

**INVENTARIO DE LA RED VIAL TERCIARIA NACIONAL  
DEL CORREGIMIENTO DE JONGOVITO  
MUNICIPIO DE PASTO (NARIÑO)**

**JORGE MARIO BENAVIDES  
CRISTIAN DAVID ERAZO BURBANO**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL  
SAN JUAN DE PASTO  
2012**

**INVENTARIO DE LA RED VIAL TERCIARIA NACIONAL  
DEL CORREGIMIENTO DE JONGOVITO  
MUNICIPIO DE PASTO (NARIÑO)**

**JORGE MARIO BENAVIDES  
CRISTIAN DAVID ERAZO BURBANO**

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de  
Ingeniero Civil.**

**Asesor:  
ING. MSC. JORGE LUIS ARGOTY BURBANO.**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL  
SAN JUAN DE PASTO  
2012**

## **NOTA DE RESPONSABILIDAD**

Las ideas y conclusiones aportadas en el siguiente trabajo son responsabilidad exclusiva del autor.

Artículo 1<sup>ro</sup> del Acuerdo No. 324 de octubre 11 de 1966 emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

**Nota de Aceptación**

---

---

---

---

---

---

**Presidente del Jurado**

---

**Jurado**

---

**Jurado**

San Juan de Pasto, Noviembre 26 de 2012.

## DEDICATORIA

*A Dios  
Principalmente que es el generador  
De todos nuestros triunfos y nos da el regalo  
Maravilloso de la vida y la alegría de compartir  
Nuestras metas con los que más nos quieren.*

*A mi madre por todo su amor y sacrificio  
hacia mi y gracias por todas sus enseñanzas.*

*A mis padres y hermanos por el apoyo  
incondicional que siempre recibí las enseñanzas  
que me llevan a ser quien soy en este momento.*

*A mi esposa por su gran ayuda, apoyo y amor;  
a mi hijo que es la alegría de mi vida y el motor  
que impulsa mi corazón para que nunca decaiga  
y afronte con mesura cualquier inconveniente de la vida.*

*Y a todos los que son mis amigos porque  
los días sin ellos serian muy diferentes a los  
que disfruto diariamente.*

**Cristian David Erazo Burbano**

## DEDICATORIA

*A Dios*

*Por darme la vida, la sabiduría,  
y la constancia  
Que requiere mi carrera.*

*A mi familia gracias por el apoyo  
Incondicional y la sabiduría de aprender en todo  
momento.*

*A mis padres por enseñarme todo  
Lo que se y todo cuanto todos me conocen.  
Por ser un ejemplo para mi vida  
Por su entrega y dedicación.*

*A mis hermanos que los quiero con el corazón  
Gracias por sus consejos.*

**Jorge Mario Benavides.**

## **AGRADECIMIENTOS**

Gracias por su apoyo y colaboración:

- Al personal docente del programa de ingeniería civil de la universidad de Nariño, por su impecable labor en el futuro de los profesionales capacitados para el desarrollo de las importantes obras que se dan en el ámbito de nuestra comunidad.
- A nuestros verdaderos amigos que nos dieron fortaleza en los momentos más oportunos y nos ayudaron con sus consejos para que el desarrollo de este trabajo tenga frutos importantes para nuestra vida.
- A la Universidad de Nariño y todo su personal de trabajo y directivo en el campo de la educación regional.
- Un reconocimiento muy especial a nuestro director del departamento de ingeniería civil, Ing. MSC Jorge Luis Argoty Burbano, también director de trabajo de grado por su valiosa entrega académica a nuestra Universidad, un pilar importante para realizar los cambios que benefician al progreso y un verdadero amigo que brinda sus experiencias para que logremos triunfar en nuestra vida profesional.
- A los vecinos del corregimiento de Jongovito, por facilitarnos las herramientas para el trabajo de grado que realizamos y su buena esperanza de que algún día su sector sea pavimentado en su totalidad.

## CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
INTRODUCCIÓN .....	25
1. MARCO TEÓRICO.....	29
1.1 ANTECEDENTES .....	29
1.2 DESCRIPCIÓN DE UN INVENTARIO VIAL.....	30
1.3 TIPOS DE DATOS DE LOS INVENTARIOS VIALES .....	30
1.4 COMPLEMENTOS DE PLANOS GEO REFERENCIADOS.....	30
1.5 MÉTODOS PARA GEO REFERENCIAR UN INVENTARIO VIAL .....	31
1.5.1 Sistema de Posicionamiento global (GPS).....	31
1.6 MÉTODOS DE MEDICIÓN .....	32
1.6.1 Método estático.....	32
1.6.2 Método cinemático.....	33
1.7 SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO (SIG).....	33
1.8 MARCO SITUACIONAL DEL CORREGIMIENTO DE JONGOVITO.....	34
1.8.1 Datos generales: .....	34
1.8.2 Descripción .....	35
1.8.3 Veredas del corregimiento de Jongovito.....	35
2. DESARROLLO DEL TRABAJO .....	39
2.1 RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN.....	39
2.2 ELABORACIÓN DE FORMATOS .....	39
2.2.1 Formato general.....	39
2.2.2 Formato alcantarillas y muros de contención .....	39
2.2.3 Elaboración formato para descripción de puentes.....	40
2.3 RECORRIDO PRELIMINAR DEL CORREGIMIENTO DE JONGOVITO.....	45
2.4 RECORRIDO PRELIMINAR CON GPS NAVEGADOR .....	46
2.5 RECORRIDO CON EQUIPO DE RTK .....	46
2.5.1 Descripción del equipo utilizado.....	46



2.6	UBICACIÓN GEOGRÁFICA .....	48
2.6.1	Amarre del punto de control (Método estático). .....	48
2.7	RECORRIDO CON GPS RTK DE LA RED VIAL .....	48
2.7.1	Instalación del equipo móvil (rover) en el vehículo.....	48
2.7.2.	Instalación del equipo receptor en el punto de control. ....	48
2.7.3.	Recorrido de la red vial del corregimiento de Jongovito con GPS RTK. ...	48
2.8	INVENTARIO VIAL.....	49
2.8.1	Inventario de obras de infraestructura y drenaje. ....	49
2.8.2	Resumen técnico obras de infraestructura y drenaje. ....	49
2.9	CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERFICIE DE RODAMIENTO.....	50
2.10	SEÑALIZACIÓN VIAL CORREGIMIENTO DE JONGOVITO.....	51
2.10.1	Importancia de la señalización. ....	51
2.11	OBRAS DE INFRAESTRUCTURA Y DRENAJE .....	52
2.12	MUROS DE CONTENCION.....	53
2.12.1.	Tipos generales de muros de contención:.....	54
2.13	INVENTARIO DE MUROS DE CONTENCIÓN JONGOVITO .....	54
2.14	REGISTRO FOTOGRÁFICO DEL INVENTARIO VIAL DEL CORREGIMIENTO DE JONGOVITO.....	55
2.15	REGISTRO FÍLMICO DEL INVENTARIO VIAL DEL CORREGIMIENTO DE JONGOVITO .....	55
3.	PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN. ....	56
3.1	INVENTARIO DE LA RED VIAL DEL CORREGIMIENTO DE JONGOVITO. ....	56
3.1.1	Formato general de la vía e infraestructuras civiles .....	56
3.1.2	Formato para la descripción de alcantarillas. ....	56
3.1.3	Formato para la descripción de puentes .....	56
3.1.4	Formato para la descripción de muros de contención.....	56
3.2	ELABORACIÓN DE PLANOS CON LOS DATOS OBTENIDOS EN LA PLATAFORMA AUTO CAD. Ver Anexo C. ....	60
3.3	DIGITALIZACIÓN DE DATOS .....	60

4.	ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	62
4.1	ANÁLISIS DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA Y DRENAJE.....	62
4.2	ANÁLISIS DE ALCANTARILLAS .....	63
4.2.1	Tipos de alcantarillas:.....	63
4.2.2	Estado de la alcantarilla: .....	64
4.2.3	Estado poceta de la alcantarilla: .....	65
4.2.4	Estado rejilla de la alcantarilla:.....	66
4.2.5	Estado aletas de la alcantarilla:.....	67
4.2.6	Tipos de muros de contención: .....	68
4.2.7	Estado del muro de contención:.....	69
4.3	ANÁLISIS DEL ESTADO DE LA VÍA. ....	70
4.3.1	Longitud vial veredal: .....	71
4.4	ANÁLISIS DE CAPA DE RODADURA .....	72
4.4.1	Análisis de cunetas: .....	74
4.5	ANÁLISIS DEL USO DEL SUELO SEGÚN EL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL, “POT”.....	76
4.6	ANÁLISIS GEOMÉTRICO DE LOS ELEMENTOS.....	77
4.6.1	Características en planta.....	77
4.6.2	Descripción elementos geométricos de las curvas:.....	77
4.7	ESTADO GENERAL DE LA VÍA .....	80
4.8	TIPO DE SUPERFICIE DE RODADURA.....	81
5.	RESULTADOS ESPERADOS.....	84
6.	CONCLUSIONES.....	85
7.	RECOMENDACIONES .....	87
	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	88
	ANEXOS.....	89

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Alcance y delimitación de obras de infraestructura y drenaje .....	26
Tabla 2. Contenido obras de infraestructura y drenaje vereda Jongovito .....	36
Tabla 3. Contenido obras de infraestructura y drenaje vereda San Francisco ...	36
Tabla 4. Contenido obras de infraestructura y drenaje vereda San Pedro .....	37
Tabla 5. Contenido obras de infraestructura y drenaje vereda Chuquimarca .....	37
Tabla 6. Contenido obras de infraestructura y drenaje vereda Cruz de Loma....	38
Tabla 7. Contenido obras de infraestructura y drenaje vereda Josefina. ....	38
Tabla 8. Contenido obras de infraestructura y drenaje vereda Armenia. ....	38
Tabla 9. Cordenadas de puntos de control NPT 7 - PL 135 .....	46
Tabla 10. Ubicación e identificación de alcantarillas corregimiento de Jongovito .	53
Tabla 11. Ubicación e identificación de muros de contención corregimiento de Jongovito.....	54
Tabla 12. Localización de anexos en medio magnético.....	61
Tabla 13. Obras de infraestructura y drenaje.....	62
Tabla 14. Tipos de alcantarillas .....	63
Tabla 15. Estado de la alcantarilla .....	64
Tabla 16. Estado poceta de la alcantarilla .....	65
Tabla 17. Estado rejilla de la alcantarilla.....	66
Tabla 18. Estado aletas de la alcantarilla .....	67
Tabla 19. Tipos de muros de contención .....	68
Tabla 20. Estado del muro de contención.....	69
Tabla 21. Longitud veredal del corregimiento de Jongovito.....	71
Tabla 22. Longitud tipo de pavimento .....	73
Tabla 23. Análisis de capa de rodadura.....	73
Tabla 24. Análisis de cunetas .....	75
Tabla 25. Análisis del uso del suelo según POT.....	76

Tabla 26. Elementos geométricos de las curvas.....	77
Tabla 27. Estado general de la vía .....	80
Tabla 28. Tipo de superficie de rodadura .....	81
Tabla 29. Longitud de ramales.....	82
Tabla 30. Superficie de rodadura de ramales .....	82

## LISTA DE FORMATOS

	<b>Pág.</b>
FORMATO 1. GENERAL DE INVENTARIO DE VÍAL. ....	57
FORMATO 2. INSPECCION DE ALCANTARILLAS.....	58
FORMATO 3. INSPECCION VISUAL DE MUROS DE CONTENCIÓN.....	59

## LISTA DE FOTOGRAFÍAS

	<b>Pág.</b>
Fotografía 1. Corregimiento de Jongovito .....	34
Fotografía 2. Inicio del inventario vial recorrido en el corregimiento de Jongovito .	45
Fotografía 3. Instalación punto P.L – 7. corregimiento Jongovito .....	47
Fotografía 4. Mojón punto NTP – 7. Corregimiento de Jongovito. ....	47
Fotografía 5. Estructura de afirmado corregimiento de Jongovito.....	50
Fotografía 6. Señalización vial corregimiento de Jongovito .....	51
Fotografía 7. Alcantarilla, corregimiento de Jongovito K0+290.....	52
Fotografía 8. Muro de contención, corregimiento de Jongovito. ....	55
Fotografía 9. Estado de cuneta corregimiento de Jongovito.....	74

## LISTA DE GRÁFICAS

	<b>Pág.</b>
Gráfica 1. Obras de infraestructura y drenaje.....	63
Gráfica 2. Tipos de alcantarillas .....	64
Gráfica 3. Estado de la alcantarilla .....	65
Gráfica 4. Estado poceta de la alcantarilla .....	66
Gráfica 5. Estado rejilla de la alcantarilla.....	67
Gráfica 6. Estado aletas de la alcantarilla .....	68
Gráfica 7. Tipos de muros de contención .....	69
Gráfica 8. Estado del muro de contención.....	70
Gráfica 9. Análisis de capa de rodadura.....	74
Gráfica 10. Análisis de cunetas .....	75
Gráfica 11. Análisis del uso del suelo según POT.....	76
Gráfica 12. Estado general de la vía .....	81
Gráfica 13. Tipo de superficie de rodadura .....	82

## LISTA DE ANEXOS

	<b>Pag.</b>
Anexo A. Archivo Fotográfico del Corregimiento de Jongovito. ....	90
Anexo B. Archivo Fílmico del Corregimiento de Jongovito.....	90
Anexo C. Archivo de Planos del Corregimiento de Jongovito. ....	90
Anexo D. Manual para el diligenciamiento de formatos inventario vial.....	90
Anexo E. Tesis inventario de la red vial terciaria nacional del corregimiento de Jongovito municipio de Pasto (Nariño). ....	90
Anexo F. Elementos geométricos de curvas vía corregimiento de jongovito. ..	90
Anexo G. Formatos inventario vial.....	90
Anexo H. Puntos recorrido rtk.....	90
Anexo I. Fichas tecnicas de obras de arte del corregimiento de Jongovito. ...	90
Anexo J. Manual para el diligenciamiento de los formatos del inventario vial. ....	91

**Nota.** Los Anexos se encuentran en el medio magnético que va adjunto a este trabajo.



## GLOSARIO

**Afirmado:** Capa de rodadura con material granular, contiene una grava con alto contenido de finos que le sirve como ligante y le otorga cierto grado de resistencia a la acción del agua, por lo general se colocan por encima de la subrasante.

**Alcantarilla:** Tipo de obra de cruce o de drenaje transversal, que tienen por objeto dar pasó rápido al agua que, por no poder desviarse en otra forma, tenga que cruzar de un lado a otro del camino.

**Alcantarilla artesanal:** Tipo de alcantarilla, que generalmente posee tubería de pequeños diámetros, no presenta estructura de entrada ni de salida. Solo se realiza la excavación, se coloca la tubería y el suelo de nuevo, generalmente sin compactar.

**Banca:** Distancia horizontal, medida normalmente al eje, entre los extremos exteriores de las cunetas o los bordes laterales.

**Box coulvert:** Estructuras que normalmente se posicionan en las carreteras por donde normalmente hay flujo natural de agua permitiendo este flujo siga su camino sin interrumpir el paso vehicular.

**Base de topografía:** Punto del corredor de ruta, de coordenadas x, y y z conocidas, que sirve como estación para el levantamiento topográfico de dicho corredor y eventualmente en las etapas de localización del proyecto.

**Berma o arcén:** Fajas comprendidas entre los bordes de la calzada y las cunetas. Sirven de confinamiento lateral de la superficie de rodadura, controlan la humedad y las posibles erosiones de la calzada.

**Bombeo:** Pendiente transversal en las entre tangencias horizontales de la vía, que tiene por objeto facilitar el escurrimiento superficial del agua. Está pendiente, va generalmente del eje hacia los bordes.

**Calzada:** Zona de la vía destinada a la circulación de vehículos. Generalmente pavimentada o acondicionada con algún tipo de material de afirmado.

**Capacidad:** Número máximo de vehículos que puede circular, por un punto o tramo uniforme de la vía en los dos sentidos por unidad de tiempo, bajo las condiciones imperantes de vía y de tránsito.

**Capa de Rodadura:** Es la constituida por los últimos centímetros del pavimento, debe resistir las presiones verticales de contacto aplicadas por los neumáticos, las tensiones tangenciales de frenado, las succiones debidas al comportamiento de los neumáticos, etc.

**Carretera:** Infraestructura del transporte cuya finalidad es permitir la circulación de vehículos en condiciones de continuidad en el espacio y el tiempo, con niveles adecuados de seguridad y de comodidad. Puede estar constituida por una o varias calzadas, uno o varios sentidos de circulación o uno o varios carriles en cada sentido, de acuerdo con las exigencias de la demanda de tránsito y la clasificación funcional de la misma.

**Carril:** Franja longitudinal en que puede estar dividida la calzada, delimitada o no por marcas viales longitudinales, y con anchura suficiente para la circulación de una fila de automóviles que no sean motocicletas. El conjunto de los carriles de una carretera forman la calzada.

**Corona:** Corresponde al conjunto formado por la calzada y las bermas.

**Corregimiento:** Un Corregimiento es una división territorial o población, que es dirigida por un representante denominado “corregidor”.

**Cuneta:** Zanjas, revestidas o no, construidas paralelamente a las bermas, destinadas a facilitar el drenaje superficial longitudinal de la carretera. Su geometría puede variar según las condiciones de la vía y del área que drenan.

**Curva de transición:** Son aquellas que proporcionan una transición o cambio gradual en la curvatura de la vía, desde un tramo recto hasta una curvatura de grado determinado, o viceversa. Son ventajosas porque mejoran la operación de los vehículos y la comodidad de los pasajeros, por cuanto hacen que varíe en forma gradual y suave, creciente o decreciente, la fuerza centrífuga entre la recta y la curva circular, o viceversa.

**Curva horizontal:** Trayectoria que une dos tangentes horizontales consecutivas. Puede estar constituida por un empalme básico o por la combinación de dos o más de ellos.

**Curva vertical:** Curvas utilizadas para empalmar dos tramos de pendientes constantes determinadas, con el fin de suavizar la transición de una pendiente a otra en el movimiento vertical de los vehículos; permiten la seguridad, comodidad y la mejor apariencia de la vía. Casi siempre se usan arcos parabólicos porque producen un cambio constante de la pendiente.

