KH/MH/EP/059/364/

Pr
059

0334/02-97

Instituto Vallecaucano de Investigaciones Científicas

INCIVA

PROYECTO DE PAVIMENTACION DE LA VIA: CRUCERO - VILLAPAZ - QUINAMAYO - ROBLES (Jamundí-Valle).

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

por: Alberto Arias Figueroa

PRESENTADA A VALORIZACION DEPARTAMENTAL DEL VALLE DEL CAUCA

Guadalajara de Buga, Junio 29 de 1996

GRUPO DE TRABAJO

Director del Proyecto:	**ALBERTO ARIAS FIGUEROA** Biólogo
Equipo Profesional :	**JOSE ALEJANDRO QUINTANA** Ingeniero Civil
	HARVEY MILLAN RODRIGUEZ Geólogo
	RAFAEL ENRIQUE ARIAS F. Ingeniero Agrónomo
	DIANA PEREA Socióloga
	SONIA BLANCO Arqueóloga
Interventor :	**GERMAN PARRA VALENCIA** Biólogo Ms.C. Ecología **INCIVA**
Equipo Técnico :	Dibujantes:
	MIYERLANDI MUÑOZ

CONTENIDO

I. INTRODUCCION

II. ASPECTOS LEGALES

1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL

1.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

2. ASPECTOS METODOLOGICOS

2.1. ACTIVIDADES INICIALES

2.2. EVALUACION DE IMPACTOS PRE-EXISTENTES

2.2.1. Caracterización del área

2.2.2. Elaboración de las listas de Chequeo

2.2.3. Elaboración de la Matriz de Impactos Pre-existentes

2.3. EVALUACION DE IMPACTOS POTENCIALES

2.3.1. Identificación y Evaluación de los Impactos Potenciales

2.3.2. Elaboración de la Matríz de Impactos Potenciales.

2.4 EVALUACION DE LA OFERTA Y LA DEMANDA AMBIENTAL

2.5 ELABORACION DEL PLAN DE MITIGACION AMBIENTAL

3. DESCRIPCION DEL PROYECTO

3.1. LOCALIZACION

3.2. CARACTERISTICAS TECNICAS

3.2.1. Cantidades de Obra

3.2.2. Características de la Vía.

3.2.3. Características de la Capa de Rodadura

3.3. OBRAS CIVILES COMPLEMENTARIAS

3.4. PLANTA ASFALTICA Y DE TRITURADOS

3.4.1. Recomendaciones para el uso de materiales áridos

3.5. SERVICIOS PUBLICOS

3.6. CAMPAMENTOS

3.6.1. Localización

3.6.2. Infraestructura

3.6.3. Seguridad Industrial

3.7. PLAN DE SEÑALIZACION:

3.7.1. Ubicación

3.7.2. Marcas viales

3.7.3. Señalización de la etapa de construcción

3.7.4. Guia de señalización

3.8. CARACTERISTICAS DEL ESTADO ACTUAL DE LA VIA

3.9. ALINEAMIENTO VERTICAL DE LA VIA

4. DESCRIPCION AMBIENTAL DEL AREA DE INFLUENCIA

4.1. ASPECTOS ABIOTICOS

4.1.1 Localización Geográfica

4.1.2 Geología

4.1.2.1 Geología regional

4.1.2.2 Unidades geológicas

4.1.2.3 Estructuras

4.1.2.4. Geología local

4.1.2.5. Descripción geológica del transepto

4.1.3.1 Geomorfología

4.1.4. Caracterización de los suelos

4.1.5. Hidrología

4.2. ASPECTOS BIOTICOS

4.2.1. Zonas de Vida

4.2.2. Características Ambientales Generales del Corredor Vial

4.2.3. Listado de flora existente en el area de estudio

4.2.4. Fauna Probable en la Zona

4.2.5. Caracterización General del Uso Actual de los Suelos

4.3. ASPECTOS SOCIO-ECONOMICOS

4.3.1. Estructura Social

4.3.1.1. Descripción histórica.

4.3.1.2. Descripción socio-cultural y demográfica

4.3.2. Estructura Económica

4.3.2.1. Características socio-económicas

4.3.2.2. Utilización econòmica del espacio físico.

4.3.2.3. Diagnóstico socio-económico

4.3.2.4. Conocimiento del proyecto y expectativas de la comunidad

4.3.3. Descripción Aqueológica

4.3.3.1. Aspecto legal .

4.3.3.2. Antecedentes etno-históricos

4.3.3.3. Antecedentes arqueológicos

4.3.3.4. Inventario arqueológico del transepto

4.3.3.5. Análisis de materiales

4.3.3.6.Evaluación y Diagnóstico

5. FUENTES DE MATERIALES

5.1 DESCRIPCION DE CANTERAS PARA SUB-BASE Y BASE

5.1.1. Métodos de explotación

5.1.1.1. Método de explotación de graveras utilizando Buldozer y cargador

5.3. POSIBLES ESCOMBRERAS

5.2.1. Procedimiento de Relleno

6. IMPACTOS PRE-EXISTENTES

6.1. DETERMINACION DE LOS IMPACTOS PRE-EXISTENTES

6.1.1. Lista de Chequeo

6.1.2. Selección y Valoración de los Impactos mas Significativos

6.2. DESCRIPCION DE IMPACTOS PRE-EXISTENTES

7. IMPACTOS POTENCIALES

7.1. Listados Ambientales

7.2. EVALUACION DE IMPACTOS

7.3. DESCRIPCION DE LOS IMPACTOS POTENCIALES

7. VALORACION AMBIENTAL

8. PLAN INDICATIVO DE MITIGACION AMBIENTAL

9. PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

10. BIBLIOGRAFIA

INTRODUCCION:

El objeto del estudio es realizar una evaluación ambiental del área influenciada por la vía **CRUCERO - VILLAPAZ - QUINAMAYO - ROBLES (Jamundí)**, con base en los términos de referencia entregados por la C.V.C. para el proyecto de pavimentación de dicho tramo, como requisito previo para la adjudicación de la licencia ambiental.

El informe contiene la caracterización y el diagnóstico ambiental de la zona de influencia, el pronóstico de cambios ambientales que traería la ejecución del proyecto, las recomendaciones y las estrategias de mitigación de los principales impactos de carácter negativo.

ASPECTOS LEGALES:

El proyecto vial que adelanta Valorización Departamental está enmarcado dentro de una serie de requisitos legales que permiten cumplir con leyes, decretos, acuerdos y resoluciones expedidas por el Legislativo y Ejecutivo con miras a establecer una protección de los recursos naturales y culturales existentes en el área de estudio.

A continuación se citan y describen brevemente aquellos que deberán ser acogidos con el fin de obtener la viabilidad ambiental del proyecto.

-Decreto Ley 2811 de 1974.
También llamado código de los Recursos Naturales y del Medio Ambiente. En los 27 y 28 del citado código se establece la obligación de presentar la declaración de efecto ambiental y/o estudio ecológico y ambiental para cualquier obra o actividad susceptible de causar alteración ambiental.

-Ley 09 de 1979.
También llamado Código Sanitario Nacional. Para el sector de los recursos naturales la entidad con competencia es la Corporación Autónoma Regional del Cauca CVC.

Para los efectos sanitarios relacionados con la salud de la comunidad, las entidades autorizadas para la aplicación de las normas son el Ministerio de Salud y sus entes delegados.

-Decreto 1594 de 1984.
Por el cual se reglamenta parcialmente la ley 09 de 1979 asi como el decreto 2821 de 1974 en cuanto al uso del agua y residuos líquidos.

-Acuerdo CVC 14 de 1976.
Reglamento para el control de la contaminación de los recursos hídricos por vertimentos domésticos e industriales. En dicho reglamento se establecen los índices de calidad de aguas que deben obtenerse del río Cauca y en las aguas de las cuencas.

-Acuerdo 3 CVC de 1983.
Tambien llamado Estatuto Forestal, en sus apartes se hace alusión a la necesidad de reforestar las áreas susceptible de ser alteradas, como medida de compensación.

-Certificado de Localización Favorable.
Con base en criterios de planificación y ordenamiento ambiental el Departamento de Planeación Departamental debe expedir para el proyecto vial el respectivo certificado de localización favorable. Este documento es requerido por la CVC para la evaluación de la declaración de Impacto Ambiental.

-Decreto 2104 de 1983.
Este decreto fué expedido por el Ministerio de Salud reglamentario del decreto ley 2811 de 1984 de la ley 09 de 1979 se refiere al manejo de los residuos sólidos. Se contempla en el las normas para el manejo y disposición sanitaria de las basuras, barrido y limpieza de vias.

-Decreto 1594 de 1984.
Por el cual se reglamenta parcialmente la ley 09 de 1979 así como el decreto 2821 de 1974 en cuanto al uso del aguas y residuos líquidos.

-Acuerdo CVC CD 02 de 1990.
El anterior acuerdo emanado por la CVC reglamenta lo relacionado con la presentación de estudios de impacto ambiental en el área de jurisdicción de esta Corporación. En el se establecen términos de referencia, requisitos y metodologías para la ejecución de los "EIA" y/o "DIA".

-Decreto 1753 de 1994.
Reglamenta lo concerniente a las licencias ambientales y menciona como la ejecución de obras públicas de la red vial, no pertenecientes al sistema nacional debe solicitar licencia ambiental a la Corporación Autónoma Regional (Art. 8) y por lo tanto ejecutar el Estudio de Impacto Ambiental (Art. 22).

-Art. 8 de la Constitución Nacional de 1991.
Es obligación del estado y de las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la nación.

-Art.79.
Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que pueda afectarla. Es deber del estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial comportamiento ecológico y fomentar la educación para el logro de estos fines.

-Art.80.

El estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, además deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, componer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados.

-Artículo 49 de la ley 99 de 1993.
Obliga a solicitar licencia ambiental para la ejecución de obras que puedan producir deterioro grave a los recursos naturales, al medio ambiente o introducir modificaciones considerables o notorias al paisaje y el art. 56 menciona que los interesados deberán solicitar a la autoridad competente la pronunciación sobre la necesidad de presentar o no un Estudio de Impacto Ambiental.

En Colombia la normatividad que existe para la defensa y preservación del patrimonio cultural nacional, se expresa en la ley 163 de 1959, el decreto número 264 de 1963, el Código Nacional de Policía, el decreto 522 de 1971 y la Constitución Política de Colombia de 1991, artículos 63 y 72 respectivamente.

1. OBJETIVOS:

1.1. OBJETIVO GENERAL:

1.1.1. Realizar el estudio y evaluación ambiental del proyecto : PAVIMENTACION DE LA CARRETERA VILLAPAZ - QUINAMAYO - ROBLES (Jamundí), con el objeto de definir acciones para minimizar los efectos ambientales negativos en el área de influencia.

1.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS:

1.2.1. Elaborar una caracterización ambiental generalizada, de las áreas próximas a la obra o influenciadas por la misma.

1.2.2. Describir los impactos existentes en el área de influencia de la vía a pavimentar, en cada uno de los aspectos: socio-económico, histórico-cultural, biológico y geológico.

1.2.3. Valorar el efecto que la ejecución de la obra, ejerce sobre los componentes, social, cultural, y económico de las comunidades asentadas en el área de influencia de la vía.

1.2.4. Identificar los procesos contaminantes y deteriorantes del ambiente durante la ejecución de la obra y presentar las recomendaciones generales necesarias para su control

1.2.5. Ubicar y evaluar los sitios que servirán como provables fuentes de materiales, necesarios para el desarrollo del proyecto.

1.2.6. Elaborar recomendaciones y describir las acciones y medidas necesarias para la protección de ecosistemas, biodiversidad, riqueza arqueológica y la estructura socio-económica de la zona.

1.2.7. Proponer los procesos de mitigación de impactos sobre los componentes afectados por la ejecución del proyecto en el corto, mediano y largo plazo.

1.2.8. Minimizar los efectos de las escombreras requeridas por la obra.

2. ASPECTOS METODOLOGICOS.

En esta parte se describen las actividades fundamentales que constituyeron el marco para el desarrollo del estudio de identificación y evaluación de los impactos pre-existentes, y los potenciales, tanto durante la fase de construcción de la obra como los que ocasionará en el largo plazo, todo ello acorde con lo solicitado en los términos de referencia.

2.1. ACTIVIDADES INICIALES:

El estudio se inició con la consecución de información básica y una visita de reconocimiento del área con todo el equipo de profesionales que participaron del trabajo, en donde se consideraron los requerimientos necesarios y las características de la zona.

Posteriormente se hizo una recopilación de la información disponible acerca de los aspectos bio-fisicos, socio-económicos y culturales, referidos al área de influencia de la obra, así como la información técnica del proyecto.

La información fué obtenida de los archivos de INCIVA, de los archivos y publicaciones de las entidades de orden departamental, local, y los de orden técnico relacionados con la protección y manejo de los Recursos Naturales. Esta información se almacenó en banco de datos para su procesamiento y utilización.

2.2. IDENTIFICACION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS PRE-EXISTENTES.

Se realizó un recorrido de la vía teniendo en cuenta ambas márgenes de la misma; se identificaron, se ubicaron y evaluaron los impactos existentes derivados del desarrollo mismo de la región. Para este caso en particular, se midió la condición medioambiental, socio-económica y cultural del área de influencia de la carretera existente en las condiciones actuales (sin pavimentar).

Este análisis es fundamental ya que permite una visión amplia de las condiciones del entorno en la vía, antes de cualquier actividad de pavimentación. Esta macro-

actividad se considera un diagnóstico preliminar del área en estudio. Para su desarrollo se utilizó la siguiente metodología:

2.2.1. Caracterización del área.

Se utilizó un formato simple (Ver anexo), mediante el cual cada profesional desde su propio punto de vista, realizó la caracterización del área de influencia del proyecto.

2.2.2. Elaboración de las listas de Chequeo.

De acuerdo con la información del banco de datos y complementada con visitas de campo, se procedió a elaborar una lista de chequeo de los posibles impactos ambientales preexistentes catalogándolos de acuerdo con el componente afectado.

Básicamente se cosideraron cuatro componentes: Ecológico (agua, aire, flora y fauna), Suelo, Económico, y Socio-cultural. Con esta lista de chequeo cada profesional realizó su propia evaluación.

2.2.3. Elaboración de la Matriz de Impactos Pre-existentes.

Con base en la anterior lista de chequeo se elaboró una matríz donde se enfrentaron los impactos preexistentes entre sí y uno a uno, utilizando la metodología de escala y peso, es decir evaluando cual de los impactos comparados es más importante y dando valor de 0, 0.5 y 1, con el objeto de valorar e identificar los impactos más significativos presentes en el área de influencia del corredor ROBLES-QUINAMAYO-VILLAPAZ-EL CRUCERO.

2.3 IDENTIFICACION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS A GENERARSE POR LA IMPLEMENTACION DEL PROYECTO

En esta etapa se consideraron los posibles efectos ambientales que sobre el entorno inducirá la implementación del proyecto en sus fases de planeación y diseño, construcción, operación y mantenimiento.

2.3.1. Identificación y Evaluación de los Impactos Potenciales

Para ello, se elaboró un listado simple, o listado ambiental basado en un modelo del departamento de transporte de los Estados Unidos y adaptado a las necesidades particulares del estudio.

Se hizo énfasis en la determinación de la demanda ambiental del proyecto como un indicativo de afección o cambio ambiental. Se obtuvo un listado de actividades inherentes al desarrollo del proyecto, que tendrán la capacidad de generar un cambio ambiental, al interactuar con uno o varios componentes del ambiente.

2.3.2. Elaboración de la Matríz de Impactos Potenciales.

Se emplea la matriz de Leopold, modificada y diseñada por Rizo, (1986). Este es un cuadro de doble entrada donde los posibles impactos se localizan en las lineas horizontales y los componentes ambientales se ordenan en las líneas verticales. De la intersección de los impactos con los componentes ambientales, resultan una serie de casillas, en cada una de las cuales se anota un número que expresa cuanto, a juicio de los técnicos, ha afectado un impacto en particular, a un determinado componente ambiental.

La valoración de las intersecciones se hace empleando los mismos nomencladores referidos en los aspectos generados sobre la evaluación ambiental. Esto nos permitió determinar el perjuicio o beneficio de la acción, su probabilidad de ocurrencia, el grado de certeza, su carácter reversible, su duración y la existencia o no de una acción mitigante.

Basados en el cuadro matricial, se elaboraron los comentarios de cada uno de los cambios ambientales que muy probablemente se generarán.

2.4 EVALUACION DE LA OFERTA Y LA DEMANDA AMBIENTAL

Esta evaluación se realizó mediante la comparación de los impactos pre-existentes con los impactos potenciales, a fin de definir que impactos se agregan al ambiente por la ejecución del proyecto. Se define este como un balance donde se evalúa la correlación entre la oferta ambiental del entorno y la demanda ambiental del proyecto.

2.5 ELABORACION DEL PLAN DE MITIGACION AMBIENTAL

Como actividad final, se elaboró un plan indicativo de acción mitigante para los efectos ambientales que no se pueden obviar. Este plan mitigante incluye una serie de recomedaciones para reducir los impactos negativos.

El plan de mitigación ambiental debe ser ejecutado al momento de iniciar la pavimentación de la carretera, con el objeto de preservar los cuerpos de agua, suelo, fauna y flora.

También deben observarse las recomendaciones referentes a los aspectos socio-económicos del proyecto, buscando la mejor aceptación de la obra por parte de la comunidad partícipe de dicho proyecto.

3. DESCRIPCION DEL PROYECTO:

3.1. LOCALIZACION:

La carretera a pavimentar objeto de estudio, está ubicada al sur del municipio de Jamundí, en el sur-occidente del departamento del Valle del Cauca. Es un ramal que se deriva de la vía que de Jamundí conduce a Timba, a la altura del Km. 7+000, que con una extensión de 14.4 km.. Después de efectuar su recorrido en foma de U, termina en la población de Robles, comunicando de paso las poblaciones de Villapaz y Quinamayo. (Ver Plano No.1).

3.2. CARACTERISTICAS TECNICAS:

3.2.1. Cantidades de Obra:

Se removerán 57.000 metros cúbicos de material en desmonte, descapote, limpieza de franja para ampliar la calzada y material base de la vía existente, de los cuales se reutilizarán 2.5000 m3 de material seleccionado. Se moverán 59.000 m3, para compactación de terraplenes y relleno para estructuras

El cronograma de actividades lo fijará la firma contratista, al igual que los frentes de trabajo a seguir.

El equipo mínimo requerido es el siguiente:

- Dos Retroexcavadoras
- Dos Motoniveladoras
- Dos Tactores Sobreorugas
- Una Planta de Asfalto
- Un Finisher
- Dos Cilindros p/ compactación
- Doce Volquetas
- Una Trituradora

3.2.2. Características de la Vía.

Longitud a pavimentar	:	14.4 kilómetros
Número de calzadas	:	Una
Ancho de la Corona	:	8 metros.
Ancho de calzada	:	6 metros
Bermas laterales	:	1.0 metro a cada lado
Número de carriles	:	Dos
Velocidad de diseño	:	60 km/hora
Terreno	:	Plano
Pendiente long. mínima	:	0.3 %
Pendiente long. máxima	:	2.11 %
Base granular	:	17.5 cms.
Sub-base granular	:	15.0 cms.

3.2.3. Características de la Capa de Rodadura:

Tipo de pavimento	:	Asfáltico
Espesor de la Carpeta	:	5 cms.
Asfalto a utilizar	:	Sólido 800 - 100
Estabilidad	:	Líquido RC - 250
Imprimación	:	Líquido MC 70
Sección Típica	:	Ver Anexo 1A

3.3. OBRAS CIVILES COMPLEMENTARIAS:

El proyecto de pavimentación de la vía Robles-Quinamayó- Villapaz-El Crucero por estar ubicado en una planicie que es propensa a las inundaciones en temporadas invernales fuertes, se debe tener especial cuidado con las obras de arte para que tanto la vía como los terrenos adyacentes no se vean afectados.

Entre las obras necesarias para dar mayor seguridad, estabilidad y disminuir los costos de mantenimiento de la vía tenemos:

-**Cortes**: Para la ampliación o rectificación de la vía.

-**Terraplenes**: Rellenos artificiales sobre la superficie del terreno existente, para nivelarlo ó elevarlo.

-**Obras de arte**: Mejoras del drenaje. Se deben proyectar cunetas, sumideros, colectores y pasos de alcantarilla, entre otros.

3.4. PLANTA ASFALTICA Y DE TRITURADOS:

De conformidad a las especificaciones técnicas del proyecto se va a requerir de una planta asfáltica y de triturados cuyo proceso sea la mezcla en planta fija, y para lo cual se deba contar con áreas suficientes para el almacenamiento de materiales de río, triturados, agregados, materiales pétreos y materias primas.

3.4.1. Recomendaciones para el uso de materiales áridos.

Los materiales áridos que se utilizarán en la ejecución del proyecto de pavimentación, deben someterse a los siguientes ensayos:

- Análisis granulométrico de los áridos finos y gruesos.
- Análisis granulométrico del filler mineral.
- Peso específico.
- Determinación del contenido de humedad y demás que considere la interventoria.

Sobre el asfalto se deben realizar los siguientes ensayos:

- Penetración.
- Punto de inflamación.

- Pérdida por calentamiento.
- Ductibilidad.
- Solubilidad.
- Viscosidad.
- Destilación y demás a juicio del interventor.

De ser necesario se contará con un área amplia para el funcionamiento de una planta de triturados y de asfalto, necesaria para la ejecución de la obra. Además de estas zonas la planta deberá contar con áreas para la instalación de oficinas, laboratorios, almacenes y talleres. Una alternativa para la disposición de la planta de asfalto y triturado, es considerar las plantas actuales ubicadas sobre la vía Cali-Puerto Tejada, que tienen buena capacidad de abastecimiento de estos productos.

3.5. SERVICIOS PUBLICOS:

En la etapa de construcción de la pavimentación de la vía se van a requerir los servicios de acueducto y alcantarillado, energía y teléfono, para ser utilizados principalmente en campamentos, planta asfáltica y de triturados.

3.6. CAMPAMENTOS

El proyecto deberá contar con un campamento o conjunto de edificaciones levantadas con carácter provisional, y/o casas o apartamentos tomados en alquiler para el almacenamiento de materiales de la contrucción, alojamiento del personal que resida en la obra y funcionamiento de las oficinas al servicio del contratista y de la interventoría, situada en el sitio de los trabajos.

3.6.1. Localización:

Luego de recorrer todo el trayecto de la vía se sugiere como posible sitio para la ubicación del campamento el corregimiento de Robles, porque es el que mayor ventajas ofrece tanto por la disponibilidad de servicios públicos como por la facilidad para la instalación de toda la infra-estructura de un campamento (Foto 1)

3.6.2. Infraestructura:

Las instalaciones de un campamento deberán contar con servicios hidro-sanitarios adecuados y de energía, para poder garantizar la salud, el bienestar y seguridad del

personal obrero. La distribución de sus instalaciones tendrán como mínimo las siguientes sub-divisiones:

- Una pieza para la oficina del contratista.
- Una pieza para la oficina de la interventoria.
- Un salón ordenado para dormitorio del personal residente en la obra.
- Un depósito para el almacenamiento de los materiales, equipo y accesorios que se utilizarán en la construcción.
- Una unidad de bateria sanitaria de conformidad a las necesidades y con sus correspondientes desagues.
- Servicios de iluminación y agua potable.

Adicionalmente se deberá contar con áreas para el almacenamiento de lubricantes y combustibles, en un sitio que no presente riesgo para la integridad del personal.

Toda esta infra-estructura deberá ser de fácil remoción una vez termine la fase ejecutoria.

3.6.3. Seguridad Industrial:

Dentro de las instalaciones del campamento y en un lugar de fácil consulta, la firma contratista deberá situar un reglamento de higiene y seguridad industrial en el cumplimiento de las disposiciones legales vigentes, tendientes a garantizar los mecanismos que aseguren una adecuada y oportuna prevención de los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, de conformidad con el código sustantivo del trabajo.

3.7. PLAN DE SEÑALIZACION:

El plan de señalización adjunto indicará al usuario de la vía las precauciones que deberá tener en cuenta, las limitaciones del tramo en circulación y las informaciones estrictamente necesarias, dadas las condiciones específicas de la vía.

Las señales de tránsito se colocarán y fabricarán con las dimensiones, colores y símbolos establecidos en el "Manual sobre Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras".

Esta guía de señalización vial para el carreteable Robles-Quinamayó-Villapaz-El Crucero, está sujeta a las fases en la etapa de construcción del proyecto, con el

propósito de establecer una ubicación eficaz que permita una circulación ágil y segura.

3.7.1. Ubicación:

Todas las señales se colocarán al lado derecho de la vía teniendo en cuenta el sentido de circulación del tránsito, en forma tal que el plano frontal de la señal y el eje de la vía forme un ángulo comprendido entre 85° y 90° para que su visibilidad sea óptima al usuario.

En caso que la visibilidad al lado derecho no sea completa deberá colocarse una señal adicional a la izquierda de la vía. Las señales preventivas se colocarán antes del riesgo que trate de prevenir, y a las siguientes distancias:

a. Zona urbana: de 60 a 80 mts.

b. Zona rural de acuerdo con la velocidad de operación del sector así:

Velocidad de operación	Distancia
De 40 a 60 KpH	50 - 90 mts.
De 60 a 80 KpH	90 - 120 mts.
De 80 a 100 KpH	120 - 150 mts.
Más de 100 KpH	No menos de 200 mts.

Las señales reglamentarias se colocarán en el sitio mismo donde se presente el riesgo, ó se deba cumplir con la reglamentación estipulada en la señal, con el fin de que el conductor pueda entender claramente al significado y reaccionar favorablemente al mandato.

Las señales informativas previas de destino que por razón de su función llevan mensajes escritos, se ubicarán:

a. Antes de una intersección o de un cruzamiento a las distancias de anticipación calculadas para ello.

b. En el sitio mismo de la intersección o sitio de decisión.

En el caso de colocarse solamente una de las dos señales previas, se preferirá la de decisión.

Las señales informativas de ruta y de confirmación se colocarán después de una intersección a un cruzamiento a distancias no menores de 70 mts, ni mayores a 150 mts.

Las señales de información general se colocarán antes del servicio indicando en ellas o frente a él, según las condiciones de la vía y el servicio estipulado.

3.7.2. Marcas viales:

Deberán hacerse mediante el uso de pinturas, sin embargo, puede utilizarse otro tipo de material, siempre que cumpla con las especificaciones de color y visibilidad en todo tiempo. Cuando se emplean materiales distintos a pinturas, es necesario que no presenten condiciones deslizantes en pasos peatonales y en las proximidades a éstos.

Pueden ubicarse unidades individuales que sobre salgan menos de 2.5 cms de la superficie del pavimento, haciendo contacto entre sí formando lineas continuas o segmentadas. Cuando se cumplen señales para demarcar sardineles e islas, estas pueden sobresalir de la superficie del pavimento más de 2.5 cms.

Las marcas viales deben ser blancas o amarillas. El color blanco se empleará para hacer separación del tránsito en el mismo sentido y el amarillo entre tránsito de sentido contrario.

Finalizada la fase ejecutoria se harán las marcas viales longitudinales, transversales, de bordillos y sardineles, demarcaciones especiales y delineadores, atendiendo a las normas consignadas en el Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito y asi poder complementar las reglamentaciones e informaciones del tráfico sin distraer la atención del conductor.

3.7.3. Señalización de la etapa de construcción:

En las carreteras en construcción necesariamente se interrumpe el flujo contínuo, el cual debe ser orientado para prevención de riesgos, tanto para los usuarios como para el personal que trabaja en la vía.

La señalización en esta etapa es temporal, su instalación será anterior a la iniciación de las operaciones de construcción y conservación, permanecerá el tiempo que duren los trabajos y se eliminará cuando la carretera esté en condiciones de recibir el tránsito. Las señales deberán ser reflectivas o estar convenientemente iluminadas, para garantizar su visibilidad en horas de oscuridad.

Deben permanecer en su posición correcta, suficientemente limpias y legibles durante el tiempo de su utilización y ser reemplazadas o retocadas cuando se deterioren o ya no cumplan su función.

Las señales preventivas, por su carácter de seguridad para el tránsito, el equipo y personal obrero, requieren que su diseño y empleo tengan especial importancia: se usarán las señales preventivas descritas en el Manual sobre Dispositivos del Tránsito, en un mayor tamaño y con la diferencia que su fondo sea de color anaranjado.

Las señales más comunes de este tipo en esta fase son:

a. Vía en construcción: previene la aproximación a un tramo que esté bajo la condición de construcción.

b. Vía cerrada: previene la aproximación a un tramo en el que no se permite circular mientras duren los trabajos de construcción.

Las señales reglamentarias e informativas en esta etapa, podrán ser las convencionales, pero con un aumento de su tamaño. Las señales de guía llevarán su fondo de color anaranjado.

En la etapa de construcción de carreteras es muy útil la fabricación de señales como barricadas, conos de guía, canecas, mecheros y delineadores que por su carácter temporal se diseñarán en forma tal que puedan transportarse facilmente y emplearse varias veces.

3.7.4. Guia de señalización:

Carretera Robles-Quinamayó-Villapaz
K 0+000 al K 14+302

Abscisa	Referencia	Tipo de señal
K 0+450	SP 06	Curva y contracurva peligrosa (derecha-izquierda).
K 0+564	SP 13	Vía lateral derecha.
K1+377	SP 03	Curva pronunciada a la izquierda.

K 1+600	SP 04	Curva pronunciada a la derecha
K 1+900	SP 01	Curva peligrosa a la izquierda
K 1+915	SR 30	Velocidad máxima
K2+916	SP 03	Curva pronunciada a la izquierda
K 3+380	SP 02	Curva peligrosa a la derecha
K 3+400	SR 30	Velocidad máxima
K 4+222	SI	Señal previa a Quinamayó
K 4+282	SR 30	Velocidad máxima
K 4+680	SP 47	Zona escolar
K 4+700	SP 46	Peatones en la vía
K 6+025	SP 03	Curva pronunciada a la izquierda
K 6+215	SI	Señal previa Villapaz
K 6+235	SR 30	Velocidad máxima
K 7+233	SP 02	Curva peligrosa a la derecha
K 7+253	SP 12	Vía lateral a la izquierda
K 8+330	SP 04	Curva pronunciada a la derecha
K 8+766	SP 03	Curva pronunciada a la izquierda
K 9+380	SP 13	Vía lateral derecha
K 9+600	SP 06	Curva y contracurva peligrosa (derecha- izquierda)
K 10+650	SP 12	Vía lateral izquierda
K10+770	SP 03	Curva pronunciada a la izquierda.

K 11+980	SP 19	Bifurcación escalonada (derecha-izquierda).
K 12+000	SP 45	Maquinaria agrícola
K 12+550	SP 12	Vía lateral izquierda
K 13+360	SP 04	Curva pronunciada a la derecha
K 14+200	SP 11	Intersección de vías
K 14+220	SR 01	Pare.

Carretera Robles- Quinamayó- Villapaz
K 14+302 al K 0+000

ABSCISA	REFERENCIA	TIPO DE SEñAL
K 13+500	SP 03	Curva peligrosa a la izquierda.
K 12+730	SP 13	Vía lateral a la derecha
K 12+300	SP 19	Bifurcación escalonada (derechaizquierda)
K 12+280	SP 45	Maquinