

**“ESTUDIO DE SOLUCIONES VIALES Y DE TRÁNSITO PARA PREVENIR LA
ACCIDENTALIDAD EN SITIOS CRÍTICOS DE LA RED VIAL DE UN BLOQUE
DE LA EMPRESA PACIFIC RUBIALES ENERGY CORP.”**

SANTIAGO ORLANDO FERNÁNDEZ FLOREZ



**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**

BOGOTÁ

2015

**“ESTUDIO DE SOLUCIONES VIALES Y DE TRÁNSITO PARA PREVENIR LA
ACCIDENTALIDAD EN SITIOS CRÍTICOS DE LA RED VIAL DE UN BLOQUE
DE LA EMPRESA PACIFIC RUBIALES ENERGY”**

INFORME FINAL DE TRABAJO GRADO

SANTIAGO ORLANDO FERNÁNDEZ FLOREZ



ING. RUBY PARDO

ING. FERNANDO REY

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

BOGOTÁ

AGOSTO

2015

AGRADECIMIENTOS

El trabajo de grado presentado para otorgar el título de Ingeniero civil es fruto de un arduo trabajo desarrollado, en el cual han colaborado principalmente las siguientes personas e institución, a las cuales expreso mis sinceros sentimientos de gratitud:

A los profesores del departamento de Ingeniería Civil: Ingenieros Rubby Pardo, Fernando Rey, y al comité evaluador de la Universidad Santo Tomas, quienes con sus oportunas sugerencias y orientación siempre colaboraron en el desarrollo de este trabajo de grado.

A la Universidad Santo Tomas, a través de la Facultad de Ingeniería Civil.

Y muy especial a mi Dios por acompañarme siempre, y a mis padres que desde el primer día en la Universidad hasta hoy, me han otorgado su incondicional apoyo, muchas gracias.

Septiembre de 2015

Santiago Orlando Fernández Flórez

**“ESTUDIO DE SOLUCIONES VIALES Y DE TRÁNSITO PARA PREVENIR LA
ACCIDENTALIDAD EN SITIOS CRÍTICOS DE LA RED VIAL DE UN BLOQUE
DE LA EMPRESA PACIFIC RUBIALES ENERGY”**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	5
INTRODUCCIÓN	7
GLOSARIO.....	10
ASPECTOS CIENTIFICO-TECNICOS.....	11
FORMULACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	11
1. ANTECEDENTES.....	12
2. OBJETIVOS.....	13
2.1. OBJETIVO GENERAL	13
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
3. PLANTEAMIENTO Y JUSTIFICACIÓN	14
4. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL BLOQUE	19
4.1. MARCO GEOGRÁFICO.....	19
5. METODOLOGÍA	22
5.2. ACTIVIDADES PRELIMINARES DEL PROYECTO.....	23
5.2.1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO CAMPO VIAS DEL BLOQUE CUBIRO	23
5.2.2. DESCRIPCION DEL TRABAJO DE OFICINA.....	24
5.3. IDENTIFICACION DE LOS SITIOS CRITICOS EN LAS VIAS DEL BLOQUE....	25
6. MEDIDAS Y RECOMENDACIONES	47
6.3.3. COLOCACIÓN DE MATERIALES ESTABILIZANTES	64
7. MEDIDAS CONTRA EL RUIDO.....	65
CONCLUSIONES GENERALES	66
BIBLIOGRAFÍA	69
FUENTES.....	70
ANEXO 1. FICHAS DESCRIPTVAS DE SEÑALIZACION	71
ANEXO 2. PLANOS DE DISEÑO.....	72

TABLAS

Tabla 1. Tramos De Vía Objetos Estudios.....
Tabla 2. Cronograma Actividades Del Proyecto.....
Tabla 3. Cronograma De Actividades En Semanas.....
Tabla 4. Aforos de Transito
Tabla 5. Señales Verticales a Instalar

GRAFICAS

Figura 1. Esquema De Localización Del Bloque Cubiro, Ubicado En El Municipio De Trinidad (Departamento De Casanare)
Figura 2. Municipio De Trinidad- Vista Departamento Casanare
Figura 3. Municipio De Trinidad- Vista Departamento Casanare
Figura 4. Esquema General De Las Vías Del Bloque Cubiro-Trinidad (Casanare)
Figura 5. Aforos de transito
Figura 6. Cantidad De Señales A Instalar

RESUMEN

En los últimos años las tasas de accidentalidad del transporte de carga han aumentado y se conocen altos niveles de riesgo del transporte de hidrocarburos especialmente en temas de seguridad vial. De ahí la importancia de la integración de mecanismos y estrategias para generar soluciones que mejoren la seguridad en la vial para peatones y conductores.

El propósito del presente informe es lograr a través de un estudio de caso de un bloque de la empresa Pacific Rubiales Energy, plantear estrategias para generar soluciones viales y mecanismos de gestión para el adecuado desarrollo de un plan de manejo de tránsito.

La integración de la seguridad vial es el propósito del presente estudio en la malla vial de un bloque de la empresa Pacific Rubiales Energy, además plantear estrategias para generar soluciones viales y mecanismos de gestión para el adecuado desarrollo de un plan de manejo de tránsito. En los últimos años las tasas de accidentalidad del transporte de carga han aumentado y se conocen los riesgos del transporte de hidrocarburos en cuanto a la seguridad vial.

El Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo sostenible (MADS) establece los términos de referencia HTER 210 adoptado para las empresas dedicadas a las actividades de Perforación de Hidrocarburo mediante Resolución 1544 del 6 de agosto del 2010, la cual establece que los términos de referencia son los lineamientos generales que la autoridad ambiental señala para la elaboración y ejecución de los estudios ambientales y obras civiles que deben ser presentados ante la autoridad ambiental.

Se podría afirmar entonces que los términos de referencia son herramientas que pretenden facilitar el proceso de elaboración de las obras civiles y los estudios de Impacto Ambiental como procedimiento jurídico-administrativo, que tiene por objeto la identificación, interpretación y evaluación de los impactos ambientales que un proyecto o actividad produce.

Por tal motivo este proyecto se basa en estudios de soluciones viales, de tránsito y las medidas y recomendaciones para mitigar la accidentalidad, el polvo y el ruido por el paso de vehículos tipo tracto –camión

INTRODUCCIÓN

La Asamblea General de las Naciones Unidas anunció el periodo 2011-2020 como el Decenio de Acción para la Seguridad Vial, con el fin de *“estabilizar y, posteriormente, reducir las cifras de víctimas mortales en accidentes de tránsito en todo el mundo aumentando las actividades en los planos nacional, regional y mundial”* [1].

Bajo estos lineamientos actualmente en Colombia, a través del Plan Nacional de Seguridad Vial, se vienen presentando diferentes estrategias de seguridad, como un instrumento de salud pública, dadas las estadísticas de accidentes y muertes en siniestros de tránsito.

La seguridad vial es un tema que toca todos los sectores productivos que tiene que ver con el desplazamiento de personas o de bienes y servicios, el sector petrolero se encuentra inmerso en este tema, El presente informe final se desarrolló de acuerdo al cronograma de actividades presentado para el presente estudio de soluciones viales y de tránsito para prevenir la accidentalidad en sitios críticos de la red vial de un bloque de la empresa Pacific Rubiales Energy

En las vías de acceso a las locaciones de los pozos se presentan varios sitios críticos con un alto porcentaje de accidentalidad y un efecto negativo causado por el polvo el cual ocasiona daños en los cultivos, escuelas y caseríos dado que estos se encuentran cerca de las vías de acceso a los bloques. Así mismo por el paso de los tracto camiones. La contaminación tanto ambiental como auditiva que estos generan.

En el presente documento se presenta los estudios de soluciones viales y de tránsito para prevenir dicha accidentalidad en sitios críticos de la red vial de un bloque de la empresa Pacific Rubiales Energy, además de tomar medidas y recomendaciones para mitigar los efectos negativos por el polvo y ruido del paso de vehículos tipo tracto –camión, todo esto a partir de un diagnostico detallado de la zona de estudio en sus diferentes aspectos: información de geometría, volúmenes y tipo tránsito, ubicación y referencia, análisis de la vulnerabilidad y análisis de los agentes que generan amenaza, mejorar la geometría y visibilidad de las vías del bloque , eliminar o disminuir el riesgo por los obstáculos peligrosos al lado de la vía, tales como postes, árboles, entradas y salidas de alcantarillas, cruces lateral entre otros, mejorar o implementar sistemas de contención vehicular con tecnologías

modernas en donde no es posible eliminar o modificar obstáculos, mejorar la señalización vertical , proporcionar mejores condiciones a usuarios vulnerables, tratamientos de la superficie de las vías del bloque se desarrollan en terreno plano con una estructura de vía en algunos tramos del bloque en terraplén y con superficie de rodadura en afirmado en todas las vías del bloque dando cumplimiento a lo establecido en los términos de referencia HTER 210 adoptado para las empresas dedicadas a las actividades de Perforación de Hidrocarburos, emitidas por el Ministerio de Medio Ambiente, actualmente Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS).

El presente estudio arroja como resultado final el estudios de soluciones viales de tránsito para disminuir la accidentalidad en sitios críticos de la red vial de los pozos petroleros, así como las medidas y recomendaciones para mitigar el polvo y el ruido por el paso de vehículos tipo tracto –camión;

La realización de este proyecto genero beneficios económicos que se vieron reflejados en el mejorar la movilidad, evitar la contaminación por el polvo los cultivos de las fincas vecinas a las vías de acceso a los pozos.

Los sitios a estudiar fueron definidos en campo con los Ingenieros, Claudia Arcienagas, Hugo Santos de Pacific Rubiales Energy, el estudiante Santiago Orlando Fernández Flórez. Los tramos de vía objeto estudio seleccionados se indican en seguida:

Tabla 1. Tramos de vía objetos estudios

No.	Tramo de vía acceso a los pozos	Longitud en kilómetros	
1	Trinidad- Pozo Carguero	18	
2	Tramo de vía: Pozo Carguero- Pozo Barranquero – variante convento	25	

En el presente Informe final, se incluye para el tramo de vía objeto de estudio, lo siguiente: i) Conocimiento de la situación existente del bloque, ii) visita de inspección

a la información general de la vía y del tramo de vía por estudiar,, iii) Desarrollo de las actividades del proyecto en estudio iii) los resultados de la recolección de información sobre accidentes en campo con los Ingenieros de Pacific Rubiales iv) resultados de las inspecciones de campo de seguridad vial en el tramo de vía , con las principales conclusiones y recomendaciones de medidas a aplicar en cada uno de los sitios críticos,) se identificaron, seleccionaron y propusieron las medidas preventivas y/o correctivas para mejorar la seguridad vial en el tramo de vía en estudio

GLOSARIO

SEGURIDAD VIAL¹: Es la movilización, el desplazamiento libre y exento de todo daño en la vía pública. Implica prevenir posibles siniestros o accidentes de tránsito que, en su mayoría, son evitables si se toman las precauciones necesarias.

SEÑALES DE TRÁNSITO: Son aquellos carteles colocados al costado de la ruta o elevados sobre el piso con información útil para los conductores, peatones y ciclistas.

VÍAS Terciarias²: Podrán considerarse carreteras terciarias aquellas cuya función es la de vincular pequeños y medianos caseríos, veredas o parajes con los centros urbanos. Normalmente confluyen a la red secundaria o primaria

ACCIDENTALIDAD³: frecuencia o índice de accidentes es aquel que se utiliza para hacer referencia a los hechos o siniestros que toman lugar en la vía pública y que tienen que ver con vehículos de distinto tipo.

SEÑALIZACIÓN: Las señales viales 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.

SEÑALIZACIÓN VERTICAL⁴: Se entiende por señalización vertical el conjunto de elementos destinados a advertir, reglamentar o informar al usuario de una determinada vía, con la debida antelación de circunstancias posibles de accidentes o avisos de la propia vía.

1: referencia pagina web-- pilotosporlaseguridadvial.com/educacion/que-es-la-seguridad-vial/

2: diseño geométrico de vías (Jhon Jairo Agudelo) 2015

3*: via Definición ABC <http://www.definicionabc.com/general/accidente-vial.php> (consultada 5 agosto)

4: Manual de Diseño Geométrico de carreteras 2008 INVIAS

ASPECTOS CIENTIFICO-TECNICOS

FORMULACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Con base en las normas vigentes como (Decreto 3930 de 2010), Decreto 2820 del 2010, Decreto ley 2811(Código de los recursos naturales) y respecto a los términos de referencia para pozos de exploración de Hidrocarburos, es necesario dar cumplimiento y contemplar la elaboración de estudios en soluciones viales y de tránsito para prevenir la accidentalidad en sitios críticos de la red vial de un bloque, además tomar medidas y recomendaciones para mitigar los efectos negativos por el polvo y el ruido por el paso de vehículos tipo tracto –camión que involucre la síntesis del proyecto propuesto. Las características más relevantes en cuanto a los procesos de adecuación de vías, accesos vehiculares. Obras civiles, movimientos de tierra, información de geometría, volúmenes y tipo de tránsito. Ubicación y referencia, análisis de la vulnerabilidad y análisis de los agentes que generan amenaza, mejorar la señalización vertical, proporcionar mejores condiciones a usuarios vulnerables. Tratamiento de la superficie de las vías del bloque que se desarrollan en terreno plano con una estructura de vía en algunos tramos del bloque en terraplén y con superficie de rodadura en afirmado en todas las vías del bloque con el objetivo de predecir, identificar, valorar y corregir el tema de seguridad vial así como prevenir accidentes en las vías del bloque utilizando los términos de referencia H-ter 210 establecidos por el *(Ministerio de Medio Ambiente, mediante Resolución 499 del 3 de junio de 1997)*. Adicional se tendrán en cuenta las normas y recomendaciones vigentes en el país, tales como: Manual de Diseño Geométrico de Carreteras 2008, el Manual de Señalización Vial 2004, las Normas y Especificaciones de Construcción – INVIAS 2013.

El estudio de estas normas permitirá priorizar e identificar las vías susceptibles de intervención con sitios críticos y de esta manera garantizar el cumplimiento de los requisitos, obligaciones y restricciones durante el desarrollo de los proyectos establecidos por el *(Ministerio de Medio Ambiente, mediante Resolución 499 del 3 de junio de 1997)*.