**Derecho de vía:** Faja de terreno destinada a la construcción de la vía y sus futuras ampliaciones.

**Descole:** Caja de salida de la alcantarilla donde se evacua el agua colectada.

**Drenaje:** Obras proyectadas para eliminar el exceso de agua superficial sobre la franja de la carretera y restituir la red de drenaje natural, la cual puede verse afectada por el trazado.

**Diseño en planta:** Proyección sobre un plano horizontal de su eje real o espacial. Dicho eje horizontal está constituido por una serie de tramos rectos denominados tangentes, enlazados entre sí por trayectorias curvas.

**Diseño de la sección transversal:** Definición de la ubicación y dimensiones de los elementos que forman la carretera, y su relación con el terreno natural, en cada punto de ella sobre una sección normal al alineamiento horizontal.

**Empalme básico:** Trayectorias horizontales que integran la curva horizontal. Un empalme básico puede ser circular, circular compuesto, espiral clotoide, espiral - círculo - espiral, espiral - espiral, espiral - espiral inversa y arco de espiral que une dos círculos de igual sentido.

**Encole:** Caja de entrada de la alcantarilla que permite la captación del agua.

**Gálibo:** Altura existente entre el fondo de viga y el fondo del lecho en el caso del cruce sobre ríos o esteras. En pasos a desnivel sobre un camino, es la distancia entre la menor cota de fondo de vigas y la cota más alta del pavimento del camino sobre el cual se cruza.

**GPS:** (Global Position System). Es una constelación de 24 satélites que giran alrededor de la Tierra dos veces al día. Un receptor en Tierra calcula su posición geográfica determinando su posición con respecto a un conjunto de al menos tres satélites. El receptor puede calcular la localización exacta de un objeto en la superficie de la Tierra habitualmente con un centímetro de error.

**GPS RTK:** (Global Position System Real Time Kinematic). Es un sistema de posicionamiento global creado por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos, que entrega en tiempo real la posición de un punto que se encuentre en cualquier lugar de la Tierra, ya sea en el mar, en el aire o en la tierra, con una exactitud de hasta un centímetro.

**IGAC “Instituto Geográfico Agustín Codazzi”:** Es la entidad encargada de producir el mapa oficial y la cartografía básica de Colombia; elaborar el catastro nacional de la propiedad inmueble; realizar el inventario de las características de los suelos; adelantar investigaciones geográficas como apoyo al desarrollo territorial; capacitar y formar profesionales en tecnologías de información geográfica y coordinar la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales (**ICDE**).

**Intersección:** Punto de conexión vial en los que dos o más carreteras se encuentran ya sea en un mismo nivel o en distintos, produciéndose cruces y cambios de trayectorias de los vehículos que por ellos circulan.

**Línea de chaflanes:** Líneas que unen las estacas de chaflán consecutivas, las cuales indican hasta dónde se extiende lateralmente el movimiento de tierras por causa de los cortes o de los terraplenes.

**Línea de pendiente:** Es aquella línea que, pasando por los puntos obligados del proyecto, conserva la pendiente uniforme especificada y que de coincidir con el eje de la vía, los cortes y los terraplenes serían mínimos, razón por la cual también se le conoce con el nombre de línea de ceros.

**Longitud de aplanamiento:** Longitud necesaria para que el carril exterior pierda su bombeo o se aplane con respecto al eje de rotación.

**Municipio:** Es una entidad administrativa que puede agrupar una sola localidad o varias, pudiendo hacer referencia a una ciudad, pueblo o aldea.

**Muro de Contención:** Es un tipo de estructura de contención rígida destinada a contener algún material generalmente tierras u otros materiales sueltos cuando las condiciones no permiten que estas masas asuman sus pendientes naturales. Estas condiciones se presentan cuando el ancho de una excavación, corte o terraplén está restringido por condiciones de propiedad, utilización de la estructura o economía.

**Nivel de servicio:** Refleja las condiciones operativas del tránsito vehicular en relación con variables tales como la velocidad y tiempo de recorrido, la libertad de maniobra, la comodidad, los deseos del usuario y la seguridad vial. Por lo tanto fulgura el grado de satisfacción de los usuarios por las condiciones de la vía.

**Obras de drenaje:** Obras proyectadas para eliminar el exceso de agua superficial sobre la franja de la carretera y restituir la red de drenaje natural, la cual puede verse afectada por el trazado.

**Obras de subdrenaje:** Obras proyectadas para eliminar el exceso de agua del suelo a fin de garantizar la estabilidad de la banca y de los taludes de la carretera. Ello se consigue interceptando los flujos subterráneos, y haciendo descender el nivel freático.

**Odómetro:** Dispositivo rápido y fácil de usar, es empleado para medir la distancia recorrida entre dos puntos.

**Pavimento:** Conjunto de capas superpuestas, relativamente horizontales, que se diseñan y construyen técnicamente con materiales apropiados y adecuadamente

compactados. Estas estructuras estratificadas se apoyan sobre la Subrasante de una vía y deben resistir adecuadamente los esfuerzos que las cargas repetidas del tránsito le transmiten durante el período para el cual fue diseñado la estructura y el efecto degradante de los agentes climáticos.

**Pavimento flexible:** Es aquel cuya estructura total se deflecta o flexiona dependiendo de las cargas que transitan sobre él. Constituido por una capa de rodadura bituminosa apoyada generalmente sobre capas de material no ligado. El uso de pavimentos flexibles se realiza fundamentalmente en zonas de abundante tráfico como puedan ser vías, aceras, parqueaderos, etc.

**Pavimento rígido:** Es aquel que fundamentalmente está constituido por una losa de concreto hidráulico, apoyada sobre la subrasante o sobre una capa de material seleccionado, la cual se denomina subbase del pavimento rígido.

**Peralte:** Inclinación dada al perfil transversal de una carretera en los tramos en curva horizontal para contrarrestar el efecto de la fuerza centrífuga que actúa sobre un vehículo en movimiento. También contribuye al escurrimiento del agua lluvia.

**Placa Huella:** Mezcla de concreto hidráulico reforzado, dispuesto en dos placas separadas por piedra pegada, se recomienda para pendientes mayores al 10%.

**Poceta o Lavadero:** Estructura que recibe el agua recolectada por las diferentes estructuras de drenaje longitudinal, especialmente cunetas.

**Pontón:** Estructura que salva un obstáculo, sea río, foso, barranco o vía de comunicación natural o artificial, y que permite el paso de peatones, animales o vehículos. Todos los puentes se basan en modelos naturales, a los que, conforme la tecnología ha ido avanzando con longitud menor a 10m.

**Puente:** Estructura que salva un obstáculo, sea río, foso, barranco o vía de comunicación natural o artificial, y que permite el paso de peatones, animales o vehículos. Todos los puentes se basan en modelos naturales, a los que, conforme la tecnología ha ido avanzando con longitud mayor a 10m.

**Rajón:** Es un material similar a un triturado ordinario, conformado por cáscaras o costras desprendidas de las piedras durante el proceso de elaboración de las mismas con formas y tamaños irregulares; es en realidad el producto del labrado de la piedra, se usa para los mismos fines que el triturado y sirve también como cuña para mampostería.

**Rasante:** Es la proyección vertical del desarrollo del eje de la superficie de rodadura de la vía.

**Replanteo:** Actividades topográficas encaminadas a localizar un proyecto vial en el terreno para su posterior construcción. Se apoya en los planos de diseño y en las bases de topografía empleadas previamente en el levantamiento del corredor vial.

**Recebo:** Es una mezcla de material areno arcilloso que se utiliza tal y como sale de la explotación, es una tierra de buena calidad (no contiene materia orgánica) para ser utilizada en la construcción, se usa para afirmado de pisos, bases y sub.-bases de vías, en relleno y mejoramiento de terrenos para construcción; este material se obtiene especialmente de las explotaciones de peña.

**Señalización vertical:** Placas fijadas en postes o estructuras instaladas sobre la vía o adyacentes a ella, que mediante símbolos o leyendas determinadas cumplen la función de prevenir a los usuarios sobre la existencia de peligros y su naturaleza, reglamentar las prohibiciones o restricciones respecto del uso de las vías, así como brindar la información necesaria para guiar a los usuarios de las mismas.

**Separador:** Zonas verdes o zonas duras colocadas paralelamente al eje de la carretera, para separar direcciones opuestas de tránsito (separador central o mediana) o. para separar calzadas destinadas al mismo sentido de tránsito (calzadas laterales).

**Sobre ancho:** Aumento en la sección transversal de una calzada en las curvas, con la finalidad de mantener la distancia lateral entre los vehículos en movimiento en estos tramos, varía en función del tipo de vehículo, radio de la curva y la velocidad directriz.

**Subrasante:** Es la parte de la corteza terrestre que sirve como cimiento a una estructura de pavimento y se encarga de soportar las cargas producidas por el tránsito.

**Talud:** Superficie inclinada respecto a la horizontal, que adopta permanentemente alguna estructura de tierra, puede ser de manera natural o como consecuencia de la intervención humana en una obra de ingeniería.

**Transición del peralte:** Tramo de la vía en la que es necesario realizar un cambio de inclinación de la calzada, para pasar de una sección transversal con bombeo normal a otra con peralte.

**Velocidad de diseño:** Velocidad guía o de referencia de un tramo homogéneo de carretera, que permite definir las características geométricas mínimas de todos los elementos del trazado, en condiciones de seguridad y comodidad.

## RESUMEN

La red nacional de carreteras se divide en red primaria, red secundaria y red terciaria que es el objeto en el estudio principal del trabajo de grado y se define esta red terciaria como la comunicación por caminos vecinales que se unen a las cabeceras municipales o poblaciones con una o varias veredas o la que une varias veredas entre sí para este caso cumple con la unión a cabecera principal y caminos inter veredales.

La función en el desarrollo del trabajo de grado es la de realizar un inventario vial actualizado del corregimiento de Jongovito, el cual determinamos por su proximidad y su importancia en un sector de gran progreso para la región, analizaremos sus condiciones viales principales, sus características de construcción, su estado de mantenimiento, su crecimiento poblacional y el estudio de los factores de deterioro; estableciendo la finalidad en un inventario exhaustivo de la condición vial actual y sus características como obras de arte, de infraestructura, la realización de un registro fotográfico y fílmico como también los respectivos planos que corroboren el estado actual técnico de nuestro inventario vial.

**Palabras clave:** Corregimiento de Jongovito, Inventario Vial, Red Vial Terciaria.

## **ABSTRACT**

The national highway network is divided into primary, secondary and tertiary network that our object is the study of our work degree and define this network as communication tertiary roads that bind to the municipal or populations with one or more paths or trails linking several together for our case meets the main header binding and inter Veradale's roads.

Our role in the development of our work is to conduct a road inventory updated jongovito district of which we determine by its proximity and its importance in an area of great progress for our region, analyze major road conditions, manner of construction, maintenance progress, population growth and the study of deterioration factors, establishing our purpose in a comprehensive inventory of current road conditions, and a projection next with their characteristics, high art and the realization of a record photographic and film as well as the respective planes to corroborate the current state of our road inventory technician.

**Keywords:** Township of Jongovito, Inventory Road, Red Road Tertiary.



## INTRODUCCIÓN

Dentro de los procesos constructivos en los cuales la función es la de proporcionar seguridad, economía y confiabilidad a los usuarios, nos sentimos capacitados en todo nivel en el desarrollo profesional al servicio de una sociedad que crece significativamente en función del espacio y donde esta labor como ingenieros es la de emplear las mejores características físicas y elementos complementarios en los trabajos de ingeniería en este caso viales.

La red nacional de carreteras de Colombia se divide en tres redes catalogadas para el desarrollo vial del país, la primera red es la principal la cual se compone de nuestras principales arterias, nuestras grandes troncales; la segunda red es la secundaria la cual abarca diferentes carreteras que son de comunicación entre ciudades intermedias con las grandes ciudades, y la tercera red es la red terciaria que comunica cabeceras municipales, caminos vecinales o poblaciones con una o varias veredas entre si.

Este último tipo de red la terciaria es la que se va a analizar con detenimiento para la realización del trabajo de inventario vial.

Realizando mediciones, recorridos, tomas fotográficas, registros actuales de video y tablas actuales las cuales tienen un estándar para ver el tipo de estructuras que la componen y entran en el inventario vial finalizando con la determinación de planos convencionales indicando ejes de la vía, tipos de estructuras, descripción de sus veredas, formatos de alcantarillas puentes y pontones, y demás factores que incluyen los inventarios viales.

### TEMA

#### Título:

INVENTARIO DE LA RED VIAL TERCIARIA DEL CORREGIMIENTO DE JONGOVITO, MUNICIPIO DE PASTO (NARIÑO).

#### Modalidad:

Investigación aplicada.

#### Área :

Vías y Transporte.

### Línea de investigación:

Inventarios viales.

### Alcance y delimitaciones:

En esta sección se observa el alcance del inventario de la red vial del corregimiento de Jongovito, su recorrido principal, observación de la vía, parámetros y características geométricas tales como longitud, ancho total, pendientes, funcionalidad, estado de los materiales, obras de arte complementarias en su condición actual.

También se observa y describe los problemas de drenaje, deslizamientos y estructuras de pavimento en los sitios ya construidos. (ver tabla 1)

**Tabla 1. Alcance y delimitación de obras de infraestructura y drenaje**

<b>OBRA DE INFRAESTRUCTURA Y DRENAJE</b>	<b>ALCANCE Y DELIMITACIÓN</b>
Superficie de rodamiento	Tipo de superficie, estado actual, tipo de mantenimiento.
Alcantarillas	Localización, estado actual, funcionalidad, tipo de material, ancho, diámetro, estado de rejilla si la tiene, registro fotográfico.
Puentes	Localización, estado actual, funcionalidad, longitud, galibo, peralte de losa, estado de estribos, nivel de socavación horizontal - vertical, material de las barandas de protección, registro fotográfico.
Muros de contención	Localización, estado actual, funcionalidad, tipo de material, altura inicial, altura final, estado de drenaje, registro fotográfico.

Con base en la recolección de datos se procedió a organizar la información en fichas técnicas para la clasificación de las obras de infraestructura y drenaje según su caracterización física y estado.

En los planos a realizar se identificaran y ubicaran los siguientes elementos:

- Geo referenciación del punto de control.
- Ubicación de Eje de la vía por medio de coordenadas GPS RTK.
- Ubicación de Ramales e intersecciones por medio de coordenadas GPS RTK.
- Ubicación de Obras de infraestructura y drenaje por medio de coordenadas GPS RTK.

La identificación de los siguientes parámetros geométricos existentes, se realizó de manera aproximada a partir de la silueta obtenida en la ubicación geográfica de la vía:

- Radios de curvatura.
- Deflexiones.
- Tangentes.
- Longitudes de curvatura.
- Grado de curvatura.
- Perfiles.
- Pendientes.

## **JUSTIFICACIÓN**

La importancia de correctas etapas de estudio y planeación, la evaluación de los requerimientos de las vías hasta llegar a la solución técnica que sea más conveniente, son pasos de mucha importancia para el logro de una construcción favorable, es por esto que con el inventario vial que se realiza en el corregimiento de Jongovito especificando sus características principales y secundarias dando un enfoque de observación, medición, registros fílmicos y fotográficos logran en el futuro otorgar a esta región bases para la consecución de nuevos proyectos tomando como punto de partida este trabajo donde ya se identifican los requerimientos para diseños de estructuras apropiados con la identificación de los tramos relacionados para este sector por ser una carretera existente en la cual se espera a futuro que sus habitantes se beneficien con la construcción final en la etapa de pavimentación de una forma segura y ágil.

Los registros de información concerniente también servirán como apoyo a las bases de registro actuales de la red vial terciaria nacional cuyos datos podrán estar en los inventarios del municipio de Pasto, para que en caso de mejoramiento vial lleguen los recursos de una forma más directa conociendo un inventario real del corregimiento de Jongovito, además de resaltar una información nueva y sistematizada de puntos críticos que examinan el estado de la vía. Para dar conclusión a este inventario vial es conveniente encontrar datos que revelen el estado actual de la Red Vial Terciaria Nacional presente en el Corregimiento de Jongovito facilitando a entes territoriales llevar una adecuada administración vial.

## OBJETIVOS

**Objetivo general.** Realizar el inventario vial que permita conocer el estado actual de operación vial de la Red Vial Terciaria Nacional presente en el Corregimiento de Jongovito, así como las obras de infraestructura que la componen.

### Objetivos específicos:

- Desarrollar un formato de inventario vial para la recolección de datos en campo.
- Realizar el inventario fílmico.
- Realizar el inventario fotográfico.
- Identificar las características físicas, que presenta la red vial terciaria del corregimiento de Jongovito, como: estado, ancho de banca, capa de rodadura, presencia y estado de taludes.
- Identificar las características físicas apreciables que presentan las obras de drenaje existentes.
- Determinar las características físicas apreciables que presentan las obras de infraestructura: Pontones, puentes, box coulvert y muros de contención.
- Localizar en un plano del Municipio de Pasto la malla vial del Corregimiento de Jongovito. los datos registrados en el campo (coordenadas planas) y de los distintos componentes de infraestructura y drenaje.
- Procesar y organizar los datos recolectados en el campo, llevándolos a un medio magnético para su posterior análisis.
- Realizar un listado donde se clasifiquen las obras de infraestructura y drenaje según su caracterización física y estado de las mismas, presentes en la red vial terciaria del corregimiento de Jongovito.
- Realizar un plano de la geometría básica general para identificar en él, parámetros importantes aproximados de la geometría horizontal de la vía como son: radios de curvatura, deflexiones, tangentes, longitudes de curvatura, grado de curvatura.
- Realizar un plano del perfil de la red vial para determinar las pendientes existentes.

## **1. MARCO TEÓRICO**

### **1.1 ANTECEDENTES**

Para el sector rural las posibilidades de vivir dignamente son cada vez más remotas, al afrontar problemas sociales profundos que se reflejan en el aumento de pobreza, pérdida de identidad, abandono de actividades del campo y mayor concentración de población en ciudades capitales, situaciones que originan violencia, indigencia, maltrato infantil, flagelos de miseria y poblaciones que no tienen recursos para generar nuevos empleos.

Frente a este panorama existe la probabilidad de mejorar la situación social y económica de sus habitantes con inversiones de capital alto que generen empleo y activación de las actividades de construcción, mantenimiento y recuperación de carreteras; éste es el modelo que un país debe adoptar para mejorar la infraestructura vial nacional.

El 30% del total de la Red Vial Nacional, frente a la cantidad de tramos existentes sin pavimentar se encuentran en las zonas más desprotegidas por parte del gobierno central, sin recursos de mantenimiento y recuperación.

En general, los estudios realizados por el Ministerio de Transporte y el Departamento Nacional de Planeación determinan que la red vial debe mejorar para minimizar costos de operación y reducir tiempo de viajes.

El Gobierno Nacional ha venido desarrollando programas de mejoramiento y rehabilitación de la red vial departamental a través de programas tales como el Plan Vías para la Paz y el Plan de Infraestructura Vial de Integración y de Desarrollo Regional (Plan 2.500).

No obstante los resultados alcanzados con la ejecución de dichos programas, el Gobierno Nacional con el objeto de brindar a los departamentos apoyo técnico, institucional y facilidad de acceso a crédito externo, con garantía de la Nación, para financiar el desarrollo de las actividades sobre la red vial a su cargo, ha estructurado el programa “Plan Vial Regional” (PVR), cuyos lineamientos de política fueron aprobados por el CONPES, mediante el documento “Política Para el Mejoramiento de la Gestión Vial Departamental a través de la implementación del Plan Vial Regional”, el cual busca que a partir de la elaboración e implementación de una nueva política de gestión vial, las Entidades territoriales consoliden sus responsabilidades en materia de gestión vial garantizando un esquema sostenible para el mejoramiento y mantenimiento de la red vial regional.

## 1.2 DESCRIPCIÓN DE UN INVENTARIO VIAL

Un inventario vial es el registro de características físicas y técnicas de una vía que se ejecutan bajo una metodología planificada para poseer conocimientos que ayuden a programar trabajos de construcción, estudios y conservación proyectada sobre esa vía.

Un inventario vial también se interesa por resaltar informaciones oportunas para que sean adecuadas las intervenciones en el tiempo de servicio óptimo. Su estudio se desarrolla primero con la identificación de los tramos, las referencias en mapas técnicos, las descripciones del lugar determinando su kilometraje ubicación, la longitud de los tramos, el ancho de calzada el tipo de rodadura su volumen de circulación, también el tipo de pavimento si es existente o si es afirmado como requisito para conocer tratamientos finales o superficiales.

También se determina su topografía para indicar dificultades tipos de operación de vehículos, y si el caso de que la pavimentación seas nueva o antigua conocer si el estado del pavimento es bueno, malo o regular.

Se indica las obras de arte sus características físicas de estructuras como alcantarillas, puentes, pontones, cunetas, zanjas, túneles o muros.

De principal importancia también se designa en un inventario vial la señalización de la vía que puede ser horizontal o vertical para determinar los procesos de seguridad o medio ambiente así como la cantidad de señales para prevenir accidentes.

## 1.3 TIPOS DE DATOS DE LOS INVENTARIOS VIALES

- **Sistemas de referencias y geometría.**

Dentro de los cuales se estudian:

- Ubicación de los datos viales
- Aspectos climáticos
- Datos geométricos.

- **Elementos primarios de carretera.**

- Señalización y seguridad.
- Condición de demanda de usuarios.
- Características en vías de zona urbana.
- Características en vías de zona rural.

- **Estructuras de los pavimentos.**
  - Estructuras existentes.
  - Antecedentes de construcción.
- **Puntos críticos de carretera.**
- **Niveles de accidentes.**
- **Texturas.**
- **Niveles de tránsito.**

#### **1.4 COMPLEMENTOS DE PLANOS GEO REFERENCIADOS.**

- Inventarios fotográficos.
- Inventarios filmicos.
- Evaluación de volúmenes de tráfico.
- Recolección de datos.

#### **1.5 MÉTODOS PARA GEO REFERENCIAR UN INVENTARIO VIAL**

Existen varios métodos para geo-referenciar puntos de control y localizar geográficamente un tramo de vía, cada uno de ellos varía dependiendo de la precisión y el grado de confiabilidad de los datos que se desea obtener. Encontramos desde los métodos clásicos como la topografía básica para medir la distancia entre dos puntos, hasta los métodos más avanzados en tecnología como se puede observar hoy en el mundo, como es el sistema GPS.

Los métodos que se pueden utilizar son:

**1.5.1 Sistema de Posicionamiento global (GPS).** GPS (Sistema de Posicionamiento Global). Es un sistema que sirve para determinar la posición con coordenadas de Latitud, Longitud y Altura. Se basa en una constelación de 21 satélites que orbitan a la tierra a una altura de 20200 km, necesitando 11h58m para describir una orbita completa.

**Descripción de Funcionamiento.** El Funcionamiento del GPS involucra los satélites de la constelación NAVSTAR continuamente están enviando ondas de radio, cuando encendemos un receptor de GPS las señales electromagnéticas son recibidas por este. Primero detecta las señales más fuertes, de manera que sabiendo el tiempo que tarda la señal en llegar desde el satélite hasta el receptor de GPS se conoce la distancia, solo basta conocer la distancia de tres satélites para localizar la posición del aparato, método matemático denominado triangulación.

Con tres satélites se conoce la longitud de un objeto. Con la incorporación de un cuarto satélite, se conoce otra coordenada de posición, la latitud. Estos parámetros longitud y latitud son los que se observan en la pantalla del GPS y que representan la posición de un objeto.

**Usos del GPS.** En el presente trabajo se ha evaluado la utilización de la tecnología GPS para el diseño, cálculo y ubicación de obras de Ingeniería Civil, concretamente con el inventario vial que relacionamos. Se prestó especial atención al problema de la transformación de las coordenadas tridimensionales obtenidas con GPS a coordenadas planimétricas y altimétricas.

Se genera un Modelo Digital del Terreno con GPS de manera totalmente autónoma e independiente. A modo de control se realizó otro Modelo Digital del Terreno generado con equipo RTK y teniendo en cuenta los mismos puntos. Posteriormente, se utilizaron estos modelos digitales para la ubicación del corregimiento de Jongovito por el método de los perfiles.

**Ventajas GPS RTK.** El equipo GPS con el que se puede trabajar en RTK es muy preciso, excelente para mediciones. En cuanto a las coordenadas geodésicas del mismo aparato se dan también manejos de coordenadas UTM a las cuales se referencian los servicios modernos como el Google Earth.

El GPS con RTK trabaja con una señal de radio que el receptor móvil capta del receptor base para que pueda trabajar con precisión; aquí la desventaja es que se puede necesitar medir cerca rasgos físicos que puedan obstruir la señal.

## 1.6 MÉTODOS DE MEDICIÓN

Los diferentes métodos de medición que se pueden lograr con GPS, son también una de sus características importantes. Entre ellos están:

**1.6.1 Método estático.** En el método estático se necesitan por lo menos dos equipos GPS para la recepción de señales de los mismos satélites al mismo tiempo, a partir de un receptor GPS que está siempre posicionado de un punto de coordenadas conocidas y el otro equipo en el punto que se desean conocer sus coordenadas. Este período de observaciones se llama sesión.

Las observaciones son procesadas para obtener los componentes del vector de la línea base ( $dx$ ,  $dy$ ,  $dz$ ) de los puntos a determinar. La diferencia de coordenadas entre el receptor y el punto desconocido puede ser determinado a una exactitud relativa de 1:1.000.000 o mejor.



Un mínimo de 4 satélites deberán ser visibles al mismo tiempo para obtener mediciones.

La precisión de este método está dada en función del tiempo de observación, de la geometría de los satélites, cobertura del cielo e instrumental utilizado, entre otras.

**1.6.2 Método cinemático.** El método cinemática (en movimiento) se utiliza en trabajos que también requieren buena precisión. El tiempo de observación por punto es reducido a algunas épocas, pero se debe obtener el suficiente tiempo de observación para resolver las ambigüedades para todos los puntos o trayectorias contenidas en la sesión.

Después que los puntos de la línea base inicial son determinados (Inicialización), un equipo permanece fijo, mientras que el o los otros equipos van de un punto a otro, sin perder el contacto común de mínimo 4 satélites con la base.

## **1.7 SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO (SIG).**

Un sistema de información geográfica (SIG) es un sistema de computación que utiliza información locacional, tal como domicilios, números de lotes, distritos electorales, o coordenadas de longitud y latitud, para mapear información para mejor análisis. Con un SIG, uno puede mapear clientes para estudiar demografía, buscar patrones en la forma en que se dispersa una comunidad.

También modelar el paso de la contaminación atmosférica, y mucho más. SIG puede mapear cualquier información almacenada en planillas o bases de datos, que tenga un componente geográfico que permita ver patrones, relaciones y tendencias, que no pueden verse en un formato de tabla o lista. Da una perspectiva totalmente nueva y dinámica de la información, y ayuda a tomar mejores decisiones. SIG puede ser un mayor soporte que la producción de mapas estáticos, aunque pueden producirse hermosos mapas con esta herramienta. El SIG es un sistema dinámico que permite seleccionar y eliminar cualquier criterio para mapear, para analizar rápidamente cómo diferentes factores afectan a un modelo o análisis. (ver fotografía 1)

## 1.8 MARCO SITUACIONAL DEL CORREGIMIENTO DE JONGOVITO.

### Fotografía 1. Corregimiento de Jongovito



#### 1.8.1 Datos generales:

**Ubicación.** El corregimiento de Jongovito, limita al norte con el perímetro urbano de la ciudad de san juan de pasto, al sur con el corregimiento de Gualmatán, al oriente con el corregimiento de Catambuco y al occidente con el corregimiento de Obonuco. En el año de 2003 se determina que será el corregimiento numero trece del municipio de pasto mediante acuerdo 018 del 30 de julio del 2003 y sanción del 8 de agosto de 2003<sup>1</sup>.

**Temperatura:** 12<sup>o</sup> centígrados.

**Población:** 2.900.

**Área:** 27. 8039 km<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> QUIJANO VODNIZA, Armando José. Mecanismos e instrumentos para la planificación, seguimiento y evaluación de los proyectos de investigación. San Juan de Pasto. Institución Universitaria CESMAG, 2006. 134 p.

**1.8.2 Descripción.** En cuanto a la localización el corregimiento de Jongovito esta ubicado en el sur del municipio de pasto a una distancia de 3 kilómetros del centro; además esta es una población donde priman actividades laborales como la alfarería, trabajo en las ladrilleras, actividades agropecuarias siendo estas las bases de la economía del territorio. Cuenta con una escuela, siete hogares comunitarios, salón comunal, oficinas de acueducto y de la junta de Acción Comunal. Carece de los servicios de un puesto de salud.

Su terreno es de carácter semiplano, ubicado a 2.800 metros de altura, mantiene una temperatura media de 12 grados centígrados. Sus terrenos son de buena calidad para la agricultura y los recorren dos quebradas Gualmatán y San Miguel. Los suelos son explotados por el gran número de ladrilleras ubicadas en la zona. El templo de la Inmaculada Concepción es uno de los elementos patrimoniales de mayor aprecio para la población, construido lastimosamente para remplazar el colonial templo doctrinero. Tiene además la casa de la hacienda la Josefina, construida con elementos tradicionales: tapia pisada, teja de barro, puertas y ventanas en madera. La fiesta de Guaguas de pan en Jongovito se celebran en honor a la celebración religiosa de San Pedro y San Pablo, los días 28 y 29 de julio, que hacen parte del patrimonio cultural del país, son las de mayor sentido para los habitantes del corregimiento. En ellas se expresa toda una tradición y cosmogonía. Es una fiesta también agraria, se realizan unos castillos que se adornan con Guaguas de Pan o niños de pan, víveres, cuyes, chanchos, dulces, canastas u otro elemento.

Luego al finalizar las fiestas, se recoge todo lo ofrendado y se hace prepara alimentos y platos típicos de la región para toda la comunidad. En las fiestas se hace procesión con las imágenes de San Pedro y San Pablo. Anteriormente los habitantes participaban en las danzas llevando sus trajes adornados con cascabeles y espejos.

**1.8.3 Veredas del corregimiento de Jongovito.** El corregimiento de jongovito posee siete veredas:

- Jongovito centro.
- San Francisco.
- San Pedro.
- Chuquimarca
- Cruz Loma
- La Josefina.
- Armenia.

**Jongovito Centro.** Está poblado por 600 habitantes aproximadamente, Sus principales fuentes de ingresos están dedicadas a la Alfarería, Cría de especies

menores. En esta vereda se encuentra el polideportivo y una cancha de basquetbol donde cada fin de semana son muy visitadas para organizan campeonatos entre los habitantes de la región y equipos de la ciudad de Pasto. (ver tabla 2)

**Tabla 2. Contenido obras de infraestructura y drenaje vereda Jongovito Centro**

VEREDA	CONTENIDO INVENTARIO VIAL	CANTIDAD
<b>JONGOVITO CENTRO</b>	<b>ALCANTARILLAS</b>	<b>3</b>
	<b>MUROS DE CONTENCIÓN</b>	<b>0</b>
	<b>PONTONES</b>	<b>0</b>

**San Francisco.** Se localiza a 300 m. del centro poblado corregimental está conformado por 300 habitantes aproximadamente. Sus principales fuentes de ingresos se basan en la alfarería, y pequeñas parcelas de hortalizas, en la vereda se celebra la fiesta de San Francisco la cual se realiza el 4 de octubre de cada año con numerosa afluencia de visitantes de los demás corregimientos y veredas, uno de sus principales atractivos es la Quebrada san Miguel que hace su paso por esta vereda y la cuales es muy llamativa para los visitantes. (ver tabla 3)

**Tabla 3. Contenido obras de infraestructura y drenaje vereda San Francisco**

VEREDA	CONTENIDO INVENTARIO VIAL	CANTIDAD
<b>SAN FRANCISCO</b>	<b>ALCANTARILLAS</b>	<b>1</b>
	<b>MUROS DE CONTENCIÓN</b>	<b>2</b>
	<b>PONTONES</b>	<b>0</b>

**San Pedro.** Se encuentra ubicada a 50 m. del centro poblado corregimental su nombre es tomado en honor a san Pedro Apóstol está habitado por 600 personas, sus principales fuentes de ingresos se basan en la alfarería y pequeñas parcelas. (ver tabla 4)

**Tabla 4. Contenido obras de infraestructura y drenaje vereda San Pedro**

VEREDA	CONTENIDO INVENTARIO VIAL	CANTIDAD
SAN PEDRO	ALCANTARILLAS	0
	MUROS DE CONTENCIÓN	0
	PONTONES	0

**Chuquimarca.** Se localiza a 100 m. del centro poblado corregimental está poblada por 400 habitantes sus principales fuentes de ingresos se basan en la alfarería y pequeñas parcelas. (ver tabla 5)

**Tabla 5. Contenido obras de infraestructura y drenaje vereda Chuquimarca**

VEREDA	CONTENIDO INVENTARIO VIAL	CANTIDAD
CHUQUIMARCA	ALCANTARILLAS	0
	MUROS DE CONTENCIÓN	0
	PONTONES	0

**Cruz de Loma.** Se localiza a 250 m. del centro poblado corregimental en la vereda se localiza el cementerio del corregimiento. Se encuentra conformado por 500 habitantes, sus principales fuentes de ingresos se basan en la alfarería y pequeñas parcelas. En este sector aún se pueden encontrar bosques secundarios donde encontramos gran variedad de flora y fauna además de la Quebrada Cuataram que recorre un hermoso sendero ecológico para disfrutar las asonancias del bosque. (ver tabla 6)

**Tabla 6. Contenido obras de infraestructura y drenaje vereda Cruz de Loma**

VEREDA	CONTENIDO INVENTARIO VIAL	CANTIDAD
<b>CRUZ DE LOMA</b>	<b>ALCANTARILLAS</b>	<b>3</b>
	<b>MUROS DE CONTENCIÓN</b>	<b>0</b>
	<b>PONTONES</b>	<b>0</b>

**Josefina.** Se localiza a 250 m. del centro poblado corregimental, su población es aproximadamente de 400 personas, los días lunes funciona la Plaza de Ferias del Municipio de Pasto, contando con afluencia de ganaderos de todo el Departamento de Nariño, cuenta con una sola vía de acceso, por donde transitan también los habitantes del Corregimiento vecino de Gualmatán, la vía circunvalar permite comunicación con los Corregimientos de Catambuco y Obonuco. En la Josefina funciona la empresa frigovito en la que sacrifican el ganado, sus principales fuentes de ingresos se basan en la alfarería y pequeñas parcelas.

En esta vereda se encuentra localizado el antiguo aeropuerto, sitio donde llego a aterrizar la primera avioneta más o menos en los años de 1.978. (ver tabla 7)

**Tabla 7. Contenido obras de infraestructura y drenaje vereda Josefina.**

VEREDA	CONTENIDO INVENTARIO VIAL	CANTIDAD
<b>JOSEFINA</b>	<b>ALCANTARILLAS</b>	<b>0</b>
	<b>MUROS DE CONTENCION</b>	<b>0</b>
	<b>PONTONES</b>	<b>0</b>

**Armenia.** Se localiza a 300 m. del centro poblado corregimental se encuentra habitada por 40 personas aproximadamente que son propios del sector, el resto de la población son habitantes de la ciudad de Pasto, en la vereda se localiza el conjunto residencial La Estancia y casas campestres también encontramos la base militar. Este sector también cuenta con bosques secundarios donde encontramos gran diversidad de flora y fauna. (ver tabla 8)

**Tabla 8. Contenido obras de infraestructura y drenaje vereda Armenia.**

VEREDA	CONTENIDO INVENTARIO VIAL	CANTIDAD
<b>ARMENIA</b>	<b>ALCANTARILLAS</b>	<b>0</b>
	<b>MUROS DE CONTENCION</b>	<b>0</b>
	<b>PONTONES</b>	<b>0</b>

## 2. DESARROLLO DEL TRABAJO

### 2.1 RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN

Se realiza una investigación de antecedentes del sitio al cual se le va realizar el inventario vial, esto para tener un previo conocimiento de todo lo relacionado con el corregimiento de Jongovito, como su cultura, economía, vías que la componen y ubicación dentro del plan de ordenamiento territorial de la ciudad San Juan de pasto. Se visita la población, con la finalidad de consultar a las personas acerca de sus principales actividades, sus fuentes de ingresos, actividades recreativas que pueden realizar dentro de su corregimiento, entre otras, también se acude a medios como la internet para involucrar información de apoyo a el trabajo.

Al existir esta vía en malas condiciones para desplazarse, la población dedicada a actividades agropecuarias, ganaderas y demás no pueden transportar los productos, por lo tanto existe un deterioro en la economía del sector afectado, debido a que la población pierde competitividad y oportunidades de comercializar sus productos.

### 2.2 ELABORACIÓN DE FORMATOS

Se utilizó un formato único de inventario, después de investigar diferentes formatos de referencia teniendo la iniciativa de que los puntos principales y la información recopilada sea lo mas exacta posible.

**2.2.1 Formato general.** En este formato se registra toda la información referente a la vía principal, los accesos a los ramales, basados en el trabajo de campo y la inspección visual desarrollados en el trabajo fotográfico y fílmico.

**2.2.2 Formato alcantarillas y muros de contención.** Es utilizado para describir las características de las alcantarillas encontradas a lo largo del recorrido del Corregimiento de Jongovito.

En el caso de los muros es utilizado para describir las características de Muros de Contención encontrados a lo largo del recorrido del Corregimiento de Jongovito.

**2.2.3 Elaboración formato para descripción de puentes.** Describe las características de Puentes y Pontones a lo largo del recorrido del corregimiento de Jongovito para referencia general de conocimiento en los inventarios viales.

A continuación, se indican los formatos antes mencionados, ilustrando las casillas para ubicar los datos obtenidos en el estudio. Para su correcta interpretación de cada una de las casillas que aparecen en los formatos.





**UNIVERSIDAD DE NARIÑO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA – PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**INVENTARIOS VIALES 2012**

**FORMATO 1. GENERAL DE INVENTARIO DE VÍAL.**

**FECHA:**  
**PAÍS:**  
**DEPARTAMENTO:**  
**MUNICIPIO:**

**VÍA:**  
**CORREGIMIENTO:**  
**TRAMO:**

PUNTO GPS	ABSCISA A	COORDENAS			BANCA			PENDIENTE LONGITUDIANA L%	SEÑALIZACION				CAPA DE RODADURA				CUNETAS				INFRAESTRUCTURA VIAL	TALUDES					USO DE SUELO POT	OBSERVACIONES	No. IMAGE N		
		E	N	COTA M.	ANCHO M.	ESTADO			CÓDIGO	H	V	N	E	FLEX	RIG	AFIR	SUBR	ESTADO				CÓDIGO	UBICACIÓN		TIPO						
						B	R											M	B	R	M		N	E	IZQ	DER				1	2





**UNIVERSIDAD DE NARIÑO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA – PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**INVENTARIOS VIALES 2012**

**FORMATO 3. INSPECCION VISUAL DE MUROS DE CONTENCIÓN**

**FECHA:**  
**PAÍS:**  
**DEPARTAMENTO:**  
**MUNICIPIO:**

**VÍA:**  
**CORREGIMIENTO:**  
**TRAMO:**

**No. TOTAL DE MUROS DE CONTENCIÓN:**

PUNTO GPS	ABSCISA		COORDENAS			LONGITUD Metros.	UBICACIÓN		TIPO			ALTURA Metros.		ANCHO Metros	ESTADO.			DRENAJE				No. IMAGEN
	INICIAL	FINAL	E	N	COTA M..		IZQ.	DER.	CTO. REF.	CTO. CICL.	GAVION	INICIAL	FINAL		B	R	M	B	R	M	NE	



**UNIVERSIDAD DE NARIÑO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA – PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**INVENTARIOS VIALES 2012**

**FORMATO 4. INSPECCION VISUAL DE PUENTES O PONTONES**

**FECHA:**  
**PAÍS:**  
**DEPARTAMENTO:**  
**MUNICIPIO:**

**VÍA:**  
**CORREGIMIENTO:**

**No. TOTAL DE PUENTES O PONTONES:**

PUNTO GPS	ABSCISA		COORDENAS			NOMBRE EFLUENTE.	LONGITUD M..	ALTURA M..	GALIBO M..	LOSA Cms.	ESTADO CIMENTACIÓN			ESTADO ALETAS			ESTADO ESTRIBOS			SOCAVACIÓN				BARANDAS DE PROTECCIÓN		No. IMAGEN					
	INICIAL	FINAL	E	N	COTA M..						B	R	M	B	R	M	B	R	M	H		V		IZQ.	DER.						
																				1	2	1	2								

### **2.3 RECORRIDO PRELIMINAR DEL CORREGIMIENTO DE JONGOVITO.**

El inventario vial del corregimiento de Jongovito inicia con una visita al sector verificando características de la vía para determinar el principio y final de nuestro recorrido para no entrar a estudiar otro corregimiento ya que estos son cercanos y de características similares.

Trazado un plano de observación con los datos obtenidos anteriormente se inicia el trabajo con visitas correspondientes para incluir los datos en los formatos establecidos.

Se inicia con un registro fotográfico en el cual se adopta tomar todos los sitios de interés para nuestro proyecto como lo son los ramales, alcantarillas, puntos de referencia como la iglesia, parque principal, mercado de animales, muros de contención y sitios alfareros.

Seguido a esto se toma un registro fílmico que abarca todo el corregimiento trabajando junto a un registro fotográfico para después integrar todo en un solo trabajo que contemple todo lo visto, y plasmarlo en el modelo del formato ya elaborado con la ayuda del plano del corregimiento de Jongovito. (ver fotografía 2)

**Fotografía 2. Inicio del inventario vial recorrido en el corregimiento de Jongovito**



## 2.4 RECORRIDO PRELIMINAR CON GPS NAVEGADOR

Para implementar el desarrollo de nuestro trabajo se realizó un recorrido con GPS manual el cual es conocido por su relación con levantamientos topográficos y planos secundarios para guiar y ubicar las obras de arte en los formatos establecidos anexando a nuestro plan de campo y sumando las diferentes obras de infraestructura vial. El punto de referencia tanto para el GPS como para el equipo de rtk fue la base del GPS RTK en el NPT -07, donde se encuentra un punto certificado por el IGAC, cuyas coordenadas son  $1^{\circ} 13' 45.438928''$  N,  $77^{\circ} 15' 41.08371''$  W, a una altura de 2733.819 m.s.n.m. Con el GPS RTK se procede a realizar la lectura del **P.L. -7** de lo cual se obtiene los siguientes datos:  $1^{\circ} 13' 45.43892''$  N,  $77^{\circ} 14' 16.38127''$  W, a una altura de 2888.809 m.s.n.m.

## 2.5 RECORRIDO CON EQUIPO DE RTK

**2.5.1 Descripción del equipo utilizado.** Se alquiló un sistema de GPS RTK el cual por su condición hace el trabajo en continuo movimiento de los vehículos programando el equipo a una base estática y un automóvil desplazándose en tiempo real determinando el eje de la vía y las coordenadas que envían los satélites.

El Sistema utilizado fue el GPS RTK 500 de Leica Geosystems que se conforma por el hardware del receptor GPS y de un programa para PC para este tipo de mediciones y aplicaciones relacionadas. (ver tabla 9)

Los principales componentes del equipo relacionado son:

- Receptor GPS: **Recibe las señales de los satélites.**
- Terminal GPS: **Compuesta por teclado y pantalla para controlar al receptor**
- Programa de Post-proceso: **Utilizado para procesar los datos GPS.**

Para lograr un levantamiento exitoso con GPS, es necesaria una recepción clara de las señales de los satélites. Por lo tanto, se utilizan los receptores amarrados a la placa del igac y el receptor estuvo en sitios libres de obstrucciones.

**Tabla 9. Cordenadas de puntos de control NPT 7 - PL 135**

PUNTOS DE CONTROL TOPOGRÁFICO			
DELTA	E	N	COTA
NPT-7	977.770.552	622.802.406	2.746.313
PL- 135	975.795.400	622.032.766	2.761.040

**Fotografía 3. Instalación punto P.L – 7. corregimiento Jongovito**



**Fotografía 4. Mojón punto NTP – 7. Corregimiento de Jongovito.**



## 2.6 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El corregimiento de Jongovito se encuentra ubicado en las siguientes coordenadas: Al iniciar el recorrido son  $1^{\circ} 12' 38.09912''$  N,  $77^{\circ} 15' 34.29985''$  W, a una altura de 2634.371 m.s.n.m. y al finalizar el recorrido es de  $1^{\circ} 12' 22.13562''$  N,  $77^{\circ} 14' 44.79172''$  W, a una altura de 2670.109 m.s.n.m.

**2.6.1 Amarre del punto de control (Método estático).** Para poder obtener las coordenadas altimétricas y planimétricas del punto de control se utilizó el método de medición estático en donde la base o GPS receptor de señales se ubicó en la placa de control topográfico del IGAC NPT7 ubicado en el antiguo aeropuerto de Jongovito, y el equipo móvil en el sector del frigorífico. Hasta el punto de llegar a una precisión de 1 cm obteniendo así las coordenadas de este punto de una manera eficiente y confiable.

## 2.7 RECORRIDO CON GPS RTK DE LA RED VIAL

Para ejecutar el recorrido con GPS RTK en el Corregimiento de Jongovito, se realizó el siguiente procedimiento:

**2.7.1 Instalación del equipo móvil (rover) en el vehículo.** Se adecuó un vehículo tipo campero para la instalación del equipo móvil. En la parte superior se ubicó la antena y el radio receptor, en la parte interior se ubicaron las baterías y el terminal de recolección de información trabajando relaciones cada 3 segundos para obtener los datos correspondientes.

**2.7.2. Instalación del equipo receptor en el punto de control.** Se transportó el equipo hasta el punto de control establecido previamente (PL-07) que se ubica en el antiguo aeropuerto, del corregimiento de Jongovito se realizó el montaje de todos los componentes del equipo, se esperó hasta que la antena haga el reconocimiento de los satélites e indique una baja ambigüedad, de esta manera se empezó a tomar lectura de las coordenadas del punto de control (PL-7). Verificando que coincidan con los datos que ya se conocían de este punto.

**2.7.3. Recorrido de la red vial del corregimiento de Jongovito con GPS RTK.** Después de comprobar que los satélites estaban en perfecta concordancia con el equipo y verificando los datos se procede a realizar el recorrido. El equipo fue programado para que tome lectura cada 3 segundos llevando el vehículo a una velocidad aproximada de 20 km/h para garantizar que haya gran cantidad de puntos. Se toman puntos de inicio y final, ramales se identifican las obras de



infraestructura y drenaje localizadas en el corregimiento de Jongovito. Una vez realizado el recorrido se descargó los datos para obtener la nube de puntos correspondiente al trabajo.

## **2.8 INVENTARIO VIAL**

**2.8.1 Inventario de obras de infraestructura y drenaje.** Se realiza un plano de la red vial, se procede a contabilizar las alcantarillas presentes en el Corregimiento de Jongovito, cuya totalidad es de 6 alcantarillas, además para esta contabilidad se vuelve a visitar el sitio marcado cada una de ellas con su respectiva cota. Registrando en los formatos la fecha de observación, el estado general de la alcantarilla, el diámetro y longitud de su tubería, el material del que se encuentra construida, la ubicación si es a lado derecho o izquierdo de la vía, las dimensiones y estado en que se encuentra su poceta o lavadero y el muro cabezal; También se realiza un inventario fotográfico y se registra todas las observaciones que se considere importantes. cada caso.

**2.8.2 Resumen técnico obras de infraestructura y drenaje.** La verdadera Importancia de un buen mantenimiento en las obras de drenaje se explica mediante la relación con el tipo de superficie de rodamiento como lo son los drenajes en caminos y calles:

- El agua que no busca un camino de drenaje es el factor principal para la destrucción de las propiedades de los materiales expuestos en la vía, facilitando la destrucción y deformación de estos.
- También hace perder un factor principal que es la resistencia que afecta considerablemente las bases y suelos tratados.
- Existe una desestabilización de taludes y terraplenes.
- En las vías ya pavimentadas puede existir por el efecto del agua sin drenaje un colapso miento de los flujos cercanos y deterioro grande a viviendas del camino.
- En sitios donde se encuentran fisuras y baches alteran el drenaje hacia las cunetas.
- También esa agua estancada hace crecer más a los huecos ya existentes. (ver fotografía 5)

## 2.9 CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERFICIE DE RODAMIENTO

**Fotografía 5. Estructura de afirmado corregimiento de Jongovito**



Se determina tipo de superficie, estado actual de la vía, si se han hecho mantenimientos, ancho, estado de banca, tipo de señalización, estado de la cuneta, obras de infraestructura o drenaje que en ellas se encuentre, talud y lado de la vía al cual se encuentra. (ver fotografía 6)

## 2.10 SEÑALIZACIÓN VIAL CORREGIMIENTO DE JONGOVITO

Fotografía 6. Señalización vial corregimiento de Jongovito



Las señales de tránsito son instrucciones indispensables que facilitan la convivencia ordenada y armónica en la vía pública. El deber de cada ciudadano es conocerlas, respetarlas y obedecerlas.

Si todos los peatones y automovilistas tomaran en cuenta estos indicadores viales, disminuirían los accidentes, se salvarían muchas vidas y el ambiente urbano sería mucho más cordial, ordenado y agradable.

**2.10.1 Importancia de la señalización.** La seguridad vial y el señalamiento tiene un papel de importancia, porque las señales viales, son los elementos visuales, que ubicados en lugares convenientes, orientan al conductor y ayudan a identificar los obstáculos que se presentan a lo largo de la vía para tener un viaje sin mayores contratiempos.

Las señales viales deben respetarse. Todo peatón y conductor deben conocerlas cuidarlas y acatarlas porque en algún momento de su vida serán las que conlleven a sin numero de salvedades y lineamientos establecidos en las leyes.

## 2.11 OBRAS DE INFRAESTRUCTURA Y DRENAJE

Con la ayuda del plano realizado de la red vial, se procede a contabilizar los ramales encontrados a los lados de la vía; en total encontramos 12 ramales, después contabilizamos las alcantarillas presentes en el Corregimiento de Jongovito, cuya totalidad es de 6 alcantarillas, se observa el estado general de la alcantarilla, el diámetro, el material del que se encuentra construida, la ubicación si es a lado derecho o izquierdo de la vía, las dimensiones el muro cabezal y aletas; También se realiza un inventario fotográfico. (ver fotografía 7)

**Fotografía 7. Alcantarilla, corregimiento de Jongovito K0+290**



**Tabla 10. Ubicación e identificación de alcantarillas corregimiento de Jongovito**

<b>VEREDAS JONGOVITO CENTRO - SAN FRANCISCO - CRUZ DE LOMA</b>		<b>CORDENADAS</b>	
<b>CODIGO</b>	<b>ABSISA</b>	<b>E</b>	<b>N</b>
<b>VEREDA SAN FRANCISCO</b>			
ALC 1	K0+290	E 976400.000	N 624000.000
<b>VEREDA JONGOVITO CENTRO.</b>			
ALC 2	K0+640	E 976200.000	N 624000.000
ALC 3	K0+850	E 975800.000	N 623800.000
ALC 4	K1+100	E 975800.000	N 623800.000
<b>VEREDA CRUZ DE LOMA</b>			
ALC 5	K1+800	E 974400.000	N 622800.000
ALC 6	K2+190	E 974800.000	N 622000.000

## **2.12 MUROS DE CONTENCIÓN**

Definiríamos con el concepto que toda estructura continua que de forma activa o pasiva produce un efecto estabilizador sobre una masa de terreno.

El carácter fundamental de los muros es el de servir de elemento de contención de un terreno, que en unas ocasiones es un terreno natural y en otras un relleno artificial. Sin embargo, en ocasiones el muro desempeña una segunda misión que es la de transmitir cargas verticales al terreno, desempeñando una función de cimiento. Que apoyan en su coronación transmitiéndole las cargas de las plantas superiores.

El muro se comporta como un voladizo empotrado en el cimiento, El cuerpo del muro funciona en este segundo caso como una losa de uno o varios vanos y a ese funcionamiento se superpone con frecuencia el de la pieza como viga de cimentación de gran canto. (ver tabla 11)

### 2.12.1. Tipos generales de muros de contención:

Muros de gravedad  
Muros de hormigón armado  
Muros de semigravedad  
Muros ménsula.  
Muros con contrafuertes  
Muros con plataforma estabilizadora o de bandejas.  
Muros horizontales  
Pantallas  
Muros prefabricados

### 2.13 INVENTARIO DE MUROS DE CONTENCIÓN JONGOVITO

**Tabla11. Ubicación e identificación de muros de contención corregimiento de Jongovito**

<b>VEREDA SAN FRANCISCO</b>			
<b>CODIGO</b>	<b>ABSCISA</b>	<b>E</b>	<b>N</b>
<b>MC-1</b>	K0+290	E 977200.000	N 623400.000
<b>MC-2</b>	K0+290	E 977200.000	N 623400.001

Con respecto a los MUROS DE CONTENCIÓN, se toma un registro fotográfico, la fecha de la visita, longitud, a qué lado de la vía se ubica, el tipo de muro al que corresponde, su ancho, altura inicial y final, el estado en que se encuentra su drenaje y el estado general del muro. (ver fotografía 8)

**Fotografía 8. Muro de contención, corregimiento de Jongovito.**



#### **2.14 REGISTRO FOTOGRÁFICO DEL INVENTARIO VIAL DEL CORREGIMIENTO DE JONGOVITO**

Dentro del desarrollo del inventario vial que se realizó en el corregimiento de Jongovito, se tomaron imágenes fotográficas del sector señalando cada uno de los puntos de referencia; como lo son el tramo de la vía, los ramales, las estructuras de contención, las estructuras de drenaje y el estado general de la vía, los cuales se entregan en un medio magnético para su posterior observación de conocimiento. Ver Anexo A.

#### **2.15 REGISTRO FÍLMICO DEL INVENTARIO VIAL DEL CORREGIMIENTO DE JONGOVITO**

Se realizó una grabación fílmica de la vía principal, reconociendo las 7 diferentes veredas que componen este corregimiento, también las obras de infraestructura y drenaje presentes en este recorrido, como: superficie de rodamiento, alcantarillas, pontones, puentes, muros y box culvert. Ver Anexo B.

### 3. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.

#### 3.1 INVENTARIO DE LA RED VIAL DEL CORREGIMIENTO DE JONGOVITO.

Este inventario está contabilizado y plasmado en 4 formatos.

**3.1.1 Formato general de la vía e infraestructuras civiles.** El formato es usado para registrar toda la información referente a la vía principal, los accesos a los ramales, con que cuenta el Corregimiento de Jongovito; algunos de los datos son similares para los demás formatos de obras de infraestructura y drenaje, **Ver Formato 1.**

**3.1.2 Formato para la descripción de alcantarillas.** Es utilizado para describir las características de las alcantarillas encontradas a lo largo del recorrido del Corregimiento de Jongovito. **Ver Formato 2.**

**3.1.3 Formato para la descripción de puentes.** Describe las características de Puentes y Pontones.

**3.1.4 Formato para la descripción de muros de contención.** Describe las características de los Muros de Contención encontrados a lo largo del recorrido del Corregimiento de Jongovito **Ver Formato 3.**

Los formatos desarrollados se ilustran a continuación.





**UNIVERSIDAD DE NARIÑO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA – PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**INVENTARIOS VIALES 2012.**

**FORMATO 1. GENERAL DE INVENTARIO DE VÍAL.**

**FECHA:** Abril de 2012  
**PAÍS:** Colombia  
**DEPARTAMENTO:** Nariño  
**MUNICIPIO:** San Juan de Pasto

**VÍA:** PRINCIPAL SAN FRANCISCO – CRUZ DE LOMA – CENTRO.  
**CORREGIMIENTO:** JONGOVITO

PUNTO GPS	INFRAESTRUCTURA VIAL	ABSCISA	COORDENADAS			BANCA			PENDIENTE LONGITUDIN AL %	SEÑALIZACION				CAPA DE RODADURA				CUNETAS			TALUDES			USO DE SUELO POT	OBSERVACIONES	No. IMAGEN	
	CODIGO		E	N	COTA	ANCHO	ESTADO			CODIGO	H	V	NE	FLEX	RIG	AFIR	SUBR	ESTADO			TIPO						
					m		m	B										R	M	B	R	M	NE				IZQ
		K1+680	973276,064	621326,799	35474,00	7,00						X			X				X						RES		
		K1+700	973339,711	621339,053	2775,804	6,50		X				X			X				X						RES		
1057	ALC 5	K1+800	973339,711	621339,053	2679,012	7,50									X				X						RES		
		K2+000	973339,711	621339,053	2788,693	7,00									X				X						AGR		
		K2+100	973339,711	621339,053	2846,684	7,00									X				X						AGR		
		K2+180	973339,711	621339,053	2800,614	7,10									X				X						AGR		

**Nota:** La totalidad del registro, donde se pueden apreciar todas las características que se indican en este formato, se encuentra en el **Anexo G**, Para su correcta interpretación de cada una de las casillas que aparecen en los formatos **Ver anexo D**, además los Anexos están en el MEDIO MAGNETICO que va incluido en este trabajo.



**UNIVERSIDAD DE NARIÑO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA – PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**INVENTARIOS VIALES 2012**

**FORMATO 2. INSPECCION DE ALCANTARILLAS**

**FECHA:** Abril de 2012  
**PAÍS:** Colombia  
**DEPARTAMENTO:** Nariño  
**MUNICIPIO:** San Juan de Pasto

**VÍA:** PRINCIPAL SAN FRANCISCO – CRUZ DE LOMA – CENTRO.  
**CORREGIMIENTO:** JONGOVITO

**No. TOTAL DE ALCANTARILLAS:** 06

PUNTO GPS	ABSCISA	COORDENADAS			DIAMETRO (P/g)	TIPO		ESTRUCTURA DE ENTRADA																SALIDA						
								UBICACIÓN				POCETA O LAVADERO			MURO CABEZAL				REJILLA				ALETAS							
		E	N	COTA (m)		CTO	ATSN	IZQ	DER	B	R	M	NE	l	b	h	B	R	M	NE	l	B	R	M	NE	B	R	M	NE	Largo
														m	m	m				m	m					m				
101	K0+290	976.400.000	624.000.000	2644	31	X		X		X				2,20	1,10	1,30		X						X	X					
102	K0+640	976.200.000	624.000.000	2658	12	X			X				X	1,40	1,30	1,35			X					X				X		
103	K0+850	975.800.000	623.800.000	2662	23	X		X					X	1,1	0,7	1			X				X	X						
104	K1+100	975.800.000	623.800.000	2662	31		X		X				X	1,2	1,4	1,8			X				X				X			
105	K1+800	974.400.000	622.800.000	2672	12		X	X					X	0,9	0,7	0,8			X				X				X			
106	K2+190	974.800.000	622.000.000	2679	31	X			X	X				2,2	0,6	0,9			X	X							X			

**Nota:** La totalidad del registro de alcantarillas, donde se pueden ver todas las características que se indican en este formato, se encuentra en el **Anexo G**, ver formato de complemento en el **anexo D**.



**UNIVERSIDAD DE NARIÑO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA – PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**INVENTARIOS VIALES 2012**

**FORMATO 3. INSPECCION VISUAL DE MUROS DE CONTENCIÓN**

**FECHA:** Abril de 2012  
**PAÍS:** Colombia  
**DEPARTAMENTO:** Nariño  
**MUNICIPIO:** San Juan de Pasto

**VÍA:** SAN FRANCISCO – CRUZ DE LOMA.  
**CORREGIMIENTO:** JONGOVITO

**No. TOTAL DE MUROS DE CONTENCIÓN:** 02

PUNTO GPS	ABSCISA		COORDENADAS			LONGITUD m	UBICACIÓN		TIPO			ALTURA (m)		ANCHO m	ESTADO			DRENAJE				No. IMAGEN
	INICIAL	FINAL	E	N	COTA (m)		IZQ	DER	C. REF	CICL	GAV	INICIAL	FINAL		B	R	M	B	R	M	NE	
189	K0+200	K1+212	E 976400.000	N 624000.000	2910	12	X			X		2,3	2,3	0,6	X			X				1010
190	K0+230	K0+247	E 976400.000	N 624000.000	2890	17		X	X			1,8	1,9	0,8	X	X		X				1001

**Nota:** La totalidad del registro de Muros de Contención, donde se pueden apreciar todas las características que se indican en este formato, se encuentra en el **Anexo G**, junto con los anexos que están en el MEDIO MAGNETICO que va incluido en este trabajo.

### **3.2 ELABORACIÓN DE PLANOS CON LOS DATOS OBTENIDOS EN LA PLATAFORMA AUTO CAD. Ver Anexo C.**

**Plano 1.** División espacial del Municipio de San Juan de Pasto, Departamento de Nariño, con las características de Geo-referenciación y con sus respectivas convenciones.

**Plano 2.** Vía del Corregimiento de Jongovito, con las correspondientes obras de infraestructura y drenaje, características de Geo-referenciación, Abscisas, eje principal, ancho de banca, curvas, división veredal y sus respectivas convenciones.

**Plano 3.** Eje principal de la vía en Perfil y en Planta, del Corregimiento de Jongovito.

### **3.3 DIGITALIZACIÓN DE DATOS**

Los datos obtenidos a lo largo del trabajo en campo, como: formatos o fichas técnicas, planos, registros fotográficos y fílmicos, se trasladan a medios magnéticos para que posteriormente se haga un análisis minucioso y cómodo, para así llevar un buen orden y por consiguiente los resultados sean lo más eficientes posibles.

Teniendo en cuenta que con esta información se podrá analizar cada uno de los aspectos que son objeto de estudio y así dar un concepto definitivo del estado que presenta la vía y sus obras de infraestructura y drenaje. (ver tabla 12)

**Tabla 12. Localización de anexos en medio magnético**

<b>Anexo A.</b>	Archivo Fotográfico del Corregimiento de Jongovito.
<b>Anexo B.</b>	Archivo Fílmico del Corregimiento de Jongovito.
<b>Anexo C.</b>	Archivo de Planos del Corregimiento de Jongovito.
<b>Anexo D.</b>	Manual diligenciamiento de los formatos del inventario vial.
<b>Anexo E.</b>	Tesis inventario de la red vial terciaria nacional del corregimiento de Jongovito municipio de Pasto (Nariño).
<b>Anexo F.</b>	Elementos geométricos de curvas corregimiento de Jongovito.
<b>Anexo G.</b>	Formatos inventario vial.
<b>Anexo H.</b>	Puntos recorridos equipo GPS RTK.

## 4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Al hablar de análisis de resultados es preciso tener en cuenta que si se considera que una obra se encuentra con un estado de: Buena, Regular, Mala, que funciona, que esta Colmatada o en mal funcionamiento, que si es de concreto, artesanal o que no existe, para su mejor comprensión de estos calificativos u otras consideraciones que se otorguen a estas obras es importante seguir el **Anexo D.** “Manual para el diligenciamiento de los formatos del Inventario Vial”.

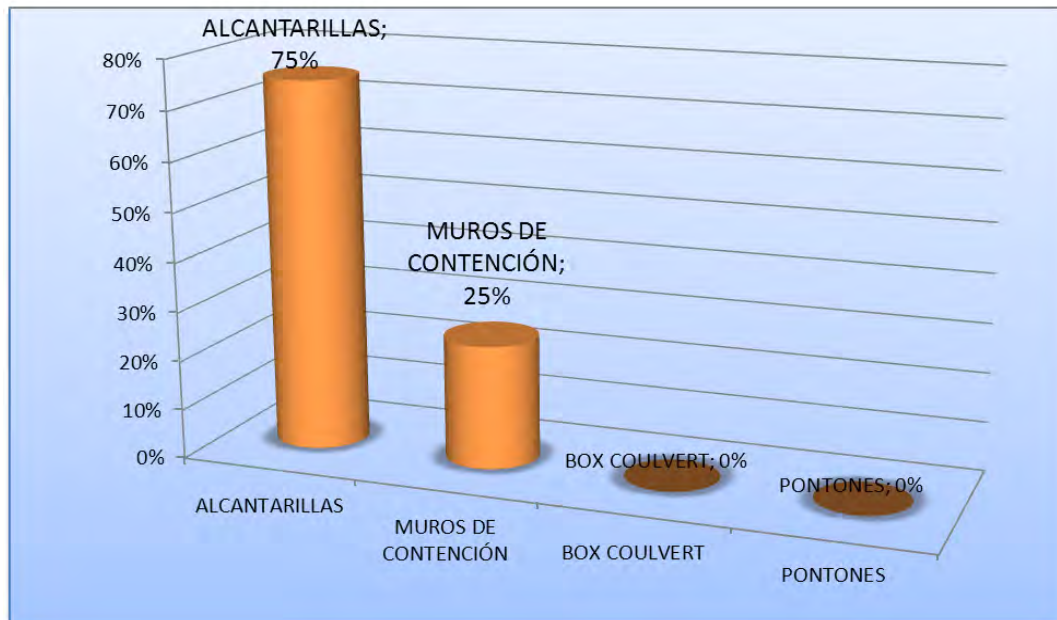
De igual forma es importante tener presente que en la vía, las obras de infraestructura y drenaje y demás características del estudio realizado, se encuentran plasmadas en los formatos del inventario ubicado en su totalidad en el **Anexo G.** “Formatos inventario Vial”, donde está todo lo referente a las coordenadas, ubicación, estado de cada una de las partes, funcionabilidad, tipo de material, entre otras características tanto de la totalidad de la vía como de las obras de infraestructura y drenaje que al Corregimiento de Jongovito conforman. (ver tablas 13-20) y (ver graficas 1- 8)

### 4.1 ANÁLISIS DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA Y DRENAJE

**Tabla 13. Obras de infraestructura y drenaje**

OBRAS DE ARTE		
TIPO	CANTIDAD	PORCENTAJE
ALCANTARILLAS	6	75%
MUROS DE CONTENCIÓN	2	25%
BOX COULVERT	0	0%
PONTONES	0	0%
$\Sigma$	<b>8</b>	<b>100%</b>

**Gráfica 1. Obras de infraestructura y drenaje**



El porcentaje de alcantarillas, con respecto a la vía es desfavorable puesto que es una zona de nacideros de agua y el nivel pluvial que es relativamente medio hace que falte la construcción de alcantarillas para evitar el deterioro de la vía.

## 4.2 ANÁLISIS DE ALCANTARILLAS

### 4.2.1 Tipos de alcantarillas:

**Tabla 14. Tipos de alcantarillas**

TIPO DE MATERIAL		
TIPO DE MATERIAL	CANTIDAD	PORCENTAJE
CONCRETO	4	67%
ARTESANAL	2	33%
$\Sigma$	6	100%

**Gráfica 2. Tipos de alcantarillas**



El número de alcantarillas de concreto es de cuatro (4) alcantarillas, de las cuales existen dos (2), artesanales y la gran necesidad de construir mas para que se mantenga el correcto mantenimiento de la vía y así ayudar con el transporte de la población beneficiada.

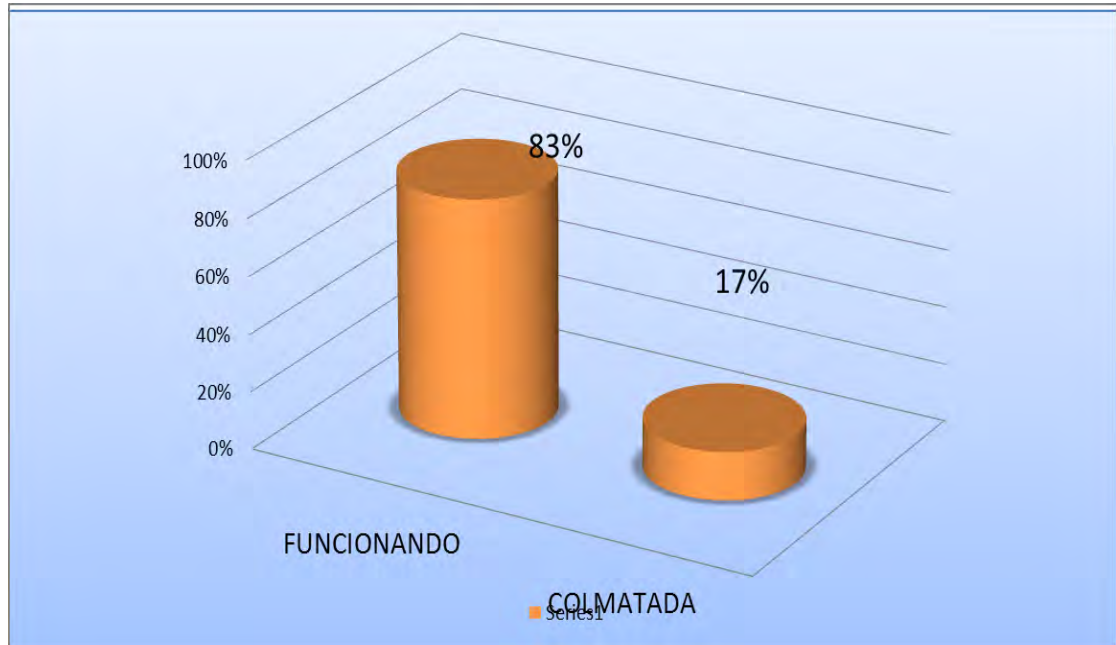
#### 4.2.2 Estado de la alcantarilla:

**Tabla 15. Estado de la alcantarilla**

ESTADO ALCANTARILLA		
ESTADO	CANTIDAD	PORCENTAJE
FUNCIONANDO	5	83%
COLMATADA	1	17%
$\Sigma$	6	100%



**Gráfica 3. Estado de la alcantarilla**



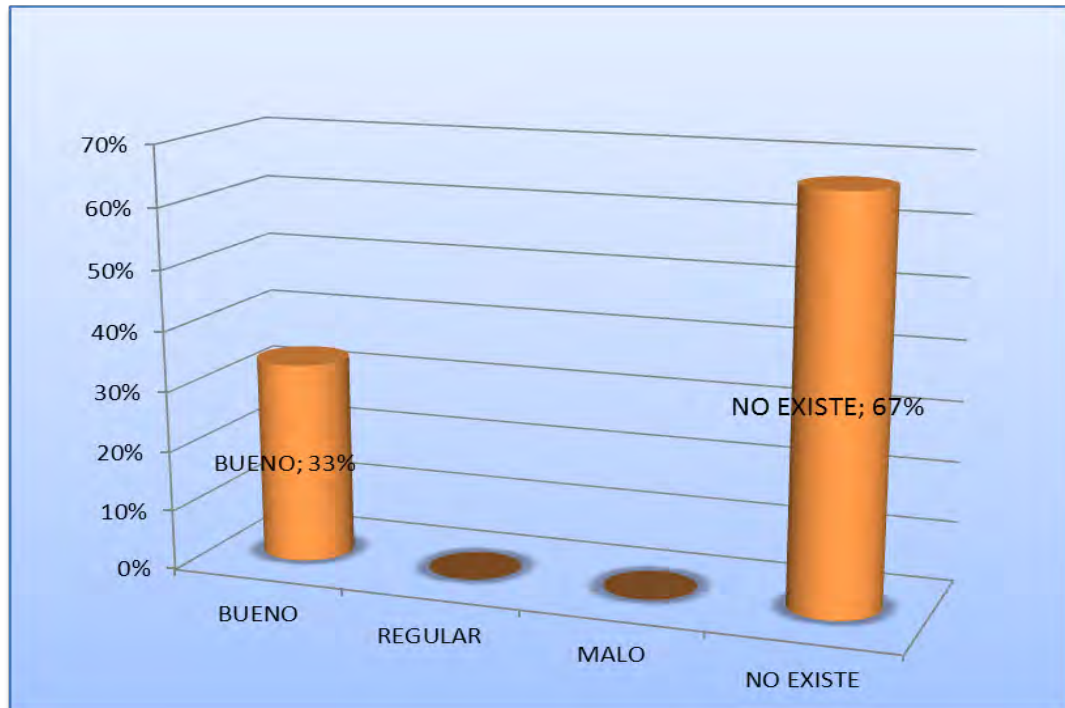
El estado de la alcantarillas es defectuoso no hay un correcto periodo de mantenimiento por parte de la administración ni de sus habitantes

**4.2.3 Estado poceta de la alcantarilla:**

**Tabla 16. Estado poceta de la alcantarilla**

ESTADO POCETA		
ESTADO	CANTIDAD	PORCENTAJE
BUENO	2	33%
REGULAR	0	0%
MALO	0	0%
NO EXISTE	4	67%
$\Sigma$	6	100%

**Gráfica 4. Estado poceta de la alcantarilla**



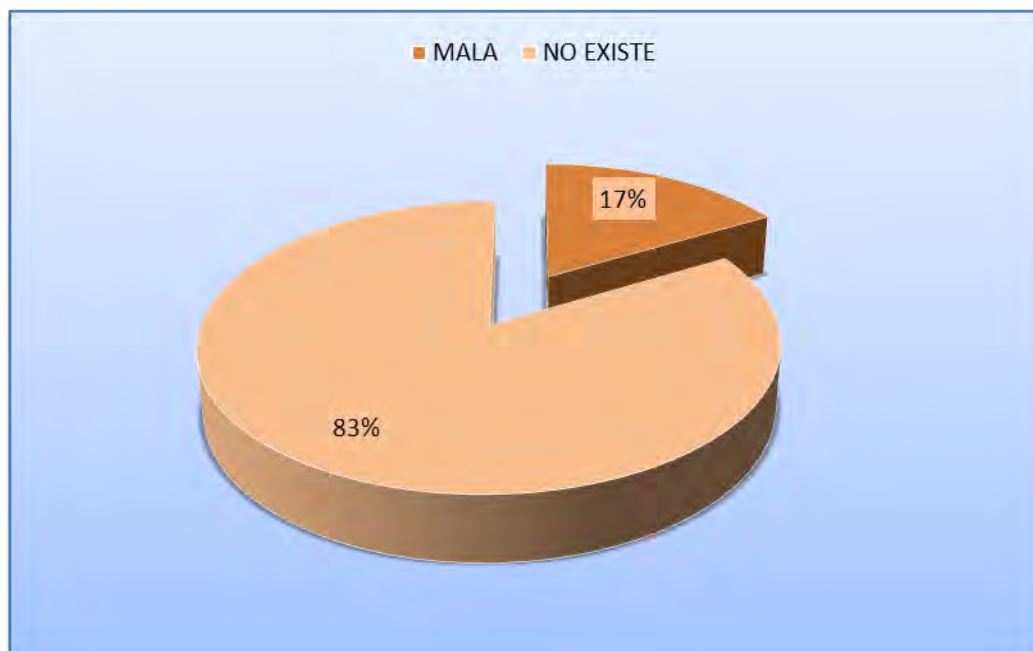
Existe gran parte de las alcantarillas que no la poseen y las que si; están en estado de regular.

**4.2.4 Estado rejilla de la alcantarilla:**

**Tabla 17. Estado rejilla de la alcantarilla**

ESTADO REJILLA DE ALCANTARILLA		
ESTADO	CANTIDAD	PORCENTAJE
MALA	1	17%
NO EXISTE	5	83%
$\Sigma$	6	100%

**Gráfica 5. Estado rejilla de la alcantarilla**



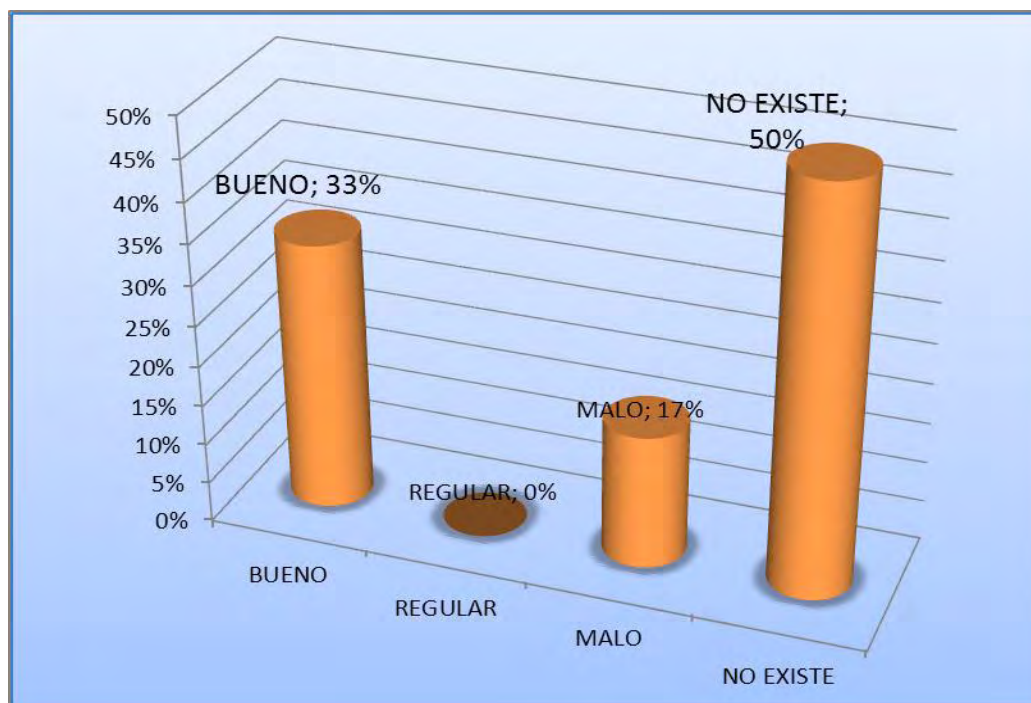
Las rejillas en su mayoría no existen. Así que existe el caso de que pueda obstruir el tubo.

#### 4.2.5 Estado aletas de la alcantarilla:

**Tabla 18. Estado aletas de la alcantarilla**

ESTADO DE ALETAS		
ESTADO	CANTIDAD	PORCENTAJE
BUENO	2	33%
REGULAR	0	0%
MALO	1	17%
NO EXISTE	3	50%
$\Sigma$	6	100%

**Gráfica 6. Estado aletas de la alcantarilla**



**4.2.6 Tipos de muros de contención:**

**Tabla 19. Tipos de muros de contención**

<b>TIPO DE MURO DE CONTENCIÓN JONGOVITO</b>		
<b>TIPO DE MATERIAL</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PORCENTAJE</b>
CONCRETO REFORZADO	2	100%
GAVIÓN	0	0%
CICLÓPEO	0	0%
<b>Σ</b>	<b>2</b>	<b>100%</b>

**Gráfica 7. Tipos de muros de contención**



**4.2.7 Estado del muro de contención:**

**Tabla 20. Estado del muro de contención**

ESTADO DE MURO		
ESTADO	CANTIDAD	PORCENTAJE
BUENO	2	100%
REGULAR	0	0%
MALO	0	0%
$\Sigma$	2	100%

**Gráfica 8. Estado del muro de contención**



Es importante tener en cuenta que los muros de concreto Ciclópeo son sensibles a los asentamientos pero las condiciones de los muros son estables y su funcionalidad de permeabilidad, se encuentra en buen estado.

#### **4.3 ANÁLISIS DEL ESTADO DE LA VÍA.**

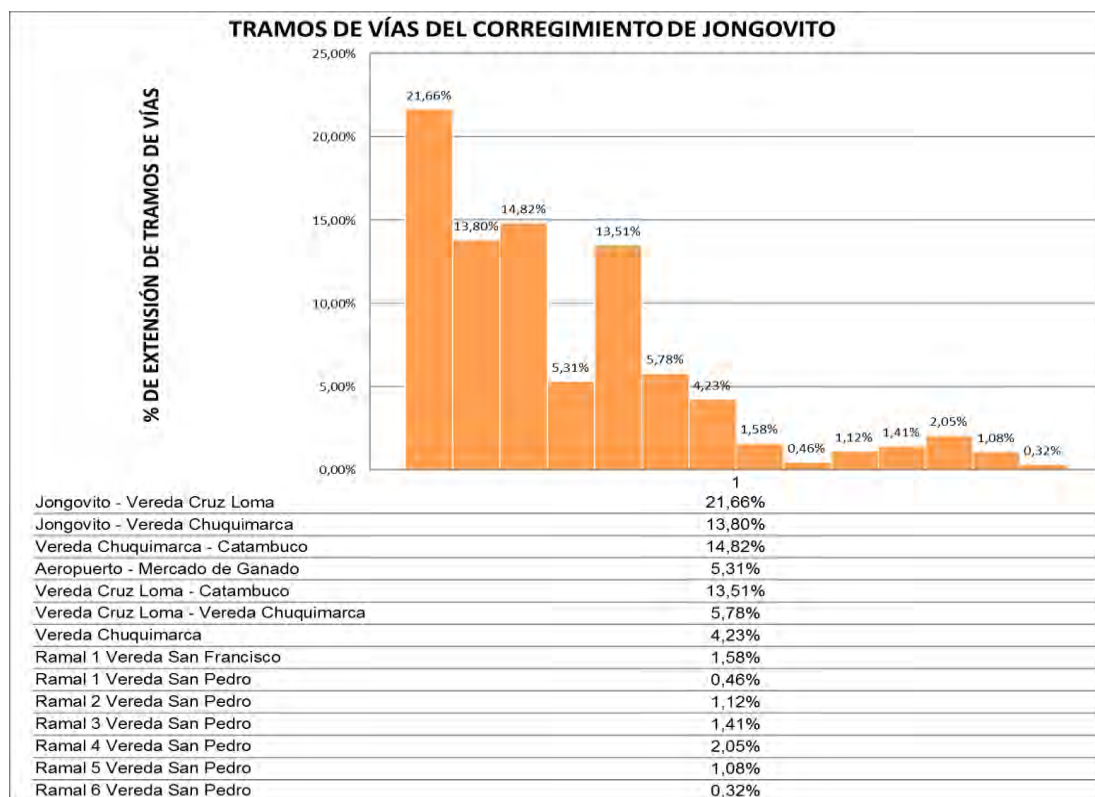
Después de conocer detalladamente los tramos de la vía del corregimiento de Jongovito y hacer la visita técnica y el registro fílmico y fotográfico desde el inicio del trabajo en la vereda San Francisco hasta su culminación en la vereda de la Josefina se determina la existencia de siete veredas las cuales son San Francisco, Jongovito Centro, Chuquimarca, la Josefina, Armenia, Cruz de Loma se toma un área total de 3419591,603 metros una longitud veredal total de la vía de 10114,117 metros.

#### 4.3.1 Longitud vial veredal:

Tabla 21. Longitud veredal del corregimiento de Jongovito

VÍAS CORREGIMIENTO DE JONGOVITO	LONGITUD (m)	PORCENTAJE
Jongovito - Vereda Cruz Loma	2190,834	21,66%
Jongovito - Vereda Chuquimarca	1395,753	13,80%
Vereda Chuquimarca – Catambuco	1498,524	14,82%
Aeropuerto - Mercado de Ganado	537,504	5,31%
Vereda Cruz Loma – Catambuco	1366,332	13,51%
Vereda Cruz Loma - Vereda Chuquimarca	584,227	5,78%
Vereda Chuquimarca	428,218	4,23%
Ramal 1 Vereda San Francisco	160,205	1,58%
Ramal 1 Vereda San Pedro	46,497	0,46%
Ramal 2 Vereda San Pedro	113,238	1,12%
Ramal 3 Vereda San Pedro	142,723	1,41%
Ramal 4 Vereda San Pedro	207,291	2,05%
Ramal 5 Vereda San Pedro	108,853	1,08%
VÍAS CORREGIMIENTO DE JONGOVITO	LONGITUD (m)	PORCENTAJE
Ramal 6 Vereda San Pedro	32,124	0,32%
Ramal 1 Vereda Jongovito Centro	167,843	1,66%
Ramal 2 Vereda Jongovito Centro	72,158	0,71%
Ramal 3 Vereda Jongovito Centro	105,803	1,05%
Ramal 1 Vereda Chuquimarca	243,296	2,41%
Ramal 2 Vereda Chuquimarca	125,746	1,24%
Ramal 3 Vereda Chuquimarca	140,286	1,39%
Ramal 1 Vereda Cruz Loma	95,346	0,94%
Ramal 2 Vereda Cruz Loma	99,371	1%
Ramal 3 Vereda Cruz Loma	101,851	1%
Ramal 4 Vereda Cruz Loma	150,094	1%
<b>Σ</b>	<b>10114,117</b>	<b>100%</b>

**Gráfica 14. Longitud tramos de vías corregimiento de Jongovito**



#### 4.4 ANÁLISIS DE CAPA DE RODADURA

Dentro de la capa de rodadura estudiada determinamos específicamente cuatro capas de rodadura, que pertenecen al corregimiento de Jongovito:

- **CAPA DE RODADURA FLEXIBLE**, esta capa se encuentra en buenas condiciones ya que son trabajos modernos que se han realizado en tres etapas siendo la última en diciembre del 2011 la cual corresponde a la vía de acceso principal del corregimiento de Jongovito en la ubicación de la vereda San Francisco.
- **CAPA DE RODADURA RÍGIDA**, esta capa está en buenas condiciones y se encuentra en el sector de Jongovito centro, es la vía del parque principal.
- **CAPA DE RODADURA AFIRMADA**, la mayoría de esta capa se encuentra en la vía principal sus mantenimientos no son tan frecuentes y al no existir correctas obras de drenaje el terreno es muy erosionado y cuando se recibe la lluvia se lleva el material.



- **CAPA DE RODADURA SUBRASANTE**, esta capa se encuentra a lo largo de los ramales y las veredas mas alejadas. (ver tabla 22)

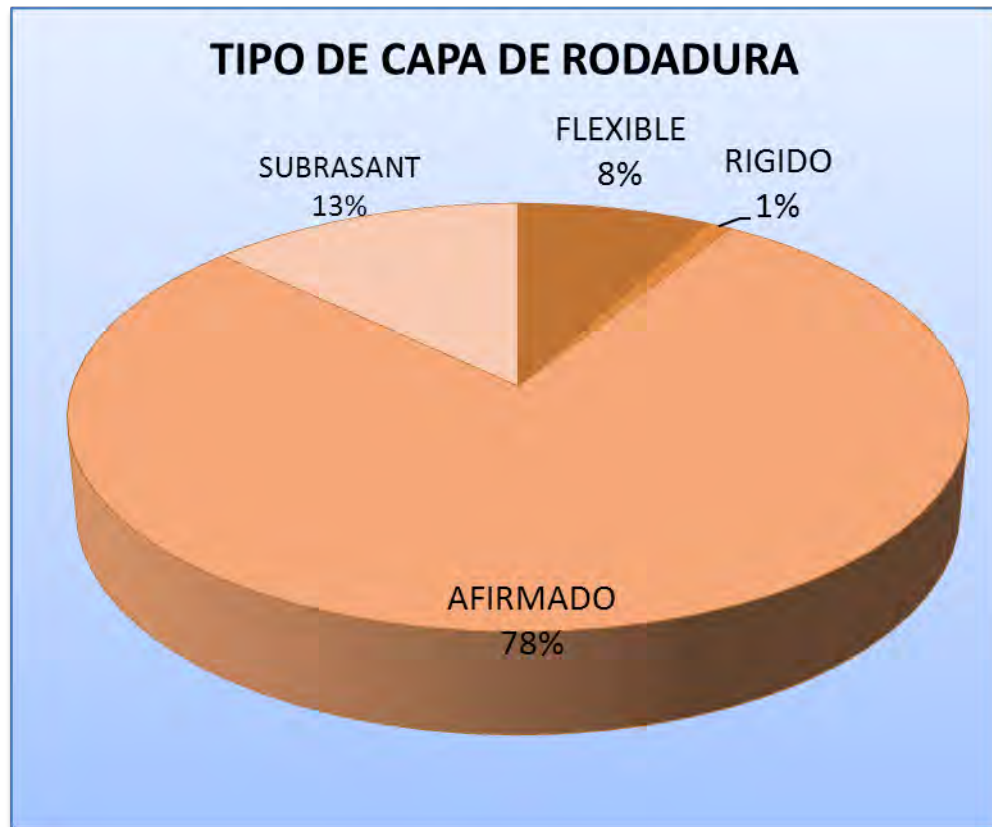
**Tabla 22. Longitud tipo de pavimento**

TIPO PAVIMENTO	LONGITUD (m.)
Pavimento rígido	105,803
Afirmado	7858,214
Pavimento flexible	850,100
Subrasante	1300,87
<b>Longitud Total</b>	<b>10114,117</b>

**Tabla 23. Análisis de capa de rodadura**

ANALISIS CAPA DE RODADURA		
TIPO	CANTIDAD	PORCENTAJE
FLEXIBLE	8	8%
RIGIDO	1	1%
AFIRMADO	78	78%
SUBRASANTE	13	13%
$\Sigma$	100	100%

**Gráfica 9. Análisis de capa de rodadura**



**4.4.1 Análisis de cunetas:**

**Fotografía 9. Estado de cuneta corregimiento de Jongovito.**



**Tabla 24. Análisis de cunetas**

<b>ANÁLISIS ESTADO CUNETAS</b>		
<b>ESTADO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PORCENTAJE</b>
BUENO	18	18%
REGULAR	8	8%
MALO	52	52%
NO EXISTE	22	22%
$\Sigma$	100	100%

**Gráfica 10. Análisis de cunetas**



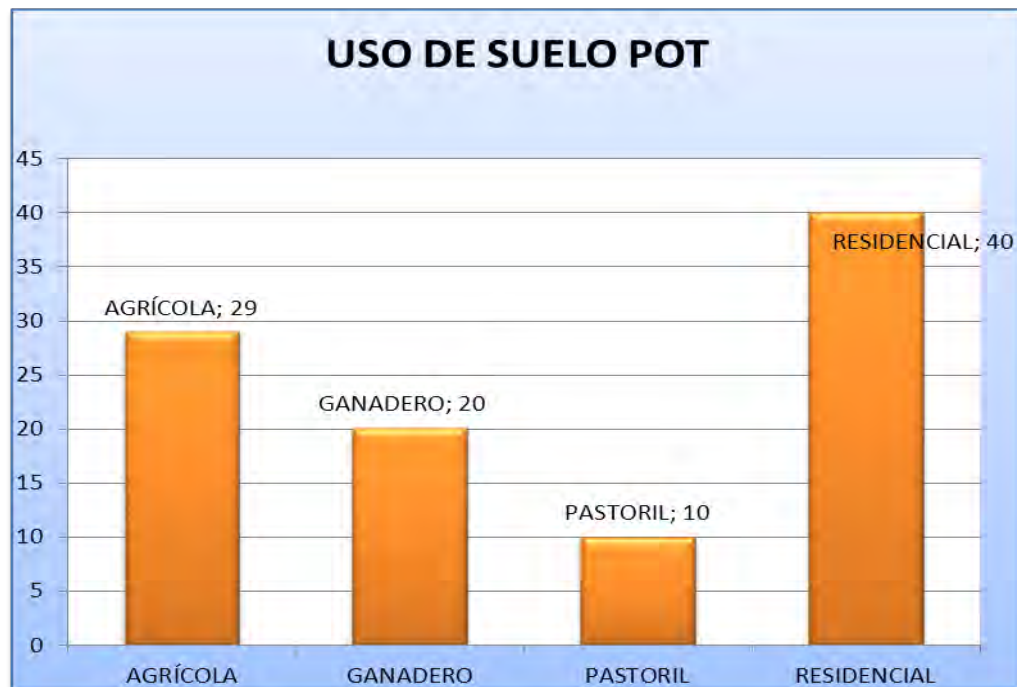
El 22 % de la red vial no cuenta con cunetas y las que existen se encuentran en 4 sectores de la vía principal en buen estado, por lo tanto los habitantes del corregimiento al no contar con estas obras de drenaje, han optado en realizar algunas cunetas artesanales en ciertos sectores, con el fin de canalizar el agua y conducirlos a las alcantarillas más próximas. (ver tabla 25) y (ver grafica 11)

#### 4.5 ANÁLISIS DEL USO DEL SUELO SEGÚN EL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL, "POT".

Tabla 25. Análisis del uso del suelo según POT

ANÁLISIS USO DE SUELO "POT"		
USO	CANTIDAD	PORCENTAJE
AGRÍCOLA	29	29%
GANADERO	20	20%
PASTORIL	10	10%
RESIDENCIAL	40	40%
$\Sigma$	99	100%

Gráfica 11. Análisis del uso del suelo según POT.



El inventario vial del corregimiento de jongovito respecto al análisis de suelo según el Plan de Ordenamiento Territorial "POT", determina por su proximidad y acercamiento con los barrios del municipio de pasto la condición que sea más residencial que otros corregimientos de pasto. Además de ser también agrícola y ganadero por el hecho de pertenecer al sector el mercado de animales del sector.

#### 4.6 ANÁLISIS GEOMÉTRICO DE LOS ELEMENTOS.

Con base en los datos obtenidos a largo del trabajo del inventario vial en lo referente a estructuras de infraestructura y lo realizado en el termino de toma de datos de la vía principal del corregimiento de Jongovito y el área sumada de todas sus veredas determinamos ciertas características y realizamos el Análisis geométrico de la vía principal del Corregimiento de Jongovito.

**4.6.1 Características en planta.** Para esta evaluación seleccionamos requerimientos que existen dentro las recomendaciones del Manual de Diseño Geométrico del INVIAS 2008, entre ellos: (ver tabla 26)

- Radio de curvatura.
- Longitud de la curva.
- Grado de curvatura.
- Entretangencia.
- Deflexión de curva horizontal.
- Tangente horizontal

#### 4.6.2 Descripción elementos geométricos de las curvas:

**Tabla 26. Elementos geométricos de las curvas**

<b>Curva No.</b>	<b>0+000</b>	622574,492	975093,188			
<b>1</b>	<b>Delta:</b>	64°29'34"	<b>Sentido:</b>	Izquierda		
	<b>Radio:</b>	9,283	<b>Deflexión:</b>	830-58-47		
<b>Via principal</b>	<b>Longitud:</b>	7,761	<b>Tangente:</b>	4,35		
	<b>Mediana:</b>	1,063	<b>Externa:</b>	1,257		
	<b>Cuerda:</b>	7,358	<b>Rumbo:</b>	N 13-30-03		E
<b>Tangente</b>	0+021.063	622594,242	975090,631			
	<b>Longitud:</b>	43,734	<b>Rumbo:</b>	N 15-39-51		O
<b>Tangente</b>	0+064.797	622636,352	975078,823			
	<b>Longitud:</b>	14,946	<b>Rumbo:</b>	N 18-15-25		O
<b>Tangente</b>	0+079.743	622650,546	975074,14			
	<b>Longitud:</b>	27,954	<b>Rumbo:</b>	N 23-49-56		O
<b>Tangente</b>	0+107.697	622676,116	975062,846			
	<b>Longitud:</b>	14,478	<b>Rumbo:</b>	N 29-18-47		O
<b>Tangente</b>	0+122.175	622688,74	975055,757			
	<b>Longitud:</b>	20,9	<b>Rumbo:</b>	S 50-04-35		O

<b>Curva No.</b>	<b>0+128.800</b>	622679,449	975044,654			
<b>2</b>	<b>Delta:</b>	100-36-37	<b>Sentido:</b>	Izquierda		
<b>Via principal</b>	<b>Radio:</b>	12,018	<b>Deflexión:</b>	476-44-59		
	<b>Longitud:</b>	21,103	<b>Tangente:</b>	14,478		
	<b>Mediana:</b>	4,342	<b>Externa:</b>	6,798		
	<b>Cuerda:</b>	18,495	<b>Rumbo:</b>	N 79-37-06	O	
<b>Tangente</b>	0+135.222	622675,327	975039,729			
	<b>Longitud:</b>	38,531	<b>Rumbo:</b>	S 50-04-35	O	
<b>Tangente</b>	0+173.753	622650,599	975010,179			
	<b>Longitud:</b>	38,531	<b>Rumbo:</b>	S 50-04-35	O	
<b>Tangente</b>	0+212.284	622625,872	974980,63			
	<b>Longitud:</b>	5,764	<b>Rumbo:</b>	S 58-02-45	O	
<b>Tangente</b>	0+218.048	622622,821	974975,739			
	<b>Longitud:</b>	16,044	<b>Rumbo:</b>	N 76-12-07	O	
<b>Curva No.</b>	<b>0+223.192</b>	622624,196	974970,142			
<b>3</b>	<b>Delta:</b>	45-45-08	<b>Sentido:</b>	Derecha		
<b>Via principal</b>	<b>Radio:</b>	13,661	<b>Deflexión:</b>	419-25-32		
	<b>Longitud:</b>	10,908	<b>Tangente:</b>	5,764		
	<b>Mediana:</b>	1,074	<b>Externa:</b>	1,166		
	<b>Cuerda:</b>	10,621	<b>Rumbo:</b>	S 80-55-19	O	
<b>Tangente</b>	0+243.586	622631,08	974951,247			
	<b>Longitud:</b>	11,489	<b>Rumbo:</b>	N 06-42-21	E	
<b>Curva No.</b>	<b>0+246.449</b>	622634,469	974951,645			
<b>4</b>	<b>Delta:</b>	55-52-33	<b>Sentido:</b>	Derecha		
<b>Via principal</b>	<b>Radio:</b>	6,436	<b>Deflexión:</b>	890-17-18		
	<b>Longitud:</b>	6,276	<b>Tangente:</b>	3,413		
	<b>Mediana:</b>	0,75	<b>Externa:</b>	0,849		
	<b>Cuerda:</b>	6,03	<b>Rumbo:</b>	N 21-13-55	O	
<b>Tangente</b>	0+254.526	622642,49	974952,588			
	<b>Longitud:</b>	4,016	<b>Rumbo:</b>	N 17-38-56	E	
<b>Curva No.</b>	<b>0+262.300</b>	622648,727	974957,02			
<b>5</b>	<b>Delta:</b>	35-29-38	<b>Sentido:</b>	Derecha		

	<b>Radio:</b>	12,55	<b>Deflexión:</b>	456-33-26		
	<b>Longitud:</b>	7,774	<b>Tangente:</b>	4,016		
	<b>Mediana:</b>	0,597	<b>Externa:</b>	0,627		
	<b>Cuerda:</b>	7,651	<b>Rumbo:</b>	N 35-23-45		E
<b>Tangente</b>	0+268.149	622652,235	974961,699			
	<b>Longitud:</b>	58,484	<b>Rumbo:</b>	N 53-08-34		E
<b>Tangente</b>	0+326.633	622687,315	975008,494			
	<b>Longitud:</b>	9,906	<b>Rumbo:</b>	N 55-05-30		E
<b>Tangente</b>	0+336.538	622692,984	975016,617			
	<b>Longitud:</b>	17,983	<b>Rumbo:</b>	N 42-31-24		E
<b>Curva No. 6</b>	<b>0+346.364</b>	622700,284	975023,312			
<b>Delta:</b>		12-34-06	<b>Sentido:</b>	Izquierda		
Via principal	<b>Radio:</b>	89,952	<b>Deflexión:</b>	63-41-46		
	<b>Longitud:</b>	19,732	<b>Tangente:</b>	9,906		
	<b>Mediana:</b>	0,54	<b>Externa:</b>	0,544		
	<b>Cuerda:</b>	19,692	<b>Rumbo:</b>	N 48-48-27		E
<b>Tangente</b>	0+354.442	622706,237	975028,772			
	<b>Longitud:</b>	28,271	<b>Rumbo:</b>	N 42-31-24		E
<b>Tangente</b>	0+382.712	622727,073	975047,88			
	<b>Longitud:</b>	5,077	<b>Rumbo:</b>	N 49-07-15		E
<b>Tangente</b>	0+387.790	622730,396	975051,719			
	<b>Longitud:</b>	23,796	<b>Rumbo:</b>	N 72-39-12		E
<b>Curva No. 7</b>	<b>0+392.724</b>	622731,909	975056,565			
<b>Delta:</b>		23-31-58	<b>Sentido:</b>	Derecha		
Via principal	<b>Radio:</b>	24,376	<b>Deflexión:</b>	235-03-16		
	<b>Longitud:</b>	10,012	<b>Tangente:</b>	5,077		
	<b>Mediana:</b>	0,512	<b>Externa:</b>	0,523		
	<b>Cuerda:</b>	9,941	<b>Rumbo:</b>	N 60-53-13		E
<b>Tangente</b>	0+411.442	622737,49	975074,432			
	<b>Longitud:</b>	37,437	<b>Rumbo:</b>	N 72-39-12		E
<b>Tangente</b>	0+448.879	622748,652	975110,166			
	<b>Longitud:</b>	10,667	<b>Rumbo:</b>	N 73-24-50		E
<b>Tangente</b>	0+459.546	622751,697	975120,389			
	<b>Longitud:</b>	59,33	<b>Rumbo:</b>	N 68-11-20		E
<b>Curva</b>	<b>0+470.198</b>	622755,66	975130,292			

<b>No.</b>						
<b>8</b>	<b>Delta:</b>	05-13-29	<b>Sentido:</b>	Izquierda		
<b>Via principal</b>	<b>Radio:</b>	233,779	<b>Deflexión:</b>	24-30-31		
	<b>Longitud:</b>	21,319	<b>Tangente:</b>	10,667		
	<b>Mediana:</b>	0,243	<b>Externa:</b>	0,243		
	<b>Cuerda:</b>	21,311	<b>Rumbo:</b>	N 70-48-05		E
<b>Tangente</b>	0+518.861	622773,741	975175,472			
	<b>Longitud:</b>	7,474	<b>Rumbo:</b>	N 70-42-52		E
<b>Tangente</b>	0+526.335	622776,209	975182,527			
	<b>Longitud:</b>	15,943	<b>Rumbo:</b>	N 41-36-26		E

El total de curvas que se encontró bajo el diseño de trabajo del inventario vial las encuentran en el **Anexo F**, del presente trabajo se resalta que en el anexo se obtienen todos los datos así como también el promedio de curvas, longitud total, datos y sumatorias.

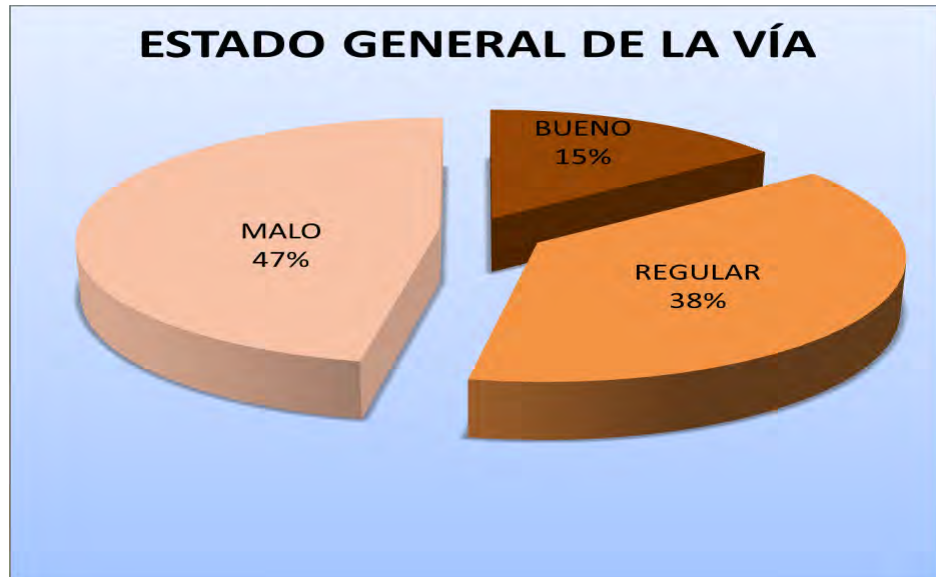
#### 4.7 ESTADO GENERAL DE LA VÍA

Tabla 27. Estado general de la vía

ESTADO GENERAL DE LA VÍA		
ESTADO	CANTIDAD*	PORCENTAJE
BUENO	15	15%
REGULAR	38	38%
MALO	47	47%
$\Sigma$	100	100%



Gráfica 12. Estado general de la vía

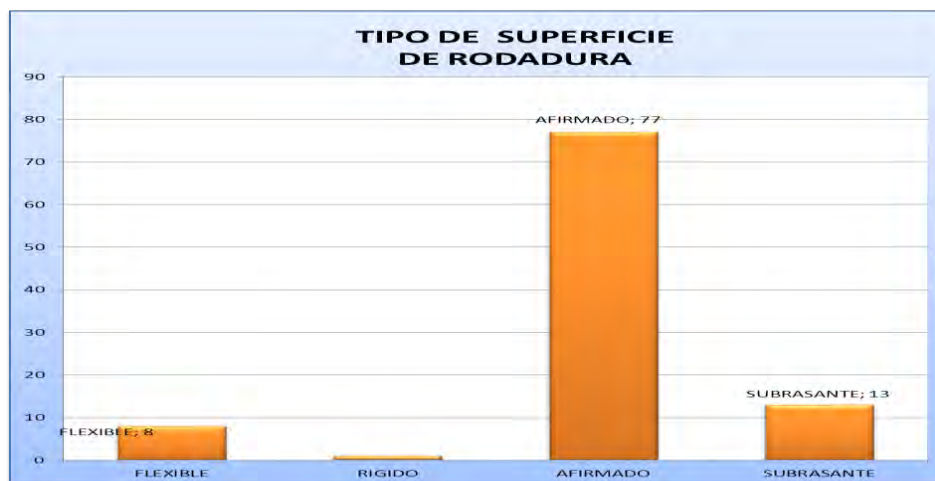


#### 4.8 TIPO DE SUPERFICIE DE RODADURA

Tabla 28. Tipo de superficie de rodadura

TIPO DE SUPERFICIE DE RODADURA		
TIPO	CANTIDAD	PORCENTAJE
FLEXIBLE	8	8%
RIGIDO	1	1%
AFIRMADO	77	78%
SUBRASANTE	13	13%
$\Sigma$	99	100%

**Gráfica 13. Tipo de superficie de rodadura**



**Tabla 29. Longitud de ramales**

LONGITUD RAMALES		
Ramal 1 Vereda Jongovito Centro	167,843	1,66%
Ramal 2 Vereda Jongovito Centro	72,158	0,72%
Ramal 3 Vereda Jongovito Centro	105,803	1,05%
Ramal 1 Vereda Chuquimarca	243,296	2,41%
Ramal 2 Vereda Chuquimarca	125,746	1,25%
Ramal 3 Vereda Chuquimarca	140,286	1,39%
Ramal 1 Vereda Cruz Loma	95,346	0,95%
Ramal 2 Vereda Cruz Loma	99,371	1%
Ramal 3 Vereda Cruz Loma	101,851	1%
Ramal 4 Vereda Cruz Loma	150,094	1%

**Tabla 30. Superficie de rodadura de ramales**

SUPERFICIE DE RODADURA RAMALES	
Ramal 1 Vereda Jongovito Centro	AFIRMADO
Ramal 2 Vereda Jongovito Centro	RIGIDO
Ramal 3 Vereda Jongovito Centro	AFIRMADO
Ramal 1 Vereda Chuquimarca	SUBRASANTE
Ramal 2 Vereda Chuquimarca	SUBRASANTE
Ramal 3 Vereda Chuquimarca	AFIRMADO
Ramal 1 Vereda Cruz Loma	AFIRMADO
Ramal 2 Vereda Cruz Loma	SUBRASANTE
Ramal 3 Vereda Cruz Loma	AFIRMADO
Ramal 4 Vereda Cruz Loma	AFIRMADO

Después de tener en cuenta las características referidas en el trabajo de inventario vial del corregimiento de Jongovito se determina que el estado de la vía no es el mas favorable debido a que las obras de drenaje son insuficientes esto lleva a que el sector de la vía no pueda mantenerse protegido frente a los elementos climáticos pluviales llevando a una erosión de la vía y una perdida de material considerable de esta misma.

Esta dificultad nos da ese resultado del 47% de vía en mal estado para poder transitar con comodidad en este importante sector.

## 5. RESULTADOS ESPERADOS

- **Formato General de la vía e infraestructuras civiles:** Este formato es usado para registrar toda la información referente a la vía principal, los accesos a los ramales, con que cuenta el Corregimiento de Jongovito; algunos de los datos son similares para los demás formatos de obras de infraestructura y drenaje, no obstante la forma de llenar tanto este como los otros son sencillos y similares.
- **Formato para la descripción de Alcantarillas:** Es utilizado para describir las características de las alcantarillas encontradas a lo largo del recorrido del Corregimiento de Jongovito.
- **Formato para la descripción de Muros de contención:** Describe las características de los Muros de Contención encontrados a lo largo del recorrido del Corregimiento de Jongovito.
- **Plano 1.** De la vía del Corregimiento de Jongovito, con las características de Geo-referenciación, elementos objetivo de estudio, como alcantarillas, puentes o Pontones, Muros de contención, curvas, entre otros.
- **Plano 2.** Perfiles de la Vía del Corregimiento de Jongovito.
- **Plano 3.** Planos veredales de la Vía del Corregimiento de Jongovito.

## 6. CONCLUSIONES

La finalidad del presente trabajo es de realizar el inventario vial del corregimiento de Jongovito y describir su situación y estado actual vial, con indicadores gráficos que sean consecuentes con el estado actual de vía del corregimiento de Jongovito.

Este trabajo se hace en el marco descriptivo del desarrollo de los inventarios viales identificando características y procedimientos correspondientes a estos; como lo son análisis de obras de infraestructura, registros fotográficos y fílmicos estado de las vías, accesos principales y características de mantenimiento vial, mediante la creación de formatos generales específicos con respecto a la vía y cada una de las obras de infraestructura y drenaje que la recorren de principio a fin.

Los inventarios viales son bases sólidas para la gestión de cada obra vial. Para encontrar características y evaluaciones de recursos físicos y técnicos que se obtienen para permitir un correcto control de ayuda en el inicio de las obras próximas para conocer los proyectos y realizarlos correctamente.

Las alcantarillas de drenaje son estructuras hidráulicas que sirven para desalojar el agua producto del escurrimiento de la lluvia, bajo nuestro estudio encontramos que la carencia de alcantarillas en la zona es la causa principal de erosión continua del terreno afirmado de la vía y hace que su vida útil después de cada mantenimiento no sea eficiente. Se encontraron solo 6 alcantarillas en el corregimiento de Jongovito, frente a este aspecto cabe notar que no todas las alcantarillas están en buen estado y esto hace que se corra peligro de deslizamientos en sitios establecidos los cuales hay que tratar de prevenir.

Cabe aclarar que las características básicas del flujo y la geometría de esta zona hacen que las aguas abajo tengan un destino final, aunque no sea el más favorable.

Debido a la proximidad e importancia que tiene el corregimiento de Jongovito y después de conocer el nivel regional de sus habitantes mediante el análisis de datos concentrados en el plan de ordenamiento territorial regional del sector encontramos que esta proximidad influye en que la zona sea de alta demanda residencial y respecto a esto necesite un buen estado de la vía para obtener servicios y accesos permanentes de salud y educación para que se preserven las inversiones de construcción y se ahorren los costos de operación de los vehículos.

En conclusión el estudio muestra que la malla Vial del Corregimiento de Jongovito es de 10114,117 Metros cuadrados, predomina el estado de afirmado el cual contempla 7858,214 Metros que pertenecen a la Vía Principal, y la suma del pavimento flexible y rígido es de 956.215 Metros concentrándose principalmente en la entrada principal del corregimiento.

Por su relación geográfica con los niveles del terreno en el trazado de la carretera, se observa condiciones favorables de pendientes que se ajustan a requerimientos máximos, se debe tener en cuenta la observación de características de su condición actual para optar por tratamientos superficiales, debido a que el suelo y afirmado pierden su resistencia y cohesión por los malos manejos del agua en la estructura.

Los sistemas de información que se acompañan en los anexos tales como fotografías y videos además de los planos permiten de una manera sencilla y clara ubicar la vía principal, los ramales, la ubicación de las obras de arte y drenaje, indicando el estado de conservación y el grado de colmatación de las mismas, la información de producción de la zona junto a la información relativa de producción debido a la importancia de ubicación y medio de sostenimiento; en este caso que sea una zona de alto impacto residencial y por encontrarse el mercado de animales en la zona incida en la economía regional de la ciudad.,

## 7. RECOMENDACIONES

Integrar a la comunidad en actividades de mantenimiento ya que estas labores pueden ser desarrolladas enteramente con mano de obra y no requieren de una calificación especial para su ejecución de limpieza que consiste en la eliminación de todo tipo de material o residuo que obstruya el libre paso del agua a través de la alcantarilla, permitiendo de este modo el mantenimiento de un buen drenaje y, por consiguiente, la preservación del camino.

Pedir ayuda al gobierno regional mediante ayudas para el mantenimiento periódico de la vía ya que al no tener esta red vial tratamientos superficiales, se deteriora con mayor rapidez que otro tipo de caminos.

Pedir también que en las reuniones con el gobierno regional se de claridad frente al impacto social de la zona que por su proximidad con la ciudad de san juan de pasto se esta volviendo el corregimiento en un barrio mas de la zona y al ser esto cierto, necesitan una buena vía como necesidad impostergable para el correcto funcionamiento del servicio de transporte urbano y la comercialización de productos como la carne que abastece a toda la ciudad.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

BUNGE, Mario. La ciencia, su método y su filosofía. Buenos Aires: Ariel, 1970.

CIVIL-LIBROS BLOG SPT.COM

CONSEJO ACADÉMICO DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO. Acuerdo No. 005 del 26 de enero de 2010.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS. Presentación de tesis y otros trabajos de grado. Quinta actualización. Bogotá. Pirámide. 2009. 120 p.

MANUAL DE DISEÑO GEOMÉTRICO INVIAS 2008. Pág. 269.

MANUAL DE SEÑALIZACIÓN Colombia Bogotá D.C., mayo de 2004. Pág. 624.

MANUAL DE DISEÑO GEOMÉTRICO INVIAS 2008..

TOPOGRAFÍA Y EQUIPOS LEYCA S.



# **ANEXOS**

**Nota.** Los Anexos **A, B, C, D, F, G y H** se encuentran en el medio magnético que va adjunto a este trabajo.

**Anexo A. Archivo Fotográfico del Corregimiento de Jongovito.**

**Anexo B. Archivo Fílmico del Corregimiento de Jongovito.**

**Anexo C. Archivo de Planos del Corregimiento de Jongovito.**

**Anexo D. Manual para el diligenciamiento de formatos inventario vial.**

**Anexo E. Tesis inventario de la red vial terciaria nacional del corregimiento de Jongovito municipio de Pasto (Nariño).**

**Anexo F. Elementos geométricos de curvas vía corregimiento de jongovito.**

**Anexo G. Formatos inventario vial.**

**Anexo H. Puntos recorrido rtk.**

**Anexo I. Fichas técnicas de obras de arte del corregimiento de Jongovito.**

## **Anexo J. Manual para el diligenciamiento de los formatos del inventario vial.**

### **INFORMACIÓN GENERAL**

**Fecha:** Diligenciar la fecha (día–mes–año) de acuerdo al día de la realización del inventario vial.

**País, Departamento, Municipio y Corregimiento:** Correspondientes al lugar donde se realiza el inventario vial.

**Vía:** Nombre de las localidades (inicial y final) que se encuentran comunicadas por ésta, ya sean Veredas, Caseríos o puntos de referencia (PR).

**Tramo:** Registrar el abscisado inicial y final de la vía obteniéndolo de la sectorización de la red.

**Punto GPS:** Este es el número consecutivo generado durante el recorrido con el GPS rtk.

**Abscisa:** Registrar la distancia en kilómetros y metros (K0+000.00) cada doscientos cincuenta metros y/o la correspondiente a cada elemento de la infraestructura vial inventariada.

**Coordenadas:** Registrar las coordenadas correspondientes por cada punto GPS anotado en los respectivos formatos, con datos Este, Norte y cota obtenidos durante el recorrido con el GPS rtk.

**No. de imagen:** Por cada imagen tomada en cada punto GPS anotado en los respectivos formatos, se generará un número consecutivo precedido de una codificación referida al Corregimiento y a la vía inventariada.

## FORMATO GENERAL

**Banca:** Distancia horizontal, medida normalmente al eje, entre los extremos exteriores de las cunetas o los bordes laterales<sup>2</sup>.

**Ancho:** Distancia medida en metros.

**Estado:** Marcar con equis (X) una de las casillas que reflejen el estado de la banca, según las siguientes condiciones:

**Bueno:** Sí la banca se encuentra en perfectas condiciones tanto longitudinal como transversalmente.

**Regular:** Sí la banca se encuentra levemente deteriorada.

**Malo:** Sí la banca está muy deteriorada y es difícil transitar por ella.

**Pendiente Longitudinal:** Realizar el cociente a partir de la diferencia entre cotas sobre la diferencia entre abscisas de dos puntos GPS anotados en el formato, se expresa en porcentaje (%).

**Señal de Tránsito:** Dispositivo físico o marca vial que indica la forma correcta como deben transitar los usuarios de las vías y se instala a nivel de la vía para transmitir órdenes o instrucciones mediante palabras o símbolos<sup>3</sup>.

**Código:** Este código se consultará en el Anexo No.1 del Manual de Señalización del INVIAS.

**H:** Marcar con equis (X) la casilla cuando se encuentre: la aplicación de marcas viales, conformadas por líneas, flechas, símbolos y letras pintadas sobre el pavimento, bordillos o sardineles y estructuras de las vías de circulación o adyacentes a ellas, así como la presencia de objetos colocados sobre la superficie de rodadura, con el fin de regular, canalizar el tránsito o indicar la presencia de obstáculos.

**V:** Marcar con equis (X) la casilla cuando se encuentren placas fijadas en postes o estructuras instaladas sobre la vía o adyacentes a ella, que mediante símbolos o leyendas determinadas cumplen la función de prevenir a los usuarios.

Sobre la existencia de peligros y su naturaleza, reglamentar las prohibiciones o restricciones respecto del uso de las vías, así como brindar la información necesaria para guiar a los usuarios de las mismas.

---

<sup>2</sup>MANUAL DE DISEÑO GEOMÉTRICO INVIAS 2008. Pág. 269.

<sup>3</sup>MANUAL DE SEÑALIZACIÓN Dispositivos para la regulación del tránsito en calles, carreteras y ciclorrutas de Colombia Bogotá D.C., mayo de 2004. Pág. 624.

**Capa de Rodadura:** Es la capa superior de la vía la cual soporta las cargas de los vehículos que transitan por ella. Deberá clasificarse dependiendo del material que la constituye.

**FLEX:** Marcar con equis (X) la casilla cuando se encuentre pavimento constituido por una capa de rodadura bituminosa apoyada generalmente sobre capas de material no ligado.

**RIG:** Marcar con equis (X) la casilla para aquel pavimento que fundamentalmente está constituido por una losa de concreto hidráulico, apoyada sobre la subrasante sobre una capa de material seleccionado, la cual se denomina subbase del pavimento rígido.

**AFIR:** Marcar con equis (X) la casilla donde la capa de rodadura está conformada por recebo o suelo-cemento compactado.

**SUBR:** Marcar con equis (X) la casilla donde la capa de rodadura es el terreno natural al cual se le ha realizado cortes para darle forma de vía.

**Cuneta:** Zanja, revestida o no, construida paralelamente a las bermas, destinada a facilitar el drenaje superficial longitudinal de la carretera. Su geometría puede variar según las condiciones de la vía y del área que drenan<sup>4</sup>.

**Estado:** Marcar con equis (X) una de las casillas que refleje el estado de la cuneta, según las siguientes condiciones:

**Bueno:** Sí la cuneta está revestida en concreto y su funcionalidad es buena.

**Regular:** Sí la cuneta está revestida en concreto pero su deterioro hace que la funcionalidad de la misma sea regular.

**Malo:** Sí la cuneta no es revestida en concreto y el drenaje no es bueno por las filtraciones existentes.

**Infraestructura Vial:** Codificación que se anotará por cada obra de infraestructura o drenaje inventariada de acuerdo a la siguiente nomenclatura:

---

<sup>4</sup>MANUAL DE DISEÑO GEOMÉTRICO INVIAS 2008. Pág. 270.

## NOMENCLATURA PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA Y DRENAJE

**Talud:** Paramento o superficie inclinada que limita lateralmente un corte o un terraplén.

**Ubicación:** Marcar con equis (X) la(s) casilla(s) que indique(n) la ubicación del talud, con respecto al sentido de avance seguido durante el inventario vial, puede ser izquierda (IZQ) y/o derecha (DER).

**Tipo:** Marcar con equis (X) la(s) casilla(s) que represente(n) la forma del talud, al momento de sacar una sección de la vía en particular, puede ser 1 (I), 2 (\) o 3 (–).

**Uso de Suelo POT:** Apreciación que describe el uso del suelo en cada punto GPS anotado en el formato, según sí es agrícola, ganadero o pastoril.

**Observaciones:** Todo aspecto que se considere relevante para el inventario vial.

## FORMATO PARA LA INSPECCIÓN VISUAL DE ALCANTARILLAS

**Alcantarilla:** Tipo de obra de cruce o de drenaje transversal, que tienen por objeto dar pasó rápido al agua que, por no poder desviarse en otra forma, tenga que cruzar de un lado a otro del camino<sup>5</sup>.

**Diámetro:** Registrar el diámetro de la tubería encontrada en la alcantarilla, expresado en pulgadas.

**Tipo:** Marcar con equis (X) la casilla que indique sí se trata de una alcantarilla en concreto o sí es una alcantarilla artesanal aquella que por lo general se hace con tubería de diámetros pequeños, no presenta estructura de entrada ni de salida, sólo se realiza una excavación, se coloca la tubería y se vuelve a colocar el suelo muchas veces sin compactar.

**Estructura de Entrada:** Se refiere a todas las obras construidas con el fin de conducir el flujo hacia la tubería.

**Ubicación:** Marcar con equis (X) la casilla que indique la ubicación de la estructura de entrada, con respecto al sentido de avance seguido durante el inventario vial, puede ser izquierda (IZQ) o derecha (DER).

**Poceta o Lavadero:** Estructura que recibe el agua recolectada por las diferentes estructuras de drenaje longitudinal, especialmente cunetas.

**Poceta o Lavadero:** Marcar con equis (X) una de las casillas que refleje el estado de la poceta o lavadero, según las siguientes condiciones:

**Buena:** Sí la poceta se encuentra debidamente formaleteada sin evidencia de grietas o fisuras.

**Regular:** Sí la poceta se encuentra debidamente formaleteada pero hay evidencia de grietas, fisuras e incluso demolida.

**Mala:** Sí la poceta se encuentra destruida.

**Muro Cabezal:** Marcar con equis (X) una de las casillas que refleje el estado del muro cabezal, según las siguientes condiciones:

**Bueno:** Sí el muro se encuentra debidamente formaleteado sin evidencia de grietas o fisuras.

**Regular:** Sí en el muro hay evidencia de grietas o fisuras.

**Malo:** Sí el muro se encuentra destruido.

---

<sup>5</sup>MANUAL DE DISEÑO GEOMÉTRICO INVIAS 2008. Pág. 269.

**Rejilla:** Marcar con equis (X) una de las casillas que refleje el estado de la rejilla, según las siguientes condiciones:

**Buena:** Sí la rejilla se encuentra debidamente fabricada y se evidencia una limpieza periódica de la misma.

**Regular:** Sí la rejilla se encuentra debidamente fabricada pero no se evidencia una limpieza periódica de la misma.

**Mala:** Sí la rejilla no está debidamente fabricada y/o se encuentra obstruida por falta de una limpieza periódica.

**Aletas:** Marcar con equis (X) una de las casillas que refleje el estado de las aletas, según las siguientes condiciones:

**Buena:** Sí las aletas se encuentran debidamente formateadas sin evidencia de grietas o fisuras.

**Regular:** Sí en las aletas hay evidencia de grietas o fisuras.

**Mala:** Sí las aletas se encuentran destruidas.

**Estado de la Alcantarilla:** Marcar con equis (X) una de las casillas que refleje su funcionalidad según se encuentre en funcionamiento o colmatada.



## FORMATO PARA LA INSPECCIÓN VISUAL DE MUROS DE CONTENCIÓN

**Abscisa Inicial y Final:** Registrar la distancia en kilómetros y metros (K0+000.00) del punto donde comienza y termina el muro de contención con respecto al abscisado total de la vía inventariada.

**Longitud:** Registrar la longitud de muro de contención en metros.

**Ubicación:** Marcar con equis (X) la casilla que indique la ubicación del muro de contención, con respecto al sentido de avance seguido durante el inventario vial, puede ser izquierda (IZQ) o derecha (DER).

**Tipo:** Marcar con equis (X) la casilla correspondiente para referirse a un muro en concreto reforzado, en concreto ciclópeo o en gavión.

**Altura Inicial:** Registrar la altura en metros correspondiente en la abscisa inicial del muro de contención, comprendida entre la superficie de rodadura de la vía y la parte extrema del mismo.

**Altura Final:** Registrar la altura en metros correspondiente en la abscisa final del muro de contención, comprendida entre la superficie de rodadura de la vía y la parte extrema del mismo.

**Ancho:** Registrar el espesor promedio en metros del muro de contención.

**Estado:** Marcar con equis (X) una de las casillas que refleje el estado del muro de contención, según las siguientes condiciones:

**Bueno:** Sí el muro de contención no presenta patología que evidencie el colapso del mismo.

**Regular:** Sí el muro de contención presenta una leve patología sin evidenciarse el colapso del mismo.

**Malo:** Sí el muro de contención presenta una patología severa, evidenciándose el colapso del mismo.

**Drenaje:** Marcar con equis (X) una de las casillas que refleje la apreciación visual del drenaje presente en el muro de contención, según las siguientes condiciones:

**Bueno:** Sí el drenaje no presenta obstrucciones.

**Regular:** Sí el drenaje presenta obstrucciones no tan considerables que hacen que se cumpla con esta función.