+900	K05+200		X		X		
K05+200	K06+450	X					X
K06+450	K06+550		X		X		
K06+550	K06+790	X			-	-	X
K06+790	K07+000			PÉRDIDA TOTAL			
K07+000	K07+100		X			X	
K07+100	K07+800			X			
K07+800	K08+500		X		X		
K08+500	K10+000		X			X	

Según lo analizado en el margen derecho del corredor vial existen 910 metros lineales sin cuneta lo que equivale al 9,10% del total del recorrido, 3120 metros lineales en terreno natural correspondiente al 31,20% del total del tramo y 5970 metros lineales en concreto correspondientes al 59,70% del total del recorrido, y se puede concluir que según su nivel de colmatación se consideran en mal estado general.

De igual forma se procedió a realizar la inspección y evaluación de los elementos de drenaje tipo cunetas existente a lo largo del corredor vial El Naranjo – La Unión en el margen

izquierdo del mismo, obteniendo la tabla numero 7 la cual se presenta a continuación.

Tabla 7

Cunetas Margen Izquierdo del Corredor El Naranjo – La Unión

Cunetas Margen Izquierdo sentido Toledo - Chinácota							
PR inicio	Pr final	Tipo de Estructura			Nivel de colmatación		
		Concreto	T. N	sin cuneta	Bajo	Medio	Alto
K00+000	K02+350		X				X
K02+350	K03+000	X					X
K03+000	K03+500	X			X		
K03+500	K03+600	X					X
K03+600	K04+300		X				
K04+300	K04+700	X					X
K04+700	K04+820		X			X	
K04+820	K04+900	X				X	
K04+900	K06+550		X			X	
K06+550	K06+790	X			X	-	-
K06+790	K07+800		X				X
K07+800	K10+000	X					X

Según lo analizado en el margen Izquierdo del corredor vial existen 5870 metros lineales en terreno natural correspondiente al 58,70% del total del tramo y 4130 metros lineales en concreto correspondientes al 41,30% del total del recorrido, y se puede concluir que según su nivel de colmatación se consideran en mal estado general.

En el Anexo 5 se presenta un registro fotográfico del estado general de las cunetas,

Sistemas de Contención Vehicular en el Tramo de Estudio

Realizado el recorrido y la inspección a lo largo del tramo vial objeto del presente estudio, se pudo concluir que no existe elemento de contención a lo largo del mismo, por lo que no fue necesario realizar dicha evaluación.

Conclusiones

El análisis general del tramo nos dio como resultado que el 15,70 % corresponde a una superficie en afirmado el cual presenta un regular estado general, mientras que el 84,30 % restante, es una estructura de pavimento flexible el cual se puede considerar en regular estado general.

Del presente estudio se pudo concluir que una vez analizado un total de 10000 metros (10 Kilómetros) el estado general de la superficie de rodadura se encuentra en una aceptable condición para la circulación vehicular de los diferentes actores viales ya que de los 1570 metros de superficie en afirmado, 920 metros que equivalen al 58,60% se encuentra en buen estado, 460 metros equivalente al 28,66% se clasifica como regular estado, mientras los 200 metros restantes el 12,74% de la superficie en afirmado, se clasifican como mal estado. Así mismo, se realizó el análisis de los 8430 metros lineales correspondientes a la superficie en pavimento flexible del cual se obtuvo que, 850 metros correspondientes al 10,08% se puede considerar en buen estado, 5300 equivalentes al 62,87% se encuentra en regular estado y los 2280 metros restantes correspondientes al 27,05% del total del tramo con superficie en pavimento flexible, se encuentran en mal estado general.

Realizado la inspección general de señales verticales, se obtuvo que en el sentido Toledo – Chinácota existen un total de 38 señales verticales lo cual corresponden al 48% del total del tramo, por otra parte, en el sentido Chinácota – Toledo, existen 41 señales verticales, las cuales representan el 52% De igual la clasificación de señales según su sigla, se obtuvo que la señal más común en el tramo El Naranjo – La Unión, es la SP-03.

Del anterior estudio se puede concluir que el 20.78% de las señales no son visibles por lo que no se pueden clasificar de forma eficiente, mientras que existe un 8,43% de señales tipo SP-02, lo mismo que SP-03, como las más destacadas del corredor vial en estudio. De igual forma se clasifica la señalización vertical como mal estado general.

Se pudo deducir que de los 51 elementos existentes a lo largo del recorrido el 39,22% se clasifican en buen estado ya que la mayoría de ellas fueron intervenidas en periodos recientes, el 43,14% se encuentran en regular estado, mientras que un 17,65% se clasifican en mal estado. De lo anterior se obtuvo que el 47,06% de los elementos presentan un nivel de colmatación aceptable al considerarse en bajo, el 23,53% requiere un mantenimiento periódico ya que se consideran en un estado medio de colmatación y el 29,42% restante, requieren intervención inmediata al presentar un nivel de colmatación alto.

Según lo analizado en el margen derecho del corredor vial existen 910 metros lineales sin cuneta lo que equivale al 9,10% del total del recorrido, 3120 metros lineales en terreno natural correspondiente al 31,20% del total del tramo y 5970 metros lineales en concreto correspondientes al 59,70% del total del recorrido, en el margen Izquierdo del corredor vial existen 5870 metros lineales en terreno natural correspondiente al 58,70% del total del tramo y 4130 metros lineales en concreto correspondientes al 41,30% del total del recorrido, y se puede concluir que según su nivel de colmatación se consideran en mal estado general.

Recomendaciones

Es importante implementar mantenimientos periódicos en los tramos que presentan superficie de rodadura en afirmado, ya que la presencia de humedad producto principalmente por la escorrentía, produce fallas en la superficie generando riesgo e incomodidad a los usuarios del corredor vial.

Se recomienda realizar la intervención inmediata de la señalización vertical, reemplazando las señales que se encuentran en mal estado o que no son visibles a los usuarios, así como, generar mantenimientos preventivos de los dispositivos con el fin de brindar mayor seguridad a los actores viales que transitan el corredor comprendido entre el PR 04+000 y el PR 14+000 de la vía Toledo – Chinácota, tramo El Naranjo – la Unión.

Se requiere implementar labores de limpieza y retiro de material vegetal, granular y sedimentación de los diferentes elementos o estructuras de drenaje existentes, con el fin de mantener niveles de colmatación bajos y que permitan manejar el caudal producido por la escorrentía y los drenajes naturales existentes a lo largo del corredor vial.

Referencias Bibliográficas

Acuerdo 065 de 1996. Estatuto Estudiantil. Universidad Francisco de Paula Santander. 26 de agosto de 1996. https://ufpso.edu.co/ftp/pdf/estatutos/acuerdo065_26_08_1996.pdf

Instituto Nacional de Vías. (2015). *Manual de Señalización Vial*.

<https://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/documentos-tecnicos/3825-manual-de-senalizacion-vial-2015>

Quintero, C. (2015). *Trabajo dirigido en el desarrollo y seguimiento del estado actual de vías en los barrios el centro y la playa del municipio de san José Cúcuta* (tesis de pregrado, Universidad Francisco de Paula Santander).

Urrego, D. P. (2010). *Evaluación y diagnóstico del estado de las vías comprendidas en los barrios Antonio Nariño, Santander, San Gregorio del municipio de Villa del Rosario* (tesis e pregrado, Universidad Francisco de Paula Santander).

Valdés, N. F. (2016). Tesis de inventario de señales viales existentes en la comuna 1 parte planeación del municipio de san José de Cúcuta (tesis de pregrado, Universidad Francisco de Paula Santander).

Anexos

Anexo 1. Formato de señalización vertical

Sentido El Naranjo - La union,																
#	UBICACIÓN	COORDENADA			FOTO	TIPO Y CÓDIGO DE SEÑAL	CARRIL			ESTADO DE TABLERO			ESTADO DEL PARAL			OBSERVACIONES
		N	E	Z			I	D	B	R	M	B	R	M		
1	K00+600	811741.86	776615.61	1.633.657		SP-07		x		x			x		Problemas de cimentación y falta de mantenimiento general	
2	K01+320	812285.78	776484.86	1.678.746		SP-07		x		x			x		Problemas de cimentación y falta de mantenimiento general	
3	K02+900	813391.35	776212.44	1.720.724		No visible		x		x		x			Falta de rocería	
4	K03+390	813747.51	776207.03	1.729.991		SP-67		x		x		x			Falta de rocería y mantenimiento general	
5	K03+620	813854.48	776299.55	1.723.348		SP-08		x		x		x			Falta de rocería y mantenimiento general	
6	K03+705	813937.85	776366.80	1.718.290		No visible		x	x			x			Falta de rocería	

7	K04+030	814177.23	776312.88	1.731.213		SP-28		x		x		x			Falta de rocería y mantenimiento general
8	K05+000	814873.31	776461.76	1.764.170		SP-36		x		x			x		Problemas de cimentación y falta de mantenimiento general
9	K05+680	815093.07	776068.03	1.786.130		SP-47		x		x		x			Falta de mantenimiento general
10	K05+705	815115.12	776034.43	1.787.819		SP-02		x	x			x			Falta de mantenimiento general y rocería
11	K05+730	815120.50	776006.46	1.789.396		SP-42		x		x			x		Problemas de cimentación y falta de mantenimiento general y rocería
12	K05+900	815187.82	775976.04	1.794.589		SP-07		x		x		x			Falta de mantenimiento general

13	K06+160	815386.33	776172.11	1.788.217		SP-28		x		x			x		Problemas de cimentación y falta de mantenimiento general
14	K06+180	815393.88	776175.38	1.787.682		SP-26		x		x		x			Falta de mantenimiento general y rocería
15	K06+580	815759.22	776187.81	1.769.533		SP-36		x			x	x			Falta de mantenimiento general
16	K06+595	815777.14	776187.60	1.768.353		SP-01		x			x			x	Problemas de cimentación y falta de mantenimiento general
17	K06+685	815801.09	776098.54	1.771.769		SR-30		x	x				x		Óptimas condiciones
18	K06+760	815750.44	776042.70	1.773.853		SP-04		x	x				x		Falta de rocería

19	K06+860	815677.26	775977.93	1.777.162		SR-26		x	x				x			Óptimas condiciones
20	K06+900	815656.16	775943.91	1.778.260		SP-02		x	x				x			No cumple con las dimensiones reglamentarias
21	K06+905	815655.03	775939.17	1.779.120		SP-42		x	x				x			Óptimas condiciones
22	K07+038	815663.63	775855.50	1.783.717		PR		x	x				x			Problemas de cimentación
23	K07+070	815694.37	775851.02	1.785.398		No visible		x				x			x	Afectada por falla geológica
24	K07+080	815702.90	775853.29	1.786.071		SP-01		x	x				x			No cumple con las dimensiones reglamentarias

25	K07+140	815761.85	775868.21	1.787.986		SR-30		x	x			x			Óptimas condiciones
26	K07+150	815766.69	775862.66	1.787.940		SP-28		x	x			x			Óptimas condiciones
27	K07+340	815955.91	775744.50	1.792.428		No visible		x		x			x		Falta de rocería
28	K07+590	816135.15	775819.72	1.805.531		SP-03		x			x		x		Falta de mantenimiento general
29	K07+660	816151.26	775773.23	1.809.648		SP-02		x		x		x			Falta de mantenimiento general y rocería
30	K07+800	816222.27	775688.33	1.818.308		SP-47		x		x		x			Falta de mantenimiento general

31	K07+950	816341.92	775674.08	1.820.675		SP-08		x		x		x			Falta de mantenimiento general
32	K09+050	817156.99	775495.30	1.791.934		No visible		x			x	x			Falta de mantenimiento general y rocería
33	K09+128	817220.84	775415.74	1.786.262		No visible		x			x		x		Falta de mantenimiento general
34	K09+505	817526.07	775285.90	1.789.677		No visible		x			x		x		Falta de mantenimiento general y rocería
35	K09+610	817610.32	775253.95	1.790.158		No visible		x		x			x		Falta de rocería
36	K09+880	817809.75	775280.77	1.790.906		SP-01		x	x			x			Falta limpieza de tablero y rocería

37	K09+945	817847.21	775210.21	1.777.462		SP-47		x	x			x			Falta limpieza de tablero y rocería
38	K09+950	817843.46	775192.88	1.775.684		SP-12		x		x		x			Falta de mantenimiento general y rocería

Sentido La Unión - El Naranjo															
#	UBICACIÓN	COORDENADA			FOTO	TIPO Y CÓDIGO E SEÑAL	CARRIL		ESTADO DE TABLERO			ESTADO DEL PARAL			OBSERVACIONES
		N	E	Z			I	D	B	R	M	B	R	M	
1	K09+930	817850.79	775238.90	1.787.376		SP-02		x		x		x			Limpia tablero y falta rocería
2	K09+750	817714.69	775239.11	1.794.042		No visible		x			x			x	Problemas de cimentación
3	K09+600	817573.88	775248.08	1.790.508		No visible		x			x			x	Problemas de cimentación
4	K09+505	817525.33	775291.98	1.789.989		SP-02		x		x		x			Mantenimiento de tablero
5	K09+490	817485.24	775325.89	1.788.206		No visible		x			x			x	Problemas de cimentación y tablero
6	K09+130	817223.12	775408.44	1.785.790		SP-07		x		x		x			Falta rocería y retocar tablero

7	K09+095	817180.33	775454.30	1.790.269		SP-26		x		x				x	Problemas de cimentación y falta de rocería
8	K08+090	816471.72	775693.56	1.818.679		SP-07		x		x			x		Problemas de cimentación y falta de rocería
9	K07+900	816313.50	775676.44	1.820.618		SP-47		x		x			x		Problemas de cimentación
10	K07+650	816147.20	775777.24	1.809.535		SP-04		x	x			x			No cumple con requisitos reglamentarios
11	K07+475	816032.66	775795.77	1.797.703		SP-03		x		x				x	Problemas de cimentación, falta de rocería y limpieza de tablero.
12	K07+360	815965.18	775739.59	1.792.699		SP-07		x		x			x		Falta mantenimiento de tablero y rocería

13	K07+250	815871.28	775788.06	1.789.122		SR-30		x	x			x			Óptimas condiciones
14	K07+240	815863.00	775791.20	1.789.274		SP-03		x	x			x			Óptimas condiciones
15	K07+190	815815.23	775815.55	1.790.156		SP-02		x	x			x			No cumple con las dimensiones reglamentarias
16	K07+095	815739.02	775860.71	1.786.940		SP-01		x	x			x			No cumple con las dimensiones reglamentarias
17	K07+040	815669.77	775845.30	1.783.404		SP-75 (5)		x	x			x			Óptimas condiciones
18	K06+860	815677.38	775978.16	1.777.177		SP-03		x	x			x			Problemas de cimentación y falta de rocería

19	K06+730	815766.83	776065.69	1.773.120		SR-30		x	x			x			Óptimas condiciones
20	K06+730	815772.40	776072.18	1.773.775		SP-02		x		x			x		Falta mantenimiento de tablero y rocería
21	K06+720	815727.37	776033.44	1.774.221		SP-04		x	x			x			Condiciones aceptables
22	K06+600	815796.35	776179.86	1.767.675		SP-36		x		x			x		Falta mantenimiento de tablero y problemas de cimentación
23	K06+575	815756.01	776187.71	1.769.503			x		x			x			Condiciones aceptables
24	K06+330	815589.89	776184.22	1.775.938		SP-28		x				x		x	Falta mantenimiento de tablero y rocería

25	K06+320	815573.55	776189.62	1.776.270		SP-26		x			x		x		Falta mantenimiento de tablero y rocería
26	K06+180	815399.76	776178.33	1.786.922		SP-08		x		x			x		Falta mantenimiento de tablero y rocería
27	K05+900	815200.81	776003.14	1.796.813		SP-03		x		x				x	problemas de cimentación y mantenimiento de tablero
28	K05+800	815161.76	775963.59	1.792.620		SP-42		x		x			x		problemas de cimentación y mantenimiento de tablero
29	K05+730	815118.67	775996.53	1.789.509		No visible		x			x		x		Falta de rocería y mantenimiento de tablero
30	K05+200	814910.88	776413.82	1.764.679		No visible		x			x		x		Falta de rocería y mantenimiento de tablero

31	K05+000	814871.19	776460.33	1.763.563		No visible		x		x				x	Problemas de cimentación y falta de mantenimiento general
32	K04+795	814759.36	776348.51	1.762.929		SP-29		x		x				x	Problemas de cimentación y falta mantenimiento general
33	K04+680	814661.35	776295.69	1.761.425		SP-28		x		x		x			Falta mantenimiento general
34	K04+500	814545.39	776196.37	1.753.689		No visible		x			x		x		Mantenimiento de tablero y falta de rocería
35	K03+650	813890.91	776302.33	1.721.686		SP-07		x		x		x			Mantenimiento de tablero y falta de rocería
36	K03+500	813845.17	776296.29	1.723.570		SP-03		x		x		x			Mantenimiento de tablero y falta de rocería

37	K03+470	813758.11	776240.43	1.728.727		SP-67		x			x			x	Problemas de cimentación, falta de rocería y mantenimiento de tablero
38	K03+240	813678.81	776227.74	1.730.702		SP-04		x		x				x	Problemas de cimentación y falta de rocería
39	K03+050	813621.37	776305.72	1.732.113		SP-08		x		x		x			Falta de mantenimiento tablero y rocería
40	K02+780	813266.89	776236.99	1.714.544		No visible		x			x			x	Problemas de cimentación y falta de rocería
41	K02+715	813245.00	776281.09	1.710.387		No visible		x			x		x		Falta de mantenimiento tableto y rocería
42	K02+700	813251.93	776291.77	1.710.317		SP-67		x	x				x		Falta de rocería

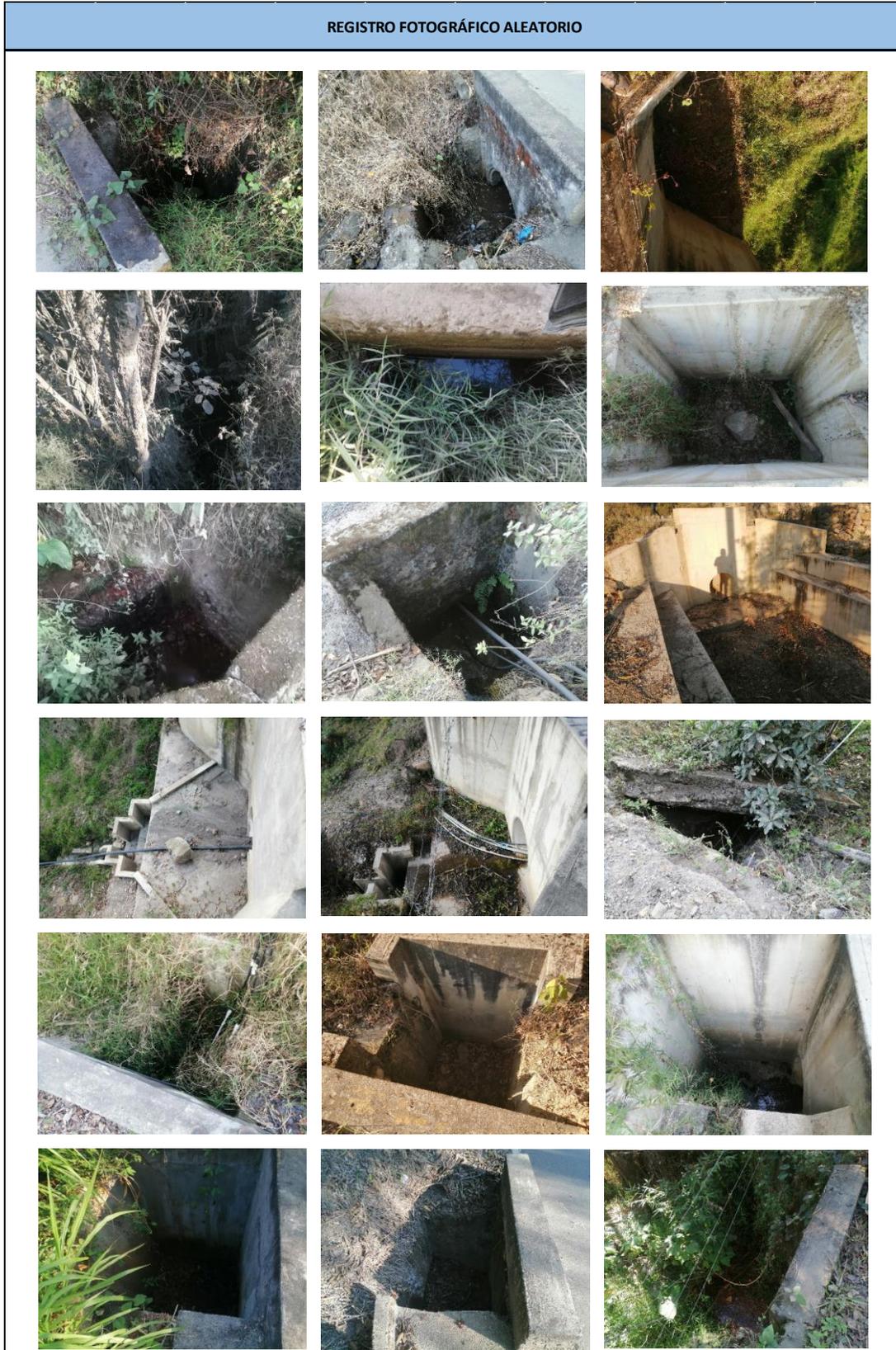
43	K01+610	812584.95	776458.33	1.699.653		SP-03		x		x		x			Falta de mantenimiento tablero
44	K01+600	812567.04	776441.97	1.698.876		SP-67		x		x		x			Falta de mantenimiento general
45	K00+795	811926.74	776630.16	1.643.735		SP-07		x		x			x		Falta de mantenimiento general
46	K00+595	811734.01	776615.44	1.633.013		SP-08		x			x		x		Falta de mantenimiento general
47	K00+050	811395.42	776834.75	1.568.047		SR-30		x			x		x		Falta de mantenimiento general

Anexo 2. Formato de Obras de Drenaje tipo Alcantarilla

INSPECCION Y EVALUACION DE EL ESTADO DE LAS ALCANTARILLAS											
PR	Coordenadas			Tipo		Encole/Descole	Nivel de colmatación	Estado			Observacion
	N	E	Z	Tanquilla	Aleta			B	R	M	
K00+060	811425.68	776826.18	1.607.078		x	ENCOLE	30%		X		
						DESCOLE	0%				
K00+160	811522.31	776712.73	1.610.683		x	ENCOLE	0%		X		
						DESCOLE	0%				
K00+350	811605.51	776609.64	1.623.729	x		ENCOLE	40%		X		
						DESCOLE	T.N				
K00+450	811669.49	776633.91	1.627.559	Encole	Descole	ENCOLE	20%	X			
						DESCOLE	20%				
K00+500	811749.43	776603.30	1.634.315	x		ENCOLE	5%		X		
						DESCOLE	T.N				
K00+720	811916.75	776624.69	1.643.525	x		ENCOLE	5%	X			
						DESCOLE	5%				
K00+990	812050.30	776543.29	1.659.490	x		ENCOLE	2%	X			
						DESCOLE	0%				
K01+100	812197.29	776473.53	1.669.910	Encole	Descole	ENCOLE	2%	X			
						DESCOLE	0%				
K01+200	812255.43	776479.39	1.674.472	x		ENCOLE	0%		X		
						DESCOLE	0%				
K01+350	812360.96	776454.62	1.680.886	Encole	Descole	ENCOLE	2%		X		
						DESCOLE	2%				
K01+490	812519.99	776477.04	1.691.695	x		ENCOLE	20%	X			
						DESCOLE	20%				
K01+600	812586.65	776465.28	1.697.630	x		ENCOLE	20%	X			
						DESCOLE	20%				
K01+650	812609.66	776525.03	1.701.690		x	ENCOLE	65%		X		
						DESCOLE	65%				
K01+850	812730.85	776489.33	1.713.559	x		ENCOLE	15%		X		
						DESCOLE	10%				
K01+900	812789.11	776460.39	1.715.250	x		ENCOLE	15%	X			
						DESCOLE	15%				
K02+100	812864.45	776317.24	1.715.618	x		ENCOLE	40%		X		
						DESCOLE	40%				
K02+350	813052.08	776329.34	1.709.385	x		ENCOLE	80%			X	
						DESCOLE	20%				
K02+420	813141.03	776387.06	1.709.272	x		ENCOLE	60%		X		
						DESCOLE	45%				
K02+500	813208.77	776371.33	1.708.969	x		ENCOLE	0%	X			
						DESCOLE	0%				
K02+780	813278.08	776240.80	1.714.242	x		ENCOLE	60%		X		
						DESCOLE	60%				
K03+150	813563.67	776356.41	1.728.029		x	ENCOLE	90%		X		
						DESCOLE	90%				
K03+360	813695.66	776193.61	1.726.800	x		ENCOLE	40%		X		
						DESCOLE	40%				
K03+400	813716.88	776191.39	1.726.327	x		ENCOLE	80%	X			
						DESCOLE	80%				
K03+550	813807.25	776283.02	1.719.287	x		ENCOLE	100%		X		
						DESCOLE	50%				
K04+000	814202.90	776314.95	1.728.942	x		ENCOLE	100%	X			
						DESCOLE	100%				
K04+250	814373.28	776328.13	1.738.903	x		ENCOLE	2%	X			
						DESCOLE	0%				
K04+460	814601.41	776201.80	1.750.711	x		ENCOLE	100%		X		
						DESCOLE	100%				
K04+760	814748.00	776336.52	1.756.530	x		ENCOLE	90%		X		
						DESCOLE	90%				
K05+100	814964.51	776308.69	1.766.710	x		ENCOLE	10%	X			
						DESCOLE	10%				
K05+290	815016.56	776256.92	1.770.943	x		ENCOLE	5%	X			
						DESCOLE	5%				
K05+350	815052.77	776182.48	1.773.927	x		ENCOLE	2%	X			
						DESCOLE	2%				
K05+400	815084.67	776088.08	1.780.750	x		ENCOLE	50%	X			
						DESCOLE	50%				
K05+680	815196.26	776000.29	1.793.140	x		ENCOLE	30%	X			
						DESCOLE	30%				
K05+810	815336.21	776074.08	1.791.849	x		ENCOLE	5%		X		
						DESCOLE	5%				
K06+000	815460.97	776200.74	1.780.345	x		ENCOLE	100%		X		
						DESCOLE	100%				
K06+400	815829.95	776154.26	1.768.619	x		ENCOLE	100%		X		
						DESCOLE	80%				
K06+580	815767.11	776055.20	1.772.762	x		ENCOLE	0%	X			
						DESCOLE	0%				

K06+600	815713.95	776008.77	1.774.643	x		ENCOLE	2%	X			
						DESCOLE	2%				
K06+790	815639.68	775905.68	1.781.692	x		ENCOLE	0%	X			
						DESCOLE	0%				
K06+930	815705.76	775850.63	1.785.625	x		ENCOLE	100%			X	
						DESCOLE	100%				
K07+000	815788.12	775855.25	1.790.369	x		ENCOLE	40%	X			
						DESCOLE	40%				
K07+390	816045.37	775832.82	1.806.570		x	ENCOLE	20%			X	
						DESCOLE	20%				
K07+760	816279.47	775686.57	1.829.240	x		ENCOLE	2%		X		
						DESCOLE	2%				
K08+200	816755.16	775605.04	1.829.063	x		ENCOLE	80%		X		
						DESCOLE	80%				
K08+340	816838.80	775622.14	1.827.386	x		ENCOLE	80%		X		
						DESCOLE	80%				
K08+560	816912.21	775729.65	1.822.191		Mal estado	ENCOLE	30%			X	
						DESCOLE	30%				
K09+050	817234.49	775404.30	1.798.315	x		ENCOLE	100%			X	
						DESCOLE	100%				
K09+150	817344.03	775342.93	1.800.441		x	ENCOLE	100%			X	
						DESCOLE	100%				
K09+380	817515.02	775328.15	1.803.589		x	ENCOLE	40%			X	
						DESCOLE	40%				
K09+600	817699.37	775249.03	1.814.032	x		ENCOLE	90%			X	
						DESCOLE	90%				
K09+700	817793.69	775277.55	1.814.545	x		ENCOLE	100%			X	
						DESCOLE	100%				

Anexo 3. Registro fotográfico aleatorio de Alcantarilla



Anexo 4. Formato de inspección Box Culvert y Pontones

OTRAS OBRAS DE DRENAJE										
PR	coordenadas			Tipo	Foto	Dimensiones		Estado		
	N	E	Z					Bueno	Regular	Malo
K0+000	811481.68	776767.76	1.635.502	Pontón (NJ)		Long	11,50 m	X		
						Ancho	8,5 m			
						Altura	7 m			
K0+800	811973.80	776655.96	1.646.105	Box couvert		Cabezote	3,10m	X		
						Aleta	4 m			
						Altura	3,5 m			
K01+700	812652.70	776562.68	1.706.998	Box couvert		Cabezote	3 m	X		
						Aleta	6 m			
						Altura	5,1 m			

K02+650	813241.76	776333.80	1.708.762	Box couvert		Cabezote	2 m			X
						Aleta	4 m			
						Altura	5,5 m			
K03+700	813995.13	776360.96	1.712.972	Box couvert		Long	4 m	X		
						Aleta	4 m			
						Altura	6 m			
K05+010	814890.38	776448.51	1.757.059	Puente (Barra Metálica)		Long	12 m	x		
						Ancho	6 m			
						Altura	7 m			

K06+390	815786.52	776182.68	1.767.206	Pontón		Long	18 m		X	
						Ancho	6,6 m			
						Altura	5,7 m			
K08+590	817005.06	775751.22	1.820.318	Box couvert		Cabezote	3,8 m		X	
						Aleta	4 m			
						Altura	3,8 m			
K09+800	817860.80	775286.89	1.812.147	Box couvert		Cabezote	3,8 m		X	
						Aleta	5 m			
						Altura	3,8 m			

Anexo 5. Registro fotográfico Cunetas