1. ANTECEDENTES

Una de las grandes preocupaciones de las empresas petroleras en la aprobación de las Licencias Ambientales y los Planes de Manejo Ambiental en lo referente a los accesos a las vías de los pozos es el tema de seguridad vial, prevención de accidentes, medidas contra el polvo y el ruido.

Consecuencia de esto es de gran importancia estudiar soluciones para evitar dichas preocupaciones y establecer medidas de acción en los sitios críticos de la red vial de un bloque de la empresa Pacific Rubiales Energy.

Siendo este proyecto un consumo para prevenir accidentalidad y atacar todos los agentes que pueden incidir en estos como los son falta de visibilidad en las vías, obstáculos que no permitan una movilidad efectiva, problemas geológicos en las vías y falta de señalización.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Proponer posibles soluciones viales para mejorar la seguridad vial, lograr una movilidad más eficaz y disminuir la accidentalidad en las vías del bloque de la empresa Pacific Rubiales Energy, además tomar medidas y recomendaciones para mitigar los efectos negativos por el polvo y el ruido por el paso de vehículos tipo tracto-camión.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los Sitios Críticos en cuanto acceso y movilidad en las vías del bloque
- Diagnosticar el estado actual en los sitios críticos en cuanto condiciones geométricas y estructurales mediante el uso de un inventario vial que permita visualizar y evaluar la real problemática en el tema de seguridad vial.
- Identificar las características generales del sistema vial y de transporte existente.
- Caracterizar las condiciones de operación del tránsito sobre la red vial del bloque en el área de influencia, para la situación actual y proyectada
- Realizar el procesamiento y análisis de la información primaria
- Plantear iniciativas que permitan el mejoramiento de la seguridad vial en las vías a los pozos petroleros, en el tema de accidentalidad, infraestructura y señalización.
- Medidas y recomendaciones para mitigar los efectos negativos por polvo y ruido.
- Propuesta esquemática con señalización vial para reducir la accidentalidad en la vía, moderación del polvo, ruido y otros dispositivos para el control del tránsito.

3. PLANTEAMIENTO Y JUSTIFICACIÓN

La malla vial de los pozos exploratorios son vías terciarias con especificaciones mínimas, por lo que se generan sitios críticos de accidentalidad lo que hace necesario realizar los estudios de soluciones viales, de tránsito y las medidas y recomendaciones para mitigar el polvo y el ruido por el paso de vehículos tipo tracto –camión.

Para justificar este estudio se investigaron varias fuentes, en especial artículos de consulta pública en bases de datos suministrada por la Universidad Santo Tomas como: “e-book”, “e-libro”, entre otras, las cuales suministran herramientas para formular y proponer soluciones e ideas para mejorar la seguridad vial en Colombia.

Debido a que la preservación de la vida es primordial para la sociedad, pretender optimizar la seguridad vial en Colombia es algo que se debe empezar a poner en marcha cuanto antes, dejar el pensamiento tercermundista que han imprimido las potencias mundiales y estar a la altura en infraestructura, señalización, prevención y campañas de seguridad vial es urgente. También se debe tomar en cuenta factores como la topografía nacional podemos notar los grandes retos ingenieriles que esta nos presenta, las dificultades en los trazos de las vías generan grandes riesgos para la vida de los usuarios.

ALCANCE

El anteproyecto aprobado por el comité evaluador, abarca desde un diagnóstico de las condiciones actuales del área de interés donde se realizará el proyecto junto con los estudios de soluciones viales y de tránsito para prevenir la accidentalidad en sitios críticos de la red vial de un bloque de la empresa Pacific Rubiales Energy

El alcance de este trabajo es estudiar las soluciones que se han proyectado y ejecutado a lo largo del tiempo en diversos ambientes socio-económicos para la prevenir la accidentalidad en sitios críticos de la malla vial de los pozos petroleros. Así como otro tipo de soluciones alternativas que pudiera haber y proponer un método sencillo para llevar a cabo los estudios de seguridad vial que sean necesario de acuerdo con las técnicas más convenientes en cada caso.

En este proyecto se hará entrega de los estudios realizados y de los proyectos específicos para mejorar la seguridad vial, los cuales permitirán implementar las medidas preventivas y/o correctivas identificadas y seleccionadas a partir de los resultados del análisis de accidentes y de la inspección de seguridad vial.

Para este proyecto específico, los estudios del trabajo de grado tendrán en cuenta las medidas aplicadas a nivel nacional e internacional, con eficacia reconocida, para reducir los riesgos de accidentes severos que pueden ocasionar víctimas por las condiciones de la infraestructura vial de los pozos y tendrá en cuenta las normas y recomendaciones vigentes en el país.

A continuación se muestra las descripciones de las actividades del proyecto, donde se contempla las etapas preliminares hasta el diseño de señalización para disminuir el alto índice de accidentalidad.

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO:

ACTIVIDADES DEL PROYECTO			
No. DE ORDEN	Actividad principales	Desarrollo de la actividad	Responsables
1.	ACTIVIDADES PRELIMINARES DEL ESTUDIO		
1.1	Conocimiento de la situación existente del bloque en estudio	Consultar, revisar, verificar la situación del bloque en sus aspectos de seguridad vial, mediante recopilación y consolidación de la información referente a la localización del área de estudio, el reconocimiento de las obras civiles	Santiago Fernández
1.2	Visita de inspección ,solicitud de información para el estudio del bloque	solicitar la información disponible , se verificaron los sitios críticos en el tema de seguridad vial , accidentabilidad, ruido y el polvo	Santiago Fernández y un asesor
1.3	Desarrollo de todas las actividades del proyecto en estudio	Siguiendo los parámetros y la orientación de la universidad Santo Tomas	Santiago Fernández y el tutor de la Universidad
2.	TRABAJO DE CAMPO		
2.1	Valoración de la información disponible	Con la información disponible se planteó a el cronograma de actividades en campo	Santiago Fernández y los asesores
2.2	Diagnosticar las condiciones actuales del área de influencia	Se realizó la toma en campo de la información disponible del bloque en estudio, aspectos operativos relativos al tránsito, cruce de vías, intersecciones, centros educativos, accesos a fincas y/o, caseríos, pozos y la información aproximada de transito diario.	Santiago Fernández y un asesor
2.3	Inspeccionar y observar sobre las características geométricas de las vías del bloque en estudio	Se realizó un perfil de la vía, utilizando para el trabajo de campo dos GPS, un GPS estático y uno dinámico de doble frecuencia tremble 4000 y un GPS de GPS navegador Map76csx, Se establece un GPS como Estación fija en un sitio del bloque sobre una parte alta, durante el tiempo de Trabajo de Campo, con el Segundo GPS en modo cinemático recorrimos cada una de vías recopilando la información de campo necesaria .	Santiago Fernández y un asesor
3.	TRABAJO DE OFICINA		
3.1	Procesamiento de la información de campo	En el pos proceso se procede a descargar los datos de los equipos GPS estático , dinámico y el navegador iniciando el pos proceso, teniendo como punto de control los modos estáticos obteniendo los puntos , Para la elaboración de los planos de planta se genera una nube de puntos, que es la posición verdadera que tienen todos y cada uno de los puntos tomados en campo, a partir del archivos obtenidos con los GPS	Santiago Fernández y los asesores

ACTIVIDADES DEL PROYECTO			
No. DE ORDEN	Actividad principales	Desarrollo de la actividad	Responsables
		en el procesamiento de coordenada, para la realizar los planos topográficos de las vías del bloque.	
3.2	Desarrollo de las actividades del estudio utilizando el paquete Office.	Con el procesamiento de la información de campo y con los planos Topográficos donde se muestra el perfil de la vía , Se utilizarán aplicaciones CAD para la generación de la propuesta esquemática con señalización de obra en seguida se presentara una a tabla donde muestra la ubicación definitiva y la clase de señal a colocar en cada sitio dispuesto. También se indica los cruces intersecciones, centros educativos, caseríos y predios en estudio	Santiago Fernández y los asesores
3.3	Realización de planos	En los planos en AutoCAD ,se presentan propuestas esquemáticas con señalización de obra. Propuesta esquemática con señalización vial para reducir la accidentalidad en la vía, moderación del polvo, ruido y otros dispositivos para el control del tránsito	
3.4	Procesamiento de los resultados del estudio	Con toda la información de los estudios se procederá a plasmar , metodología, documento técnico de soporte , recomendaciones y conclusiones en el tema de seguridad vial, accidentabilidad, mitigación del polvo y el ruido	Santiago Fernández y los asesores
4	Entrega de informes del proyecto		
4.4	Entrega Informe No 1	La información solicitada, trabajo de campo , oficina investigaciones realizadas, las especificaciones , orientación de los asesores y plazos de entrega , se darán recomendaciones a los problemas de orden técnico que se presenten en desarrollo de los estudios, garantizando la calidad de la información recolectada , para revisión , observaciones del comité de grado de la Universidad Santo Tomas	Santiago Fernández y los asesores
4.3	Entrega Informe No 2	Documento técnico de soporte, propuesta esquemática con señalización vial para reducir la accidentalidad en la vía, moderación del polvo, ruido y otros dispositivos para el control del tránsito y sobre todo se tendrá en cuenta las observaciones, recomendaciones y ajustes del comité de grado e la Universidad Santo Tomas	Santiago Fernández y los asesores
4.2	Entrega Informe Final	La entrega del documento final en la fecha de acuerdo con lo requerido por la Universidad Santo Tomas	Santiago Fernández y los asesores

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES										
ACTIVIDAD		TIEMPO EN SEMANAS								
		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9
1. ACTIVIDADES PRELIMINARES DEL ESTUDIO	E									
	P									
1.1 Conocimiento de la situación existente del bloque en estudio	E									
	P									
1.2 Visita de inspección ,solicitud de información para el estudio del bloque	E									
	P									
1.3 Desarrollo de todas las actividades del proyecto en estudio	E									
	P									
2. TRABAJO DE CAMPO	E									
	P									
2.1 Valoración de la información disponible	E									
	P									
2.2 Diagnosticar las condiciones actuales del área de influencia	E									
	P									
2.3 Inspeccionar y observar sobre las características geométricas de las vías del bloque en estudio	E									
	P									
3. TRABAJO DE OFICINA	E									
	P									
3.1 Procesamiento de la información de campo	E									
	P									
3.2 Desarrollo de las actividades del estudio utilizando el paquete Office.	E									
	P									
3.3 Realización de planos	E									
	P									
3.4 Procesamiento de los resultados del estudio	E									
	P									
4 Entrega de informes del proyecto	E									
	P									
4.1 Entrega Informe No 1	E									
	P									
4.2 Entrega Informe No 2	E									
	P									
4.3 Entrega Informe Final	E									
	P									
		E: Ejecutado P: Programado								

4. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL BLOQUE

4.1. MARCO GEOGRÁFICO

El municipio de Trinidad se encuentra ubicado al norte del Departamento de Casanare su región es plana y su clima es cálido donde predominan dos estaciones (invierno y verano) se encuentra bañada por los ríos Pauto y Guachiria. El municipio de Trinidad tiene los siguientes límites:

Norte: Municipio de Paz de Ariporo

Oriente: Departamento del Vichada y Río Meta

Sur: Municipio de San Luis de Palenque

Occidente: Municipio de Pore

Extensión total: 2947 Km²

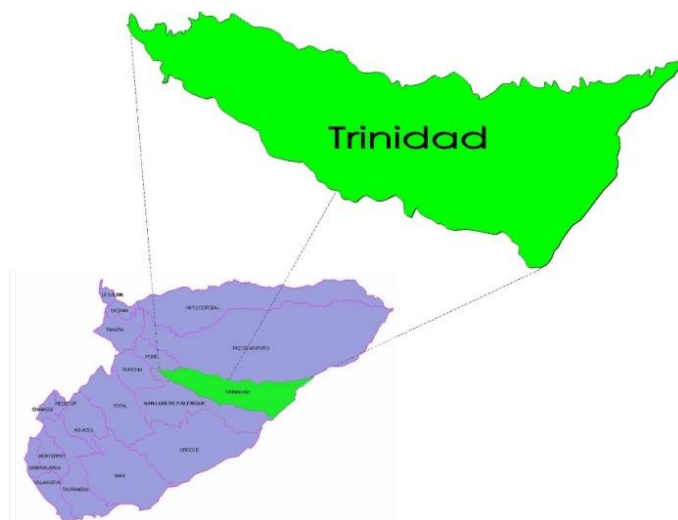
Extensión área urbana: 10 Km²

Extensión área rural: 2937 Km²

Temperatura media: 26° C aproximadamente

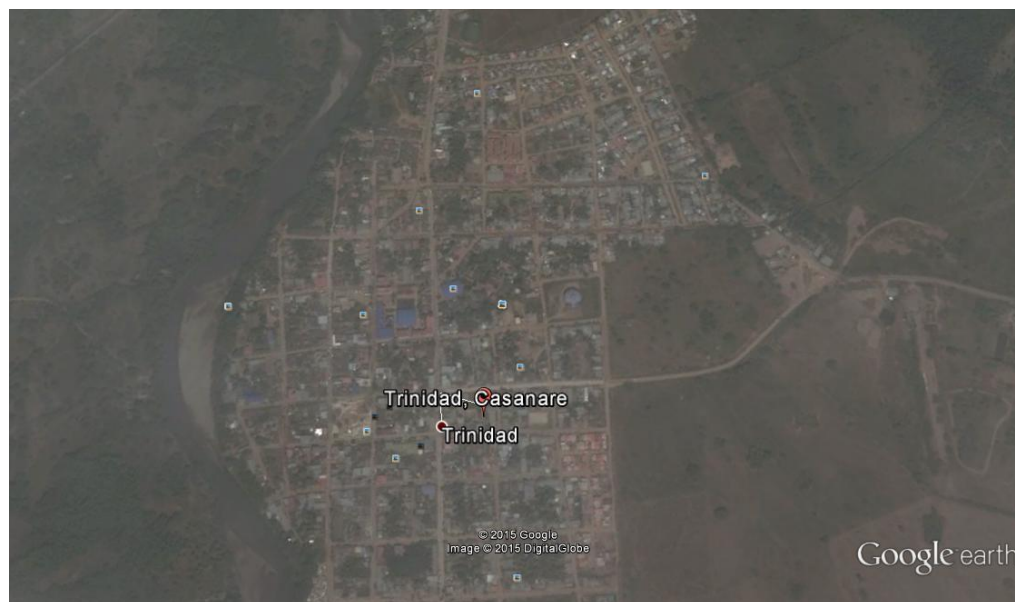
En el municipio de Trinidad la empresa Pacific Rubiales adelantas obras para la Exploración de nuevos pozos petroleros, los cuales requieren la adecuación de vías de acceso. El bloque Cubiro es un sector que pertenece al municipio de Trinidad que actualmente presenta índices de accidentalidad por ausencia de señales, altas velocidades y secciones transversales muy angostas, las cuales aumentan el riesgo en vía. Así mismo en el sector de estudio se requiere campañas de educación vial que ayuden a disminuir los índices de accidentalidad.

Figura 1. Esquema de localización del Bloque Cubiro, ubicado en el Municipio de Trinidad
(Departamento de Casanare)



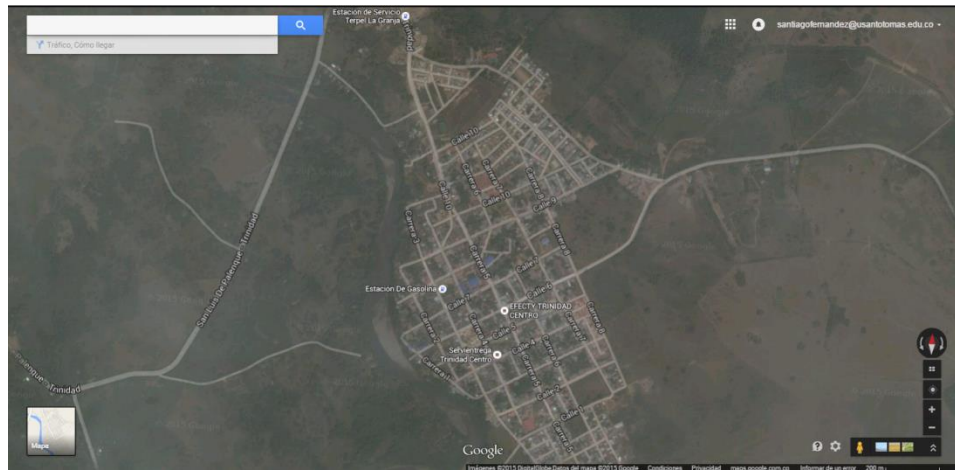
Fuente. http://www.trinidad-casanare.gov.co/mapas_municipio.shtml?apc=bcxx-1-&x=10049

Figura 2. Municipio de Trinidad- Vista Departamento Casanare



Fuente. Google Earth

Figura 3. Municipio de Trinidad- Vista Departamento Casanare



Trinidad-Casanare (Google Maps)

4.2. *CARACTERÍSTICAS DE LA SECCIÓN DE LA VIA*

Las vías del Bloque Cubiro se desarrollan en terreno plano, con una estructura de vía en algunos tramos en terraplén y con superficie de rodadura en afirmado en todas las vías del bloque.

Las vías del Bloque Cubiro tienen una longitud de 149 kilómetros, medidos con el odómetro del vehículo, con sección transversal de una calzada en doble sentido vehicular. El ancho de la calzada es variable entre: 6,50m ; 6,70m ; 6,9m ; 7,00m ; 7,30 m ; 7,50 m ; 7,80m ; 8,00m ; 8,3m ; 8,50m ; 8,80m ; 9,5m ; 10,0m ; 11,00m ; m .El ancho promedio es de 8,1 metros .

El tramo en estudio es una vía de doble sentido, es transitado frecuentemente por usuarios que circula en vehículos livianos y pesados como buses, camiones, carro- tanques y trato –camión, adicionalmente las obras de mantenimiento incrementan los volúmenes por la presencia de maquinaria como motoniveladora, compactadores, carro tanques irrigadores de agua, se movilizan algunos peatones, ciclistas, motociclistas y personas que usualmente transitan a caballo sobre la vía.

5. METODOLOGÍA

5.1. DESARROLLO DE LA METODOLOGIA

El trabajo de grado está abordando el tema de seguridad vial en las principales vías del bloque de la empresa Pacific rubiales Energy.

El análisis de resultados se realiza de acuerdo con Tomo I Capítulo 2 Tránsito vehicular y al Tomo III Capítulo 2 Capacidad y Niveles de Servicio, flujo continuo del Manual de Planeación y Diseño para la Administración del Tránsito y el Transporte de la Secretaría de Tránsito de Bogotá, 2005 y en el Highway Capacity Manual HCM – 2010.

La señalización vial que se implementó cumple con las condiciones técnicas establecidas en el Manual de Señalización Vigente del Ministerio de Transporte.

Para el desarrollo los estudios de soluciones viales y de tránsito para prevenir la accidentalidad en sitios críticos de la red vial de un bloque de la empresa Pacific Rubiales Energy, además tomar medidas y recomendaciones para mitigar los efectos negativos por el polvo y el ruido por el paso de vehículos tipo tracto –camión fue necesario cumplir con las siguientes actividades:

- Reunión previa con representantes Municipales.
- Recibo y posterior revisión de la información técnica existente sobre las vías del bloque.
- Reunión inicial para acordar la inspección de campo de la vías del bloque
- Realización de la Inspección técnica en el tramo de vías objeto del estudio.
- Identificación de los usuarios de la carretera.
- Identificación de los usuarios vulnerables que transitan por la vía: peatones, ciclistas, motociclistas y otros.
- Toma de fotografías de las vías del bloque.
- Diagnosticar las condiciones actuales del área de influencia en sus aspectos de seguridad vial, mediante recopilación y consolidación de la información referente a la localización del área de estudio, el reconocimiento de las obras civiles como adecuación de las vías de acceso.
- Esbozo de la señalización de las vías del bloque
- Elaboración y presentación del proyecto.

5.2. ACTIVIDADES PRELIMINARES DEL PROYECTO

Dentro de la etapa de conocimiento de la situación existente del bloque en estudio se definen los tramos objetos del estudio de soluciones viales y de tránsito, para prevenir la accidentalidad en sitios críticos de la red vial del bloque Cubiro de manera conjunta con el personal de la empresa Pacific Rubiales Energy.

Visita de inspección y solicitud de información para el estudio del bloque, con esta actividad se logró observar las características de las vías del bloque cubiro, los aspectos operativos relativos al tránsito, cruce de vías, intersecciones, centros educativos, accesos a fincas y/o haciendas, caseríos, pozos y la información aproximada de tránsito diario. Además, verificar sobre los resultados a lograr en materia de los diseños de la señales de tránsito y reductores de velocidad, establecer la metodología de trabajo y el cronograma final para los estudios.

5.2.1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO CAMPO VIAS DEL BLOQUE CUBIRO

En el trabajo de campo se realizó un recorrido de todas las vías del bloque Cubiro, observando en detalle lo relativo de soluciones viales y de tránsito para prevenir la accidentalidad en sitios críticos de la red vial del bloque objeto del presente estudio. Para ello se realizó un perfil de la vía ,utilizando en el trabajo de campo dos GPS, uno estático y uno dinámico de doble frecuencia tremble 4000 y un GPS navegador Map76csx. Se establece un GPS como Estación fija en un sitio del bloque sobre una parte alta, durante el tiempo de Trabajo de Campo, el Segundo GPS se instaló en un vehículo a modo cinemático y se utilizó durante el recorrido de cada una de vías recopilando información como las abscisas, el ancho de sección, locación de viviendas y colegios.

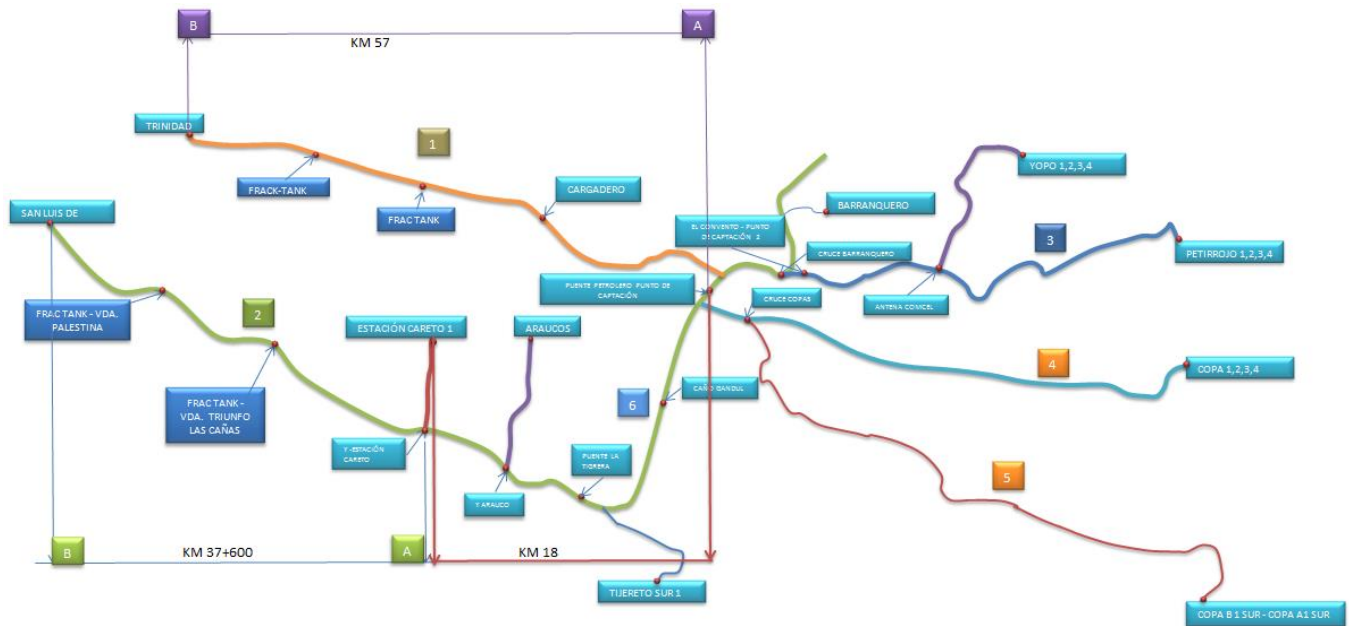
En el pos proceso se procedió a descargar los datos de los equipos GPS estático , dinámico y el navegador iniciando el pos proceso, una vez calculadas las coordenadas se elaboraron los planos en Planta - Perfil. Esta base topográfica sirvió para el diseño de la señalización y la localización de los sectores críticos donde se presenta mayor índice de accidentalidad. (Ver anexo 2)

5.2.2. DESCRIPCION DEL TRABAJO DE OFICINA

En los estudios se realizó un trabajo de campo descrito anteriormente para realizar el perfil de las vías del bloque, además se ejecutó una inspección de campo como resultado de esta inspección se verificó en campo la ubicación de cada una de las señales a instalar referenciadas con el odómetro del vehículo y GPS navegador Map76csx en los cruces, intersecciones, centros educativos, caseríos, predios. De acuerdo con la función que cumplirán algunas señales verticales a recomendar en las vías del bloque, todas las señales recomendadas estarán situadas al lado derecho de la vía, teniendo en cuenta el sentido de circulación del tránsito. La elaboración de los planos para la señalización se llevó a cabo sobre la plataforma del software AutoCad, donde muestra la ubicación definitiva y la clase de señal a colocar Señales Preventivas (SP), Reglamentarias (SR) e Informativas (SI), en cada sitio dispuesto también, se indica los cruces intersecciones, centros educativos, caseríos y predios en estudio, para el procesamiento de información de las actividades se utilizó el paquete **Office** y para la redacción de los documentos a entregar.

A continuación se muestra un esquema vial de las vías del bloque Cubiro con una longitud de 144 kilómetros inspeccionados en campo, para definir los tramos objeto estudio:

Figura 4. Esquema General de las vías del Bloque Cubiro-Trinidad (Casanare)



Fuente. Propia

Una vez observadas las vías del bloque Cubiro, se procede a describir los tramos de dicho bloque esto para facilitar el estudio de soluciones viales y de tránsito, prevenir la accidentalidad en el bloque, además tomar medidas y recomendaciones para mitigar los efectos negativos por el polvo y el ruido :

Tramo de vía: Trinidad- Pozo Carguero

Tramo de vía: Pozo Cargadero- Pozo Barranquero – variante convento

Tramo de vía: Municipio de trinidad vía circunvalar

5.3. IDENTIFICACION DE LOS SITIOS CRITICOS EN LAS VIAS DEL BLOQUE

Según el Resumen Anual Estadístico de Accidentes elaborado por las autoridades viales un sitio crítico se define como aquel lugar donde los índices de peligrosidad, y de severidad de accidentes, así como las frecuencias de mortalidad y morbilidad, presentan valores elevados. Según la Ley 769 de 2002 "Un accidente de tránsito es todo evento, generalmente

involuntario, generado al menos por un vehículo en movimiento, que causa daños a personas y bienes involucrados en él. En la práctica se clasifican en fatales y no fatales, el INMLCF da un informe detallado sobre los accidentes de tránsito ocurridos en el año 2010, basándose en las definiciones de accidentes fatales y accidentes no fatales”

En el tramo objeto de estudio no se encuentran datos estadísticos de accidentes, solo los señalados por la comunidad, los usuarios de la vía y los funcionarios de las empresas petroleras.

VARIABLES QUE INCIDEN EN LA DETERMINACIÓN DE PUNTOS CRÍTICOS

Teniendo en cuenta los conceptos anteriores, se puede valorar como puntos críticos aquellos que presenten las siguientes características.

- ✓ Ancho de carril que no cumplen con espacios mínimos para circulación segura
- ✓ Falta de bermas o bermas angostas
- ✓ Mala señalización o ausencia de ésta.
- ✓ Ausencia de pasos para los peatones
- ✓ Mala iluminación
- ✓ Falta de visibilidad
- ✓ Falta de carriles de aceleración y desalacion
- ✓ Cruces en Angulo recto o cambios bruscos de dirección
- ✓ Peralte inadecuado
- ✓ Sucesión de radios de giro grande y pequeño
- ✓ No garantizar la distancia mínima de visibilidad
- ✓ Falta de reductores de velocidad
- ✓ Radios de curvas inadecuados

Una vez evaluados los Criterios anteriores, a través de trabajos de campo, es posible determinar si una carretera es peligrosa, así como los sectores más críticos. Es importante tener en cuenta que estos estudios deben ir acompañados de registro de accidentalidad total generada en un tramo específico de vía, Gravedad de los accidentes de tránsito y tiempos de repetición de los accidentes

Como resultado de los estudios de verificación de los sectores críticos se debe hacer una identificación de las variables para determinar los puntos críticos, crear sistema de recolección de información y por último análisis estadísticos, todo esto para la disminución de accidentes de tránsito.

Dentro del estudio se realizó un Diagnostico del estado actual de los sitios críticos donde se identificaron un conjunto de amenazas y riesgos, para los diferentes usuarios de la carretera. En la tabla siguiente, se presenta un cuadro resumen de los principales hallazgos encontrados:

Casco Urbano Trinidad-Vía Circunvalar Sitio Crítico en estudio PR0+000 – PR1+180		
Sector PR0+000 – PR1+180		
Condición Actual	Condición Actual	Solución y Recomendación Propuesta
 Sector K0+0100+ K1+180 Sentido hacia Vía Circunvalar-Trinidad	 Sector K1+150+K1+180 Sentido Trinidad-Vía Circunvalar	Intervenciones propuestas 1. Instalación de señalación vertical adecuada, según el plano de diseño propuesto 2. Rehabilitación y pavimentación del tramo de vía a nivel de afirmado. 3. Colocación resaltos o de reductores de velocidad 4. Capacitación de seguridad vial a los conductores y usuarios de la vía. 5. Diseñar e implementar señalización específica para las intersecciones de la variante con las vías locales. 6. Construir andenes peatonales en algunos sitios para facilitar la movilización de las personas. 7. Efectuar campañas educativas y de sensibilización específicas para usuarios vulnerables. 8. A lo largo del sitio se encuentran accesos de entradas y salidas, restaurantes, estaderos, centros educativos, bombas de gasolina y otros lugares públicos, los cuales generan maniobras específicas para los vehículos que usan esos accesos y que pueden ocasionar accidentes con los vehículos que realizan la circulación continua en la Variante
Riesgos potenciales de accidentalidad La intersección del tramo de vía circunvalar y hacia el municipio de trinidad hay un alta convergencia de peatones, motociclistas, vehículos livianos, tracto mulas El sitio crítico la vía circunvalar se encuentra a nivel de afirmado en una longitud de 800 m y 200 a nivel de pavimento rígido. A la fecha del estudio la vía circunvalar se utiliza para el desvío de las tracto-camión de las empresas petroleras La señalización vertical y horizontal de la vía circunvalar no existe ningún tipo de señalización A la fecha de la visita de campo en la vía circunvalar habían cuatro (4), paletteros controlando el tráfico vehicular.	Riesgos potenciales de accidentalidad En la vía circunvalar circulan peatones ciclistas, motociclistas, haciendo caso omiso que utilicen la vía de acceso En la vía circunvalar nos encontramos con cruce de calles, intersecciones, centros educativo Colegio Instituto Técnico Integrado José Celestino Mutis , centros recreativos como es el centro vacacional el Paraíso Tropical(Hotel)	

Trinidad– Vereda Chaparrito Sitio Crítico en estudio k0+000 – k0+500

Sector K0+000 – K0+500

Condición Actual	Condición Actual	Solución y Recomendación Propuesta
 K0+100	 k0+500 Sentido Vereda Chaparrito	1. Efectuar campañas educativas y de sensibilización a los usuarios de la vía para que interioricen y sean sensibles a los riesgos y, en consecuencia, conduzcan sus motos con casco sin sobrecupo, y los peatones no desplazarse por la mitad de la vía. con mayor precaución. Esta labor es de especial importancia para proteger a los usuarios vulnerables: peatones, ciclistas y motociclistas. 2. Incentivar la circulación de los vehículos y motocicletas con las luces encendidas. 3. Incentivar el uso de prendas visibles en los motociclistas y ciclistas. 4. Construir andenes peatonales en algunos sitios para facilitar la movilización de las personas. 5. Efectuar campañas educativas y de sensibilización específicas para usuarios vulnerables.
Riesgos potenciales de accidentalidad En las vías del bloque cubiro hay presencia de peatones. En varios tramos de vías falta proyectar la señal vertical SP-46 Alto índice de accidentalidad	Riesgos potenciales de accidentalidad En las vías en estudio hay presencia de motociclistas, sin casco, con niños y estas vías les falta proyectar las señales verticales respectivas	

Sitio Crítico en estudio K28+000 Ponton la Miel---Acceso Pozo Petirojo		
Sector del pontón k28 + 000		
Condición Actual	Condición Actual	Solución y Recomendación Propuesta
 Pontón la Miel K28+000	 Acceso Pozo Petirojo	1. Diseñar e implementar señalización especial en las curvas que se han identificado como potencialmente peligrosas 2. Mejorar la visibilidad en las intersecciones las vías a los pozos, en algunas curvas y en los accesos a sitios públicos y privados. Esto implicará podar permanentemente la vegetación; reubicar o reemplazar algunos árboles o arbustos; quitar algunos obstáculos, y/o efectuar otras medidas específicas para cada sitio. 3. Colocación resaltos o de reductores de velocidad
Riesgos potenciales de accidentalidad En el sitio e tiene un pontón, con paso restringido para un solo vehículo como se puede apreciar en esta curva la distancia de visibilidad de paso es mínima	Riesgos potenciales de accidentalidad En esta fotografía se puede apreciar que la entrada a los pozos el ancho de la vía es mínima para la manobra de los vehículos pesados Alto índice de accidentalidad	

Cruce Puerto Colombia-Acceso escuela Guasimal Sitio Crítico en estudio K8+800 ---k9+600		
Sector Puerto Colombia K8+800		
Condición Actual	Condición Actual	Solución y Recomendación Propuesta
 Cruce Puerto Colombia-Vereda Guasimal	 K9+600	1. Diseñar e implementar señalización específica para las intersecciones y accesos. 2. Instalación de señalación vertical adecuado al plano de diseño propuesto 3. existen sitios de entrada y salida con otras vías locales, las cuales generan riesgos de accidentes de tránsito, falta de señalización vertical. 4. Colocación resaltos o de reductores de velocidad 5. Efectuar campañas educativas y de sensibilización específicas para usuarios vulnerables.
Riesgos potenciales de accidentalidad En el tramo de vía de estudio se encuentra varios accesos sin ningún tipo de prevención de accidentes y con una distancia de visibilidad de paso mínima. Alto índice de accidentalidad	Riesgos potenciales de accidentalidad En las vías de los pozos hay alta presencia de ciclistas y peatones acompañados de vehículo tracto-camión a alta velocidad. Ancho de calzada mínimo para el paso de un solo vehículo	

5.4. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL SISTEMA VIAL Y DE TRANSPORTE

En el siguiente registro fotográfico e inventario de señalización vertical que comprende el tramo de vía Trinidad-Pozo Cargadero–Pozo Barraquero – variante convento, la vía circunvalar en el Municipio de Trinidad como resultado de la inspección de campo se pudieron evidenciar varias situaciones, que pueden afectar los índices de accidentalidad como se pueden evidenciar en las siguientes tablas:

REGISTRO FOTOGRAFICO

Fuente: El Autor



El presente registro fotográfico se muestra la instalación de señales verticales informativas recomendadas



En las vías del bloque cubiro hay presencia de peatones en los caseríos adyacentes a las vías. En varios tramos de vías falta proyectar la señal vertical. En los diseños de los planos se proyectaran en el presente informe final tabla No 1 del anexo No1

En las vías del bloque cubiro hay presencia de Jinetes, en varios tramos de la vía falta proporcionar la señal vertical informativa de jinetes vía,

A la fecha del estudio de consultoría de los diseños de las vías del bloque cubiro en algunas alcantarillas en el tramo de vía cruce Merey – careto 1. se vienen instalando Chevrone se recomienda proyectar para estos casos Delineadores de obstáculos laterales que son la mitad de estos. en los diseños de los planos se proyectaron en el presente informe final, anexo No1

REGISTRO FOTOGRAFICO

Fuente: El Autor



las vías del bloque cubiro se realiza mantenimiento, las señales de maquinaria en vía son escasas, en los diseños de los planos se proyectaron en el presente informe final. tabla No 1 del anexo No1

varios sitios puntuales hay cruces a pozos, as, caseríos sin presencia de señales en los planos de diseños se proyectaron en el presente informe final. tabla No 1 del anexo No1

las vías del bloque cubiro hay presencia de peatones en los caseríos adyacentes a las vías. en los planos de diseño se proyectaron en el presente informe final. tabla No 1 del anexo No1



las vías del bloque cubiro se realiza mantenimiento, las señales de maquinaria en vía son muy escasas, en los diseños de los planos se proyectaron en el presente informe final. tabla No 1 del anexo No1

en varios tramos de las vías del bloque cubiro con deficiencia de señales verticales tabla No 1 del anexo No1

varios sitios puntuales de fincas adyacentes hay presencia de ganado sin señales. en los diseños de los planos se proyectaron en el presente informe final. tabla No 1 del anexo No1

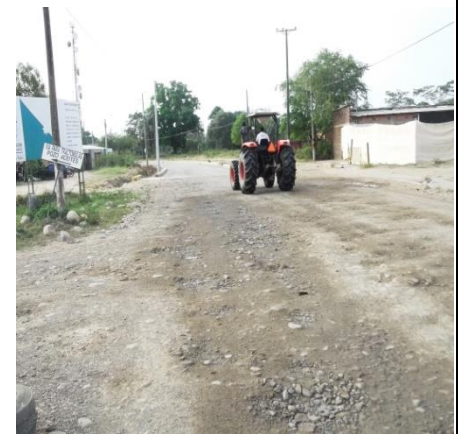
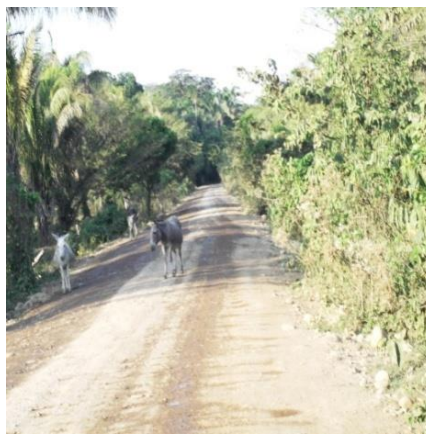
REGISTRO FOTOGRAFICO

Fuente: El Autor



En el tramo de vía hay varias señales inclinadas y dobladas. Se recomienda realizarles mantenimiento y volverlas a instalar,

En varios tramos se realiza riegos con agua, sobre la calzada falta señal informativa, en los planos de diseño se proyectarán la señal indicada en el presente informe final.



En varios sitios puntuales hay caseríos sin ningún tipo de señales. en los planos de diseño se proyectarán la señal indicada en el presente informe final

En varios sitios movilización de tractores , en los planos de diseño del presente informe final se proyectarán la señal indicada

REGISTRO FOTOGRAFICO

Fuente: El Autor



En tramos de vía hay presencia de ciclistas en la vía, en los planos de diseño del presente informe final se proyectaran la señal indicada

En las vías del bloque cubiro hay presencia de peatones en los caseríos adyacentes a las vías. en los planos de diseños del presente informe final se proyectaron el tipo de señal indicada,



En varios tramos de las vías del bloque cubiro hay presencia de motociclistas ,en los planos de diseños del presente informe final se proyectaran el tipo de señal indicada

En varios sitios puntuales hay presencia de peatones y algunos sitios falta la respectiva señal, en los planos de diseños del presente informe final se proyectaran el tipo de señal indicada

REGISTRO FOTOGRAFICO		Fuente: El Autor
		
En la entrada a los pozos del bloque cubiro hay parqueo de trato mulas, carro tanques, vehículos livianos falta señales informativa de parqueo, en los planos de diseño del presente informe final se proyectó la señal indicada.		En las vías del Bloque cubiro hay accesos a fincas, pozos, caseríos sin ningún tipo señal. en los planos de diseños del presente informe final se proyectaron el tipo de señal indicada
		
En varios tramos de las vías del bloque cubiro se puede apreciar la contaminación por polvo en el presente informe final se describe las recomendaciones	En las vías del Bloque cubiro hay accesos a fincas, pozos, caseríos sin ningún tipo señal , en los planos de diseños del presente informe final se proyectaron el tipo de señal indicada	En las vías del Bloque cubiro hay curvas pronunciadas sin ningún tipo señal ver los diseños del presente informe final, en los planos adjuntos.

REGISTRO FOTOGRAFICO

Fuente: El Autor



En la vías del bloque cubiro hay presencia de vehículos pesados, hay deficiencia de señales informativas, en los planos de diseños del presente informe final se proyectaron el tipo de señal indicada.

En Municipio Trinidad en la vía circunvalar en la Bomba la Granja k0+000 ver plano diseño del presente informe final las señales y/o tabla No 1 del anexo No1, señales recomendadas (Paletero No1)



Puente petrolero, le falta algunas señales verticales, en los planos de diseños del presente informe final se proyectaran el tipo de señal indicada

Tramos de vías del bloque cubiro con deficiencia de señales, en los planos de diseños del presente informe final se proyectaron el tipo de señal indicada.

En las vías de acceso a los pozos faltan muchas señales informativas y preventivas, en los planos de diseños del presente informe final se proyectaron el tipo de señal indicada

REGISTRO FOTOGRAFICO

Fuente: El Autor



Entrada Barrio San Jorge, ver plano diseño y tabla No 1 del anexo No 1, señales recomendadas

Paletera entrada barrio San Jorge, ver plano diseño y tabla No 1 del anexo No 1, señales recomendada

Barrio Cristo Rey, peatones, ciclistas en la vía, cooperativa transporte de Trinidad ver plano diseño y tabla No 1 del anexo No 1, señales recomendadas



(cruce) K0+100 vía, circunvalar y centro de Trinidad ver plano diseño y tabla No 1 del anexo No 1, señales recomendadas (Paletero No 2)

(cruce) K0+100 vía, circunvalar y centro de Trinidad únicas señales existente, ver plano diseño y tabla No 1 del anexo No 1, las señales recomendadas

Ramo de vía en afirmado k0+400 ver plano diseño y tabla No 1 del anexo No 1, señales recomendada

REGISTRO FOTOGRAFICO

Fuente: El Autor



Entrada Barrio San Jorge , ver plano diseño y tabla No 1 del anexo No1, señales recomendadas



Tramo de la vía circunvalar en Pavimento Rígido K0+800, ver plano diseño y tabla No 1 del anexo No1



Tramo de la vía circunvalar en Pavimento Rígido , ver plano diseño y tabla No 1 del anexo No1



Bomba el lago k1+030, ver plano diseño y tabla No 1 del anexo No1



Paleteros ubicados en la Bomba el lago tabla No 1 del anexo No1,

Todas las señales verticales en mal estado encontradas están situadas al lado derecho de la vía, teniendo en cuenta el sentido de circulación del tránsito. En el anexo1 se presenta la tabla No1 de los tramos de vía en estudio : Municipio de Trinidad- vía circunvalar, Trinidad- Pozo Carguero, Pozo Carguero-Pozo Barranquero -Variante Convento, donde se realiza la recomendación de las señales nuevas, las reparadas que deben ser instaladas, en curvas, en contra curvas pronunciadas, cruces, intersecciones, áreas educativas y caseríos, además en los planos definitivos que se entregan en el presente informe final se muestra la ubicación definitiva y la clase de señal colocada en cada sitio dispuesto.

Como resultado del inventario del tramo en estudio se puede concluir lo siguiente:

- En las alcantarillas donde el ancho no es igual a la calzada se vienen instalando Chevrone, se recomendó proyectar para estos casos Delineadores de obstáculos laterales que son la mitad de estos.
- La mayor parte de las señales verticales están en mal estado, algunas no visibles y algunas solo con el poste sin la señal correspondiente.
- En algunos tramos falta proporcionar señalización vertical adecuada, en curvas, accesos a fincas, pozos, caseríos, zonas escolares, para indicar la presencia de peatones, ciclistas, caballistas y motociclistas.
- El diseño de la señalización de la vía circunvalar o carrera 10 en el casco urbano del Municipio de Trinidad y los reductores de velocidad es una de las posibles soluciones a la problemática del acceso delos tracto – camión al municipio de Trinidad y las inconformidades por parte de la comunidad del barrio San Jorge donde manifiestan que los vehículos de carga siguen pasando por el barrio.
- Los diseños e ubicación de la señalización de la vía circunvalar que se muestran en el anexo1 tabla No 1 y en los planos anexos. De acuerdo con la función que cumplen, las señales verticales y las horizontales recomendadas, teniendo en cuenta el sentido de circulación del tránsito en el tramo de vía en estudio.

5.5. CARACTERIZACIÓN DE OPERACIÓN DE TRANSITO SOBRE LA RED VIAL DEL BLOQUE

Para la caracterización de la operación del tránsito, se realizaron aforos para establecer la tipología vehicular, así como la demanda de cada tipo de vehículo. Los aforos se realizaron tres días, durante catorce horas, con un equipo de trabajo de tres aforadores y un coordinador. La información se recopiló en formatos del Manual para la Operación del tránsito y el transporte. (Ver Anexo Archivo de aforo Vial)

Figura. 5 Aforos de Transito

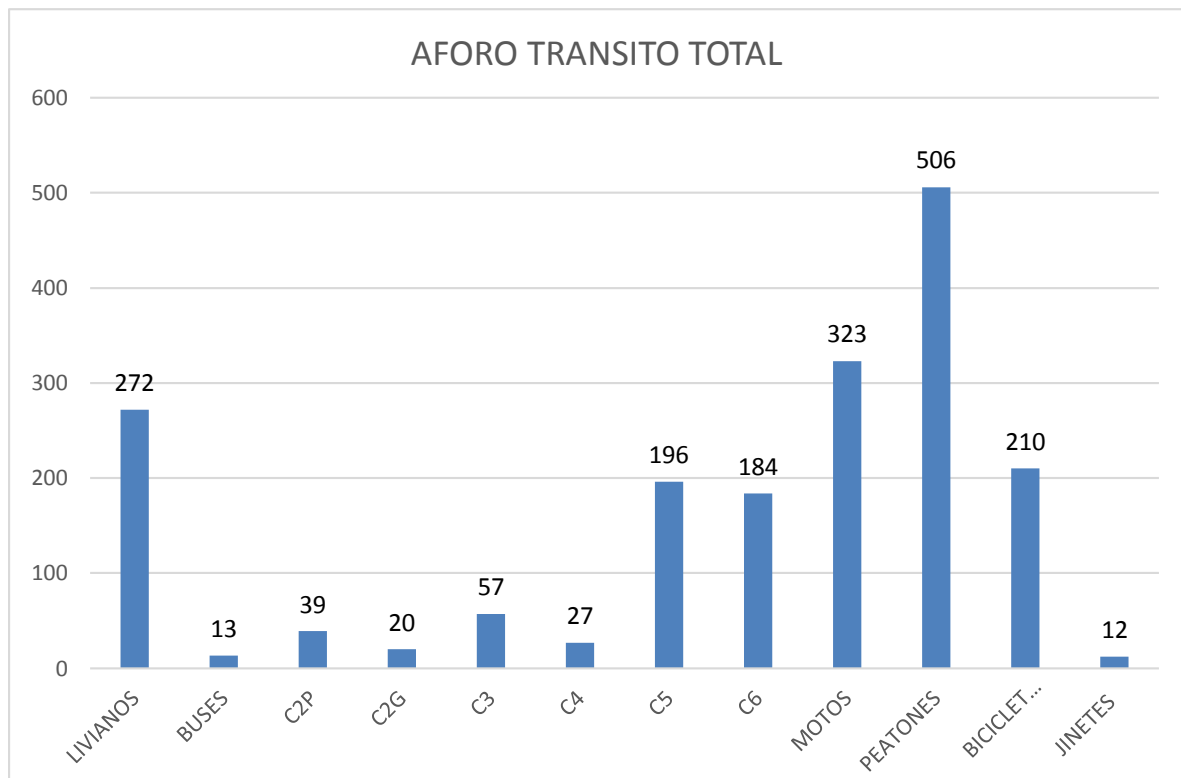
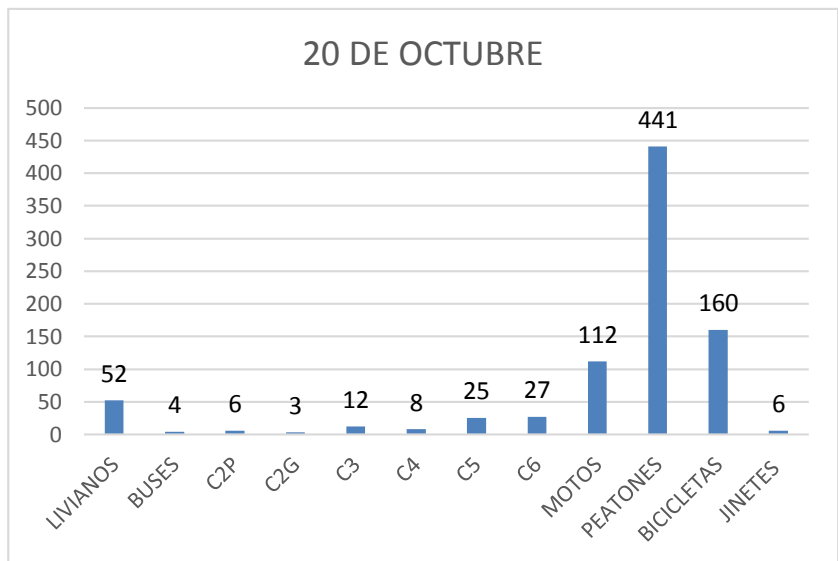


TABLA 4. AFOROS DE TRANSITO EN SITIOS CRITICOS TRAMO EN ESTUDIO TRINIDAD CASANARE K0+100; K1+180; CRUCE VEREDA CONVENTO

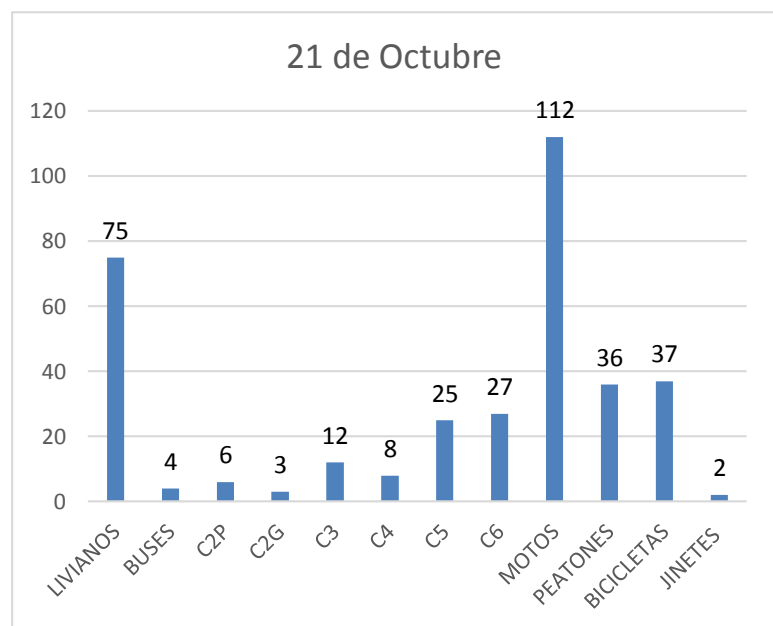
ESTACIÓN	FECHA	PERIODO	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES						MOTOS	PEATONES	BICICLETAS	JINETES
					C2P	C2G	C3	C4	C5	C6				
INSITUTO JOSE CELESTINO MUTTIS TRINIDAD--MANGA COLEO	20 DE OCTUBRE DE 2014	04:15-18:00	52	4	6	3	12	8	25	27	112	441	160	6
MANGA COLEO---INSITUTO JOSE CELESTINO MUTTIS TRINIDAD	21 DE OCTUBRE DE 2014	04:15-18:00	75	4	6	3	12	8	25	27	112	36	37	2
CRUCE VEREDA CONVENTO -- -POZO PETIROJO	22 DE OCTUBRE DE 2014	04:15-18:00	56	3	12	4	16	6	76	40	47	12	5	2
CRUCE VEREDA CONVENTO -- -POZO PETIROJO	23 DE OCTUBRE DE 2014	04:15-18:00	89	2	15	10	17	5	70	90	52	17	8	2
TOTAL			272	13	39	20	57	27	196	184	323	506	210	12



20 OCTUBRE	
LIVIANOS	52
BUSES	4
C2P	6
C2G	3
C3	12
C4	8
C5	25
C6	27
MOTOS	112
PEATONES	441
BICICLETAS	160
JINETES	6

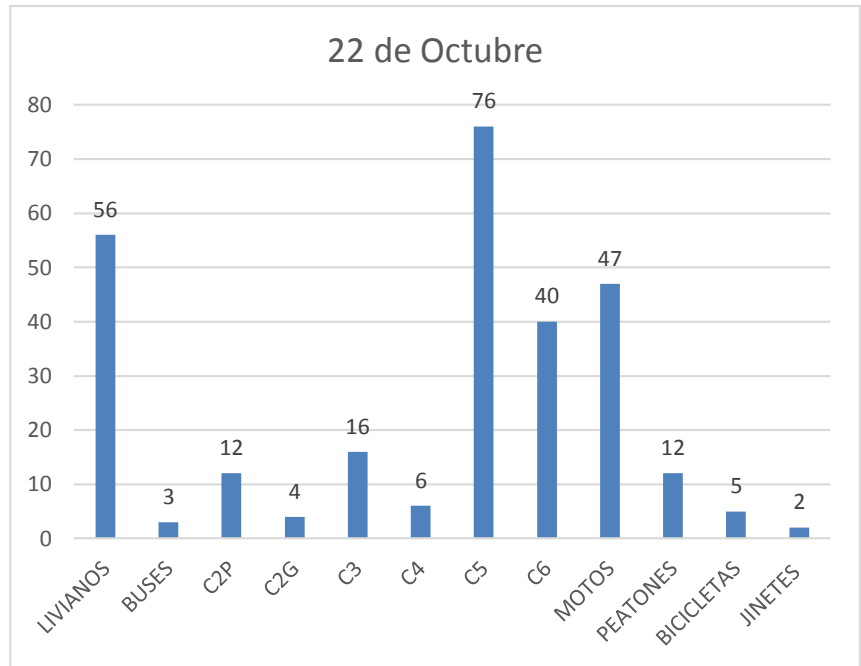


21 OCTUBRE	
LIVIANOS	75
BUSES	4
C2P	6
C2G	3
C3	12
C4	8
C5	25
C6	27
MOTOS	112
PEATONES	36
BICICLETAS	37
JINETES	2

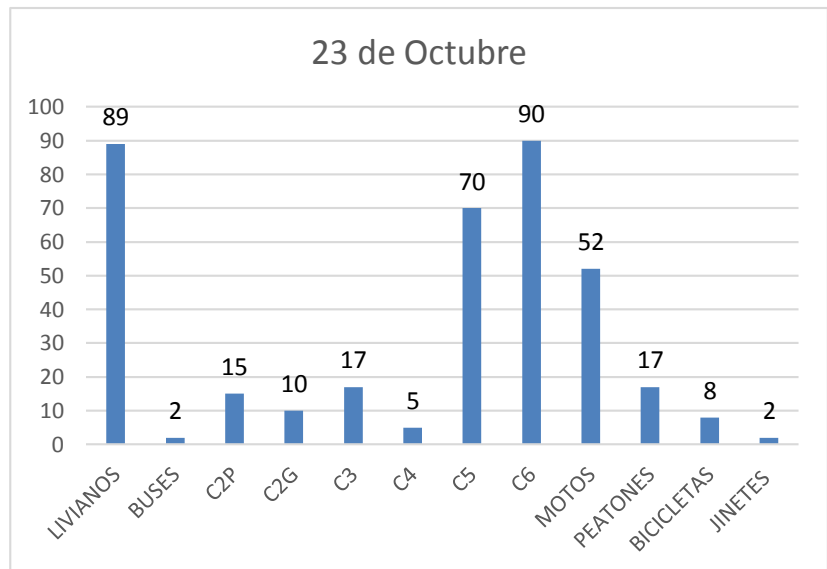




22 OCTUBRE	
LIVIANOS	56
BUSES	3
C2P	12
C2G	4
C3	16
C4	6
C5	76
C6	40
MOTOS	47
PEATONES	12
BICICLETAS	5
JINETES	2



23 OCTUBRE	
LIVIANOS	89
BUSES	2
C2P	15
C2G	10
C3	17
C4	5
C5	70
C6	90
MOTOS	52
PEATONES	17
BICICLETAS	8
JINETES	2





Recomendaciones de los resultados de la toma de Información

- En el punto de toma de recolección de información Instituto José Celestino Mutis, debido a la presencia de la escuela se puede evidenciar la gran cantidad de peatones, debido a esto se deben tomar precauciones como: reductores de velocidad, señalización de escuela en la vía, campañas de educación vial.
- En todos los puntos críticos donde se realizó la toma de información se pudo evidenciar gran cantidad de motos en la vía, se deben instalar reductores de velocidad, señal de límites de velocidad y de peatones en la vía.
- En todos los tramos hay presencia de ciclistas, estos tipo de vehículos pueden sufrir graves accidentes por ausencia de Ciclovía, se deben realizar campañas de educación vial para prevenir dichos accidentes.
- En la caracterización tipológica los Vehículos Tipo-Tracto camión, tienen volumen de demanda media, estos tipos de vehículo pueden producir aumento en los accidentes debido a la gran velocidad que transitan por sitios de alta demanda peatonal como colegios o caseríos. Se deben instalar reductores de velocidad, señalización vertical de peatones y de límites de velocidad, como solución principal se deben realizar campañas de educación vial tanto a los conductores como a los peatones de estas vías.
- Como resultado de la toma de datos se puede concluir que la mayor demanda de vehículos son: livianos, camión tipo C5, peatones, motos y ciclistas. Todos estos están expuestos a accidentes viales, por el tipo de vía, falta de señalización, altas velocidades de tránsito y ausencia de educación vial.



6. MEDIDAS Y RECOMENDACIONES

Las principales medidas y recomendaciones prevenir la accidentalidad en sitios críticos de la red vial del bloque cubiro y además para mitigar los efectos negativos por polvo y ruido, son las siguientes:

6.1. MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE LAS SEÑALES EXISTENTES

Para mejorar la seguridad vial y lograr una movilidad más eficaz, se debe tener la vía con una señalización vertical adecuada. Al respecto, se recomienda:

- Mantenimiento y reparación de las pocas señales existentes de las vías del Bloque Cubiro. Se debe efectuar la limpieza de cada señal y podar las ramas para hacerlas visibles en los casos que corresponda.
- Reparación de señales. Se debe efectuar el arreglo de las señales que se encuentran dobladas e inclinadas o fuera de la posición correspondiente.
- Reposición de señales. Se deben colocar tableros con las señales correspondientes en los postes que se encuentran sin ellos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO*

Toda señalización tiene una vida útil en función de los materiales utilizados en su fabricación, de la acción del medioambiente, de agentes externos y de la permanencia de las condiciones que la justifican. Por ello es imprescindible que las autoridades responsables de la instalación y, mantenimiento de las señales levanten un inventario de ellas y cuenten con un programa de mantenimiento e inspección que asegure su oportuna limpieza, reemplazo o retiro.

La señalización limpia, legible, visible, en buen estado y pertinente inspira respeto en los conductores y peatones. A su vez, cualquier señal que permanece en la vía sin que se justifique, o se encuentra deteriorada, dañada o rayada, solo contribuye a su descrédito y



al de la entidad responsable de su mantenimiento, y constituye además un estímulo para actos vandálicos.

En los programas de mantenimiento se deberán programar mediciones periódicas de los niveles de retrorreflectividad de la señal tal como se encuentra en la vía y mediciones luego de hacer limpieza al tablero, con el objeto de hallar los niveles de retrorreflectividad percibidos por el usuario y determinar si la señal requiere limpieza o reemplazo por estar debajo de los niveles mínimos establecidos por el manual de señalización

**(Manual de señalización Vial 2015)*

6.2. COLOCACIÓN O INSTALACIÓN DE SEÑALES NUEVAS

En un alto porcentaje de las vías del bloque Cubiro y sitios puntuales como accesos a vías, fincas, pozos, centro educativos caseríos, cruce de vías, intersecciones, curvas, entrada a los pozos donde hay carencia de señales, se deben colocar señales verticales nuevas, en los planos de diseño adjuntos al presente informe final se entregan las señales proyectadas.

Señalización Vial: la señalización surge por la necesidad de mantener informado al conductor del vehículo acerca de las características de la vía por el que circula y por el entorno por el que el transita

- Advertir de la existencia de peligros potenciales.
- Informar de la vigencia de ciertas normas y reglamentaciones en un tramo determinado de Vía
- Orientar:

Instalación

Toda señal debe ser instalada de tal manera que capte oportunamente la atención de actores de distintas capacidades visuales, cognitivas y psicomotoras, otorgando a éstos la



facilidad y el tiempo suficiente para distinguirla de su entorno, leerla, entenderla, seleccionar la acción o maniobra apropiada y realizarla con seguridad y eficacia. Un conductor que viaja a la velocidad máxima que permite la vía debe tener siempre el tiempo suficiente para realizar todas estas acciones. (*Manual de señalización vial 2015*)

Función

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.

Debe tenerse cuidado de no instalar un número excesivo de señales reglamentarias, preventivas e informativas en un tramo de vía corto, ya que esto puede ocasionar contaminación visual y la pérdida de efectividad de las mismas. Por otra parte, es conveniente que se usen con frecuencia las señales informativas de identificación y de destino, con el fin de que los usuarios de la vía conozcan siempre su ubicación y rumbo.

Clasificación

De acuerdo con la función que desempeñan, las señales verticales se clasifican en 3 grupos:

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 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. (*Manual de señalización vial 2015*)

- **Señales a instalar**

Tabla 5. SEÑALES VERTICALES A INSTALAR VIA CIRCUNVALAR- TINIDAD CASANARE

PUEBLO PLANOS 1-2		
ABSCISA	SEÑAL	OBSERVACIONES
K0+000	SP-47 Y SR-30	
K0+000	SI-22	
K0+010	SR-28	
K0+025	SR-26	
K0+055	SI-05	
K0+100	SR-01	INFORMACION RUTAS
K0+080	SR-29	
K0+100	SR-11	
K0+150	SP-47 Y SR-30	
K0+150	SI-05	
K0+205	SP-46	TRANSITO VEHICULOS PESADOS
K0+225	SI-05	
K0+250	SP-59	INFORMACION RUTAS
K0+275	SPO-02	
K0+295	SP-25	
K0+305	SP-13	
K0+310	SP-13	
K0+320	SI-05	
K0+330	SPO-02	
K0+330	SI-15	
K0+380	SR-01	
K0+355	SP-25	
K0+370	SP-48	
K0+370	SI-05	
K0+385	SI-15	INFORMACION RUTAS
K0+415	SI-42	
K0+430	SP-13	
K0+475	SP-25	
K0+515	SI-42	
K0+530	SP-25	



PUEBLO PLANOS 1-2		
ABSCISA	SEÑAL	OBSERVACIONES
K0+560	SP-13	
K0+585	SR-29	
K0+610	SP-48	
K0+615	SR-01	
K0+620	SP-13	
K0+635	SPO-02	
K0+640	SP-13	
K0+650	SR-01	
K0+655	SP-25	
K0+690	SP-13 Y SR-30	
K0+735	SP-25	
K0+715	SR-01	
K0+720	SP-13	
K0+755	SR-01	
K0+760	SP-13	
K0+760	SPO-02	
K0+780	SR-29	
K0+800	SR-01	
K0+805	SP-13	
K0+815	SI-27	
K0+830	SI-05	ENTRADA Y SALIDA DE VOLQUETS
K0+830	SP-59	INFORMACION RUTAS
K0+845	SR-01	
K0+850	SP-10	
K0+870	SP-13	
K0+910	SR-10	
K0+900	SI-27	
K0+915	SP-13	ENTRADA Y SALIDA DE VOLQUETS
K0+930	SP-03	
K0+960	SR-01	
K0+965	SP-25	
K0+990	SP-13	
K1+000	SR-01	
K1+010	SP-57	
K1+030	SP-25	



PUEBLO PLANOS 1-2		
ABSCISA	SEÑAL	OBSERVACIONES
K1+035	SI-22	
K1+065	SP-59	
K1+060	SR-01	
K1+090	SI-05	
K1+090	SR-29	INFORMACION RUTAS
K1+120	SP-46	
K1+160	SR-22	
K1+180	SR-11	
K1+170	SR-01	
K1+190	SI-05	
K1+200	SR-26	INFORMACION RUTAS
K1+220	SI-22	

Comienzo de la Vía Plano 1-6 Y 1-3		
ABSCISA	SEÑAL	OBSERVACIONES
k0+000	SP-39 Y SR-30	
K0+065	SP-03	
K0+155	SP-04	
K0+320	SP-04	
K0+415	SP-03	
K0+450	SP-13	
K0+685	SP-04	
K0+775	SP-03	
K1+000	SP-12 Y SR-30	
K1+500	SI-05	TRANSITO VEHICULOS PESADOS
K1+675	SR-01	
K1+725	SP-13	
K2+345	SP-03	
K2+450	SP-04	
K2+500	SP13 Y SR-30	
K2+665	SP-04	
K2+750	SP-13	
K2+765	SP-03	
K2+800	SP-46	
K2+920	SP-13 Y SR-30	
K2+985	SP-04	



Comienzo de la Vía Plano 1-6 Y 1-3		
ABSCISA	SEÑAL	OBSERVACIONES
K3+040	SP-13 Y SR-30	
K3+060	SP-03	
K3+140	SP-36	
K3+260	SP-36	
K3+340	SP-46	
K3+505	SP-03	
K3+595	SP-04	
K3+595	SP-06 Y SR-30	
K3+630	DCH 8 UND	
K3+710	DCH 6 UND	
K3+735	SP-06 Y SR-30	
K4+000	SR-30	
K4+225	SP-03	
K4+300	SP-04	
K4+360	SP-46	
K4+400	SPO-02	Maquinaria
K4+500	sp-46	
k4+600	SPO-02	Maquinaria
k4+680	SP-03	
k4+760	SP-04	
k4+995	SP-13	
k5+000	SR-01	
k5+355	SR-01	
k5+400	SP-13	
k5+500	SP-13	
k5+500	SI-05	TRANSITO VEHICULOS PESADOS
k5+800	SP-46	
k5+940	SP-46	
k6+700	SR-30	
k6+900	SP-46	
k7+000	SP-46	
K7+800	SP-46	
K7+900	SP-46	
K7+900	SR-30	
K8+000	SR-30	
K8+030	SP-13	
K8+075	SR-01	



Comienzo de la Vía Plano 1-6 Y 1-3		
ABSCISA	SEÑAL	OBSERVACIONES
K8+500	SP-39 Y SR-30	
K8+800	SR-30	
K8+900	SR-30	
K8+950	SP-59	
K8+990	SI-05	PUERTO COLOMBIA
K9+040	SP-59	
K9+100	SI-05	TRANSITO VEHICULOS PESADOS
K9+100	SP-46	
K9+200	SP-46	
K9+245	SP-36 Y SR-30	
K9+380	SP-36 Y SR-30	
K9+460	SP-36	
K9+500	DOL 4 UND	
K9+540	SP-36	
K9+600	SI-05	TRANSITO VEHICULOS PESADOS
K9+900	SP-47 Y SR-30	
K9+960	SP-25	
K9+995	SP-01	
K10+040	SP-25	
K10+050	DCH 10 UND	
K10+110	SP-02	
K10+165	SP-05 Y SR-30	
K10+180	SP-47 Y SR-30	
K10+200	DCH 12 UND	
K10+255	SP-05 Y SR-30	
K10+365	SP-02	
K10+455	SP-01	
K10+570	SP-04	
K10+655	SP-03	
K10+920	SP-49	
K10+960	SP-36	
K11+030	DOL 4 UND	
K11+040	SP-36	
K11+080	SP-49	
K11+480	SP-13	



Comienzo de la Vía Plano 1-6 Y 1-3		
ABSCISA	SEÑAL	OBSERVACIONES
K11+525	SR-01	
K11+600	SP-13	
K11+645	SR-01	
K11+955	SP-03	
K11+960	SI-05	PUERTO COLOMBIA
K12+000	SP-36 Y SR-30	
K12+045	SP-04	
K12+070	SP-04	
K12+165	SP-03	
K12+385	SP-03	
K12+400	SP-13	
K12+440	SR-01	
K12+480	SP-04	
K12+495	SP-03	
K12+585	SP-04	
K12+930	SP-04	
K13+015	SP-03	
K13+470	SP-13	
K13+515	SR-01	
K14+850	SP-04	
K14+945	SP-03	
K15+305	SP-13	
K15+355	SR-01	
K15+625	SP-03	
K15+645	SP-13	
K15+725	SP-04	
K15+680	SR-01	
K16+645	SP-13	
K16+650	SR-01	
K17+445	SP-13	
K17+750	SP-03	
K18+000	SR-30	
K19+000	SP-46	
K19+235	SP-13	
K19+160	SR-30	
K19+200	SR-01	
K19+750	SP-13	



Comienzo de la Vía Plano 1-6 Y 1-3		
ABSCISA	SEÑAL	OBSERVACIONES
K19+800	SR-01	
K19+900	SP-03	
K20+100	SP-03	
K20+200	SP-04	
K20+850	SP-04	
K20+945	SP-03	
K21+000	SP-46 Y SR-30	
K21+200	SP-13	
K21+370	SR-01	
K21+800	SP-03	
K22+150	SP-03	
K22+220	SP-04	
K22+645	SP-13	
K22+680	SR-01	
K22+700	SR-01	
K22+750	SP-13	
K22+800	SP-03	
K23+080	SP-04	
K23+320	SP-03	
K23+500	SP-13	
K23+580	SR-01	
K23+880	SR-01	
K24+000	SP-13	
K24+700	SR-30	
K25+000	SP-13	

(VER PLANOS DE DISEÑOS ADJUNTOS ANEXO 2)



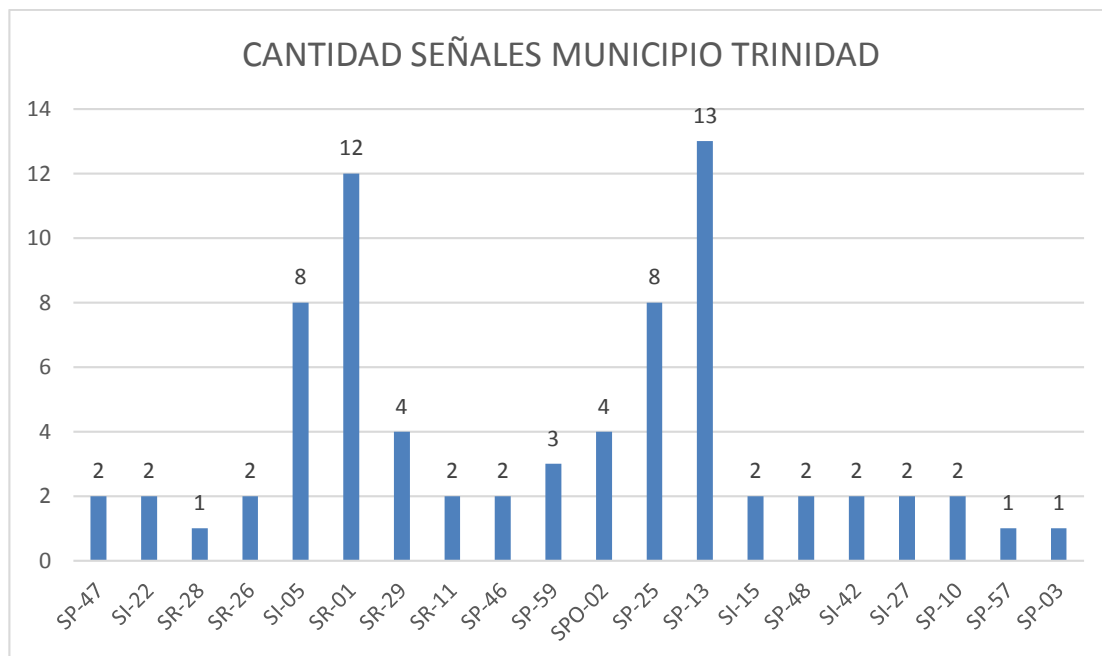
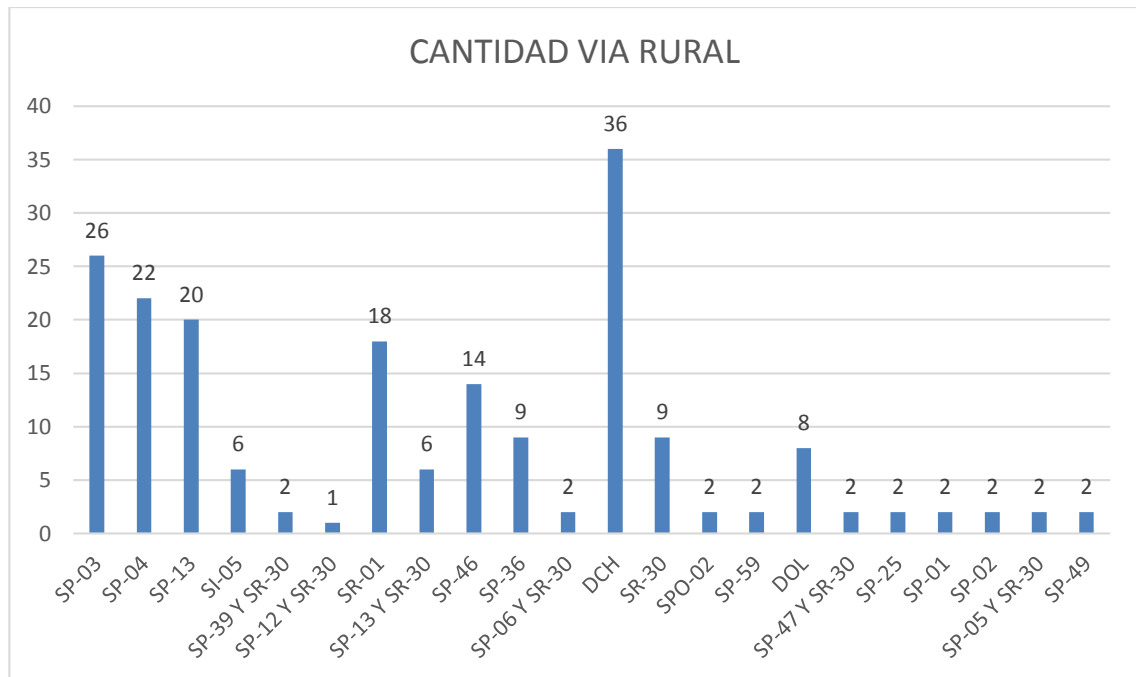
RESUMEN CANTIDAD DE SEÑALES DE TRANSITO A INSTALAR

VIA RURAL	
SEÑAL	CANTIDAD
SP-03	26
SP-04	22
SP-13	20
SI-05	6
SP-39 Y SR-30	2
SP-12 Y SR-30	1
SR-01	18
SP-13 Y SR-30	6
SP-46	14
SP-36	9
SP-06 Y SR-30	2
DCH	36
SR-30	9
SPO-02	2
SP-59	2
DOL	8
SP-47 Y SR-30	2
SP-25	2
SP-01	2
SP-02	2
SP-05 Y SR-30	2
SP-49	2

MUNICIPIO DE TRINIDAD	
SEÑAL	CANTIDAD
SP-47	2
SI-22	2
SR-28	1
SR-26	2
SI-05	8
SR-01	12
SR-29	4
SR-11	2
SP-46	2
SP-59	3
SPO-02	4
SP-25	8
SP-13	13
SI-15	2
SP-48	2
SI-42	2
SI-27	2
SP-10	2
SP-57	1
SP-03	1



GRAFICO 6. CANTIDAD DE SEÑALES A INSTALAR





Recomendaciones de los resultados del diseño de señalización:

- ✚ Como se puede evidenciar en el municipio de Trinidad las señales recomendadas a instalar en su gran mayoría son: señal de pare y límites de velocidad.
- ✚ En la vía rural tiene gran demanda de vehículo pesados tipo Tracto-Camio, la vía debido a sus características no lineal, se hace la recomendación de instalar en su gran mayoría señales de Curva a la Izquierda, Curva a la derecha.
- ✚ Para mejorar la seguridad de los peatones se deben instalar señales de límite de velocidad y peatones en la vía.
- ✚ En la vía rural hay presencia de dos escuelas o colegios, esto incrementa la posibilidad de accidentes por ausencia de andenes o carril para peatones, se recomienda instalar reductores de velocidad y realizar campaña de educación vial tanto a peatones como conductores.
- ✚ A lo largo del tramo de vía rural hay presencia de varios caseríos, con alta demanda de población peatonal. Las señales diseñadas para los caseríos y cultivos de la zona fue señales preventivas como: peatones en la vía, límite de velocidad y pare.
- ✚ Como resultados de las gráficas podemos afirmar que gran porcentaje de las señales nuevas a instalar siempre se quiere proteger al peatón, darle confianza al conductor que transita por una carretera segura en señalización vial.



Figura 6. Esquema en detalle según código de Señales Informativas

SEÑALES INFORMATIVAS							
 RUTA NACIONAL	 RUTA DEPARTAMENTAL	 RUTA PANAMERICANA	 RUTA MARGINAL DE LA SELVA	 POSTE DE REFERENCIA	 INFORMACIÓN PREVIA DE DESTINO	 INFORMATIVA DE DECISIÓN DE DESTINO	 CROQUIS
 DESCRIPCIÓN DE GIROS	 CONFIRMATIVA DE DESTINO INFORMACIÓN DE KILOMETRAJE	 SITIO DE PARQUEO	 ZONA ESPECIAL PARQUEO	 PARADERO DE BUSES	 ESTACIONAMIENTO DE TAXIS	 TRANSBORDADOR	 VIA PARA CICLISTAS
 MONUMENTO NACIONAL	 ZONA MILITAR	 AEROPUERTO	 HOSPEDAJE	 PRIMEROS AUXILIOS	 SERVICIOS SANITARIOS	 RESTAURANTE	 TELÉFONO
 IGLESIA	 TALLER	 ESTACIÓN DE SERVICIO	 MONTALLANTAS	 CRUCE PEATONAL	 DISCAPACITADOS	 NOMENCLATURA URBANA	 SEGURIDAD VIAL
 GEOGRÁFICA	 TRANSPORTE FERROVIARIO	 TRANSPORTE MASIVO	 ZONA RECREATIVA	 CAMBIO DE MONEDA	 ZONA DE CAMPING	 PLAYA	 MUSEO
 MUELLE	 ZOOLOGICO	 PUNTO DE INFORMACIÓN TURÍSTICA	 ARTESANÍAS	 BIENES ARQUEOLÓGICOS	 LAGO	 POLIDEPORTIVO	 MIRADOR
 ALQUILER DE AUTOS	 ATRATIVO NATURAL	 VOLCÁN	 NEVADO	 TERMAL	 CASCADA	 PESCA	 OBRA EN LA VÍA A 100 m
 INFORMACIÓN INICIO DE OBRA	 INFORMACIÓN FIN DE OBRA	 CARRIL CERRADO (DER-CENT-IZQ.)	 DESVÍO	 INFORMACIÓN PREVIA DE DESTINO EN CICLORRUTA	 CICLOPARQUEADERO	 FIN DE LA CICLORRUTA	

Tienen por objeto guiar al usuario de la vía, suministrando información de localidades, destinos, direcciones, sitios especiales, distancias y prestación de servicios. Los colores distintivos son: azul, textos y flechas blancos y símbolos negros. Se exceptúan las señales de identificación cuyo fondo es blanco y símbolos negros. Se identifica con el código SI.

Fuente: www.conducircolombia.com



Figura 7. Esquema en detalle según código de Señales Reglamentarias

SEÑALES REGLAMENTARIAS						
 PARE	 CEDA EL PASO	 SIGA DE FRENTE	 NO PASE	 GIRO A LA IZQUIERDA SOLAMENTE	 PROHIBIDO GIRAR A LA IZQUIERDA	 GIRO A LA DERECHA SOLAMENTE
 PROHIBIDO GIRAR A LA DERECHA	 PROHIBIDO GIRAR "U"	 DOBLE VÍA	 TRES CARRILES (UNO EN CONTRAFUJO)	 TRES CARRILES (DOS EN CONTRAFUJO)	 PROHIBIDO EL CAMBIO DE CALZADA	 CIRCULACIÓN PROHIBIDA DE VEHÍCULOS AUTOMOTORES
 VEHÍCULOS PESADOS A LA DERECHA	 CIRCULACIÓN PROHIBIDA DE VEHÍCULOS DE CARGA	 PEATONES A LA IZQUIERDA	 CIRCULACIÓN PROHIBIDA DE PEATONES	 CIRCULACIÓN PROHIBIDA DE CABALGATAS	 CIRCULACIÓN PROHIBIDA DE BICICLETAS	 CIRCULACIÓN PROHIBIDA DE MOTOCICLETAS
 CIRCULACIÓN PROHIBIDA DE MAQUINARIA AGRÍCOLA	 CIRCULACIÓN PROHIBIDA DE VEHÍCULO DE TRACCIÓN ANIMAL	 PROHIBIDO ADELANTAR	 PROHIBIDO PARQUEAR	 NO PARQUEAR NI DETENERSE	 PROHIBIDO PITAR	 VELOCIDAD MÁXIMA
 PESO MÁXIMO TOTAL PERMITIDO	 ALTURA MÁXIMA PERMITIDA	 ANCHO MÁXIMO PERMITIDO	 ZONA DE ESTACIONAMIENTO DE TAXIS	 CIRCULACIÓN CON LUCES BAJAS	 RETEN	 CICLOVÍA
 SENTIDO ÚNICO DE CIRCULACIÓN	 SENTIDO DE CIRCULACIÓN DOBLE	 PARADERO	 PROHIBIDO DEJAR O RECOGER PASAJEROS	 ZONA DE CARGUE Y DESCARGUE	 PROHIBIDO EL CARGUE Y DESCARGUE	 ESPACIAMIENTO
 INDICACIÓN DE SEPARADOR DE TRANSITO A LA IZQUIERDA	 INDICACIÓN DE SEPARADOR DE TRANSITO A LA DERECHA	 VÍA CERRADA	 DESVIO	 PASO UNO A UNO	 CONSERVE SU DERECHA	 DESCENSO OBLIGADO
 CIRCULACIÓN NO COMPARTIDA	 CIRCULACIÓN PROHIBIDA DE MASCOTAS (CICLORUTA)	Tienen por objeto indicar al usuario de la vía las limitaciones, prohibiciones o restricciones sobre su uso y cuya violación constituye falta. En las señales circulares los colores distintivos son: anillos y líneas oblicuas en rojo, fondo blanco y símbolos negros. Se identifica con el código SR.				

Fuente: www.conducircolombia.com



Figura 8. Esquema en detalle según código de Señales Preventivas

SEÑALES PREVENTIVAS							
SP-01 CURVA PELIGROSA A LA IZQUIERDA	SP-02 CURVA PELIGROSA A LA DERECHA	SP-03 CURVA PRONUNCIADA A LA IZQUIERDA	SP-04 CURVA PRONUNCIADA A LA DERECHA	SP-05 CURVA Y CONTRACURVA PELIGROSA IZQ-DER	SP-06 CURVA Y CONTRACURVA PELIGROSA DER-IZQ	SP-07 CURVA SUCESIVA PRIMERA - IZQUIERDA	SP-08 CURVA SUCESIVA PRIMERA - DERECHA
SP-09 CURVA Y CONTRACURVA PRONUNCIADA IZQ-DER	SP-10 CURVA Y CONTRACURVA PRONUNCIADA IZQ-DER	SP-11 VÍA LATERAL IZQUIERDA	SP-12 VÍA LATERAL IZQUIERDA	SP-13 VÍA LATERAL DERECHA	SP-14 BIFURCACIÓN EN "T"	SP-15 BIFURCACIÓN EN "T"	SP-16 BIFURCACIÓN IZQUIERDA
SP-17 BIFURCACIÓN DERECHA	SP-18 BIFURCACIÓN ESCALONADA IZQ-DER	SP-19 BIFURCACIÓN ESCALONADA DER-IZQ	SP-20 GLORIETA	SP-21 INCORPORACIÓN DE TRANSITO IZQUIERDA	SP-22 INCORPORACIÓN DE TRANSITO DERECHA	SP-23 SEMAFORO	SP-24 SUPERFICIE RIZADA
SP-25 RESALTO	SP-26 DEPRESIÓN	SP-27 DESCENSO PELIGROSO	SP-28 REDUCCIÓN SIMÉTRICA DE LA CALZADA	SP-29 PREVENCIÓN DE PARE	SP-30 REDUCCIÓN ASIMÉTRICA DE LA CALZADA IZQ	SP-31 REDUCCIÓN ASIMÉTRICA DE LA CALZADA DER	SP-32 ENSANCHE SIMÉTRICO DE LA CALZADA
SP-33 PREVENCIÓN DE CEDA EL PASO	SP-34 ENSANCHE ASIMÉTRICO DE LA CALZADA IZQ	SP-35 ENSANCHE ASIMÉTRICO DE LA CALZADA DER	SP-36 PUENTE ANGOSTO	SP-37 PESO MÁXIMO TOTAL PERMITIDO	SP-38 TUNEL	SP-39 CIRCULACIÓN EN DOS SENTIDOS	SP-40 FLECHA DIRECCIONAL
SP-41 CIRCULACIÓN EN DOS SENTIDOS	SP-42 ZONA DE DERRUMBES	SP-43 TRES CARRILES (DOS CONTRAFUJOS)	SP-44 SUPERFICIE DESLIZANTE	SP-45 MAQUINARIA AGRÍCOLA EN LA VÍA	SP-46 PEATONES EN LA VÍA	SP-47 ZONA ESCOLAR	SP-48 ZONA DEPORTIVA
SP-49 ANIMALES EN LA VÍA	SP-50 ALTURA LIBRE	SP-51 ANCHO LIBRE	SP-52 CRUCE A NIVEL CON EL FERROCARRIL	SP-53 BARRERA	SP-54 PASO A NIVEL	SP-55 INICIACIÓN DE SEPARADOR (DOS SENTIDOS)	SP-55A INICIACIÓN DE SEPARADOR (UN SENTIDO)
SP-56 TERMINACIÓN DE LA VÍA CON SEPARADOR (DOS SENTIDOS)	SP-56A TERMINACIÓN DE LA VÍA CON SEPARADOR (UN SENTIDO)	SP-57 FINAL DEL PAVIMENTO	SP-58 CICLISTAS EN LA VÍA	SP-59 RIESGO DE ACCIDENTE	SP-60 TRABAJOS EN LA VÍA	SP-61 BANDERERO	SP-62 MAQUINARIA EN LA VÍA
SP-C-01 VEHÍCULOS EN LA VÍA (CICLOBRUTA)	SP-C-02 DESCENSO PELIGROSO	Tienen por objeto advertir a los usuarios de la vía de una condición peligrosa y la naturaleza de esta, los colores distintivos son: fondo amarillo, símbolo y orla negra. Se identifica con el código SP.					

Fuente: www.conducircolombia.com



6.3. MEDIDAS CONTRA EL POLVO

Para mitigar los efectos del polvo producido al circular los vehículos, especialmente los pesados sobre el afirmado, se recomiendan las medidas siguientes:

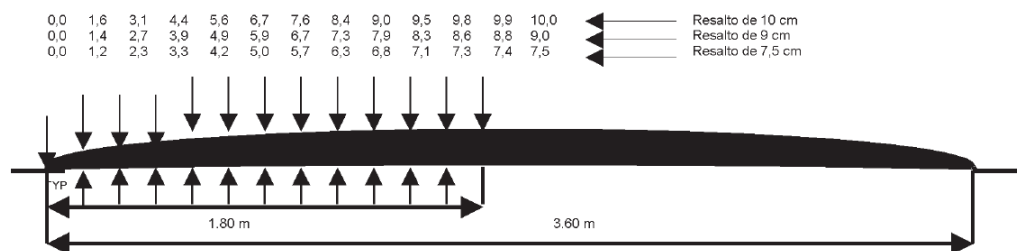
6.3.1. COMPACTACIÓN Y RIEGOS

Efectuar compactación del material suelto y ejecutar riegos con agua, sobre la calzada especialmente, en los sectores de vía donde se localizan los caseríos, centros educativos.

6.3.2. COLOCACIÓN RESALTOS O DE REDUCTORES DE VELOCIDAD

Se recomienda colocar reductores de velocidad en los caseríos, centros educativos, el propósito de estos reductores es lograr que el conductor reduzca la velocidad lo cual incide en la disminución del polvo provocada por los vehículos. El tipo de reductor de velocidad que se utilizara, puede ser material granular, concreto asfáltico, hidráulico y/o plásticos

De igual forma se puede tomarse como referencia para la construcción de resaltos el numeral 4.5.2.8 Diseño y construcción de resaltos del Manual de Planeación y Diseño para la Administración del Tránsito y el Transporte del cual se toma como referencia la siguiente figura.



Resalto parabólico típico

Fuente: Manual de Planeación y Diseño para la Administración del Tránsito y el Transporte



6.3.3. COLOCACIÓN DE MATERIALES ESTABILIZANTES

Por otra parte, se recomienda analizar la viabilidad técnica y económica, de colocar riegos anti-polvo, los cuales pueden efectuarse con:

- Emulsión asfáltica diluida
- Mezcla del material con un conglomerante o aditivo



7. MEDIDAS CONTRA EL RUIDO

7.1. COLOCACIÓN DE SEÑALES

Se recomienda que en los sitios poblados, los centros educativos se coloquen señales de “prohibido pitar (SR -29) y señales de velocidad máxima 20km /h en centros educativos y 30 km/h en caseríos.

Además se recomienda instalar en algunos sitios puntuales instalar sonómetro o medidor de nivel de sonido.

7.2. FICHAS TECNICAS PARA EL TRATAMIENTO DE LOS PELIGROS EN LAS CARRETERAS DEL BLOQUE

En el anexo No 1, con el objeto de facilitar el proceso de selección de los tratamientos para los peligros identificados en las zonas laterales de las carreteras del bloque cubiro, se elaboraron una serie de fichas con las medidas de atención propuestas, dependiendo de la continuidad del peligro encontrado.

7.3. CAPACITACIÓN VIAL

Se recomienda que la empresa Pacific Rubiales efectúe capacitación a los conductores para que realicen su conducción con atención especial en los sitios donde se pueda afectar a grupos de personas, escuelas, y caseríos, con el ruido de los vehículos automotores.

7.4. VEGETACIÓN Y PANTALLAS ANTI-RUIDO

Se recomienda analizar la viabilidad técnica y económica de colocar pantallas con vegetación o pantallas anti-ruídos en casos especiales que ameriten este tipo de soluciones.



CONCLUSIONES GENERALES

- Como resultado del estudio realizado, y con la información recopilada se logró evidenciar que las vías del Bloque Cubiro realmente carecen de señalización vertical, y debido al alto volumen de tránsito de vehículos pesados, se podían catalogar dentro de un rango de vías de alta peligrosidad para peatones, ciclistas y conductores de vehículos livianos. Como estrategia se realizó el diseño vertical con el cual se espera disminuir el alto índice de accidentalidad que la comunidad ha detectado en los últimos años.
- Con los aforos realizados en los Puntos críticos se puede establecer que la mayor demanda o volumen de tránsito en la vía, está compuesta por vehículos: livianos, pesado tipo C.5 Tracto-Camión, Peatones, Motos y ciclistas.
- Con el estudio se dio a conocer el alto riesgo que está actualmente la población, debido del paso de conductores de cualquier tipo de vehículo sin la señalización adecuada, colocando en riesgo tanto al peatón como conductor, se recomienda realizar campañas de educación vial tanto a peatones como conductores, para disminuir el alto índice de accidentalidad.
- Este proyecto se realizó para ayudar a la comunidad, es muy importante que la población, peatones y conductores se sienta segura en temas de seguridad vial como son: Buena señalización vial, carreteras que cumplan con las especificaciones mínimas para transitar y campañas de educación vial, todo esto para reconocer y solucionar los factores que inciden en la accidentalidad.
- Se realiza registro fotográfico a toda la vía del bloque, estableciendo cuales son los puntos o sectores más críticos, en cuanto a mortalidad y índices de accidentalidad, se realiza recomendación para darle solución a esta problemática. Se establecen estrategias a corto y mediano plazo que pueden ser aplicadas para evaluar los



beneficios, una vez sea implemente la señalización y los dispositivos de control del tráfico.

- Con el trabajo de campo se logró inspecciona las vías del bloque, y se recopilo información de las características de la vía tipología y ancho, la localización de escuelas, caseríos, toda esta información sirvió para realizar el estudio de Soluciones Viales y de transito como son la nueva Señalización vial a instalar.
- Una vez caracterizados los sitios críticos por seguridad se identificaron los sectores que mayor índice de contaminación por polvo provocan debido al paso de tracto-camiones. Como estrategia se proponen: reductores de velocidad, riegos de agua en la vía y emulsión asfáltica, se dan estas recomendaciones con el fin de disminuir el efecto provocado por el polvo en la comunidad.
- Se realizan posibles soluciones al ruido provocado por el paso de Vehículos tipo Tracto-camión como son: señales de límites de velocidad, pantallas anti-ruido y vegetación, se dan estas recomendaciones para disminuir los efectos del ruido en la comunidad



RECOMENDACIONES

Recomendaciones al presente estudio de accidentalidad y los resultados obtenidos son los siguientes:

- Proporcionar la señalización adecuada para advertir a los usuarios de la presencia de curvas localizadas a todo largo del tramo en estudio.
- Mantener la vegetación en el derecho de vía en ambos sentidos por debajo de 20 cm para permitir una adecuada visibilidad a los conductores de vehículos.
- Reacondicionar el terreno correspondiente al derecho de vía para que esté libre de obstáculos fijos, que puedan causar severidad alta en los vehículos que se salgan de la calzada o que les permita a los vehículos frenar y/o recuperar su trayectoria.
- Colocar en los sectores identificados como sitios críticos reductores de velocidad
- Eliminar, modificar o proteger a los vehículos y sus ocupantes, de los elementos físicos salientes próximos al borde de la calzada, tales como cabezotes de alcantarillas, barandas de puentes y salientes de muros de contención del terreno.



BIBLIOGRAFÍA

- ¹www.fpv.org.co/images/.../INVENTARIO-seguridadvial10jul2013
- ²Tena-Zanches.J. &Leon F. (2012) Nuevas políticas de seguridad vial y motivación de los ciudadanos. (spanish). Revista Española de Investigaciones Sociologica. (138). 63-88 Doi:10.5477/cis/reis.138.63
- ³Vargas, C., Castro, C., Martos, F. J. & Trujillo, H. M. (2012). Conocimiento de las normas de tráfico en función de la edad y de la importancia para la seguridad vial. UniversitasPsychologica, 11(4), 1277-1289.
- ⁴SANCHES, F.F. (2008), Actitudes frente al riesgo vial, (spanish). Psychosocial Interventor / Intervencion Psicosocial. 17(1). 45-59.
- ⁵Sagástegui, , F. (2010). SUPERVISANDO LA SEGURIDAD VIAL EN EL PERÚ. (Spanish). Revista Peruana De Medicina Experimental Y Salud Pública, 27(2), 255-259. Sagástegui, F. (2010). SUPERVISANDO LA SEGURIDAD VIAL EN EL PERÚ. (Spanish). Revista Peruana De Medicina Experimental Y Salud Pública, 27(2), 255-259.
- ⁷.Biblioteca Luis Ángel Arango del Banco de la República. "76 Señales de tránsito" Publicación digital en la página web de la Biblioteca Luis Ángel Arango del Banco de la República.
- ⁸FORENSIS 2011. Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forensis. Colombia



FUENTES

- ⁶www.medicinalegal.gov.co
- ⁹www.revistatraficoysseguridadvial.es/interactiva
- ¹⁰<https://www.mintransporte.gov.co/descargar.php?id=1182>
- Asociación Española de Carreteras. “Manual de buena prácticas para el diseño de márgenes de carreteras convencionales”. Dirección General de Tráfico, España – Madrid.
- Ministerio de Transporte. “Manual de Señalización, Dispositivos para la regulación del tránsito en calles, carreteras y ciclorrutas”. Fondo de Prevención Vial. Bogotá, Colombia. 2004.
- <http://www.contraloriagen.gov.co/documents/155638087/171673939/Analisis+de+la+Capacidad+de+Gestion+de+la+Seguridad+Vial+-Colombia+2013>.
- http://www.revistatraficoysseguridadvial.es/interactiva_206/ESV11-20_V13.pdf
- http://ec.europa.eu/transport/road_safety/specialist/statistics/index_en.htm



ANEXO 1. FICHAS DESCRIPTIVAS DE SEÑALIZACION



ANEXO 2. PLANOS DE DISEÑO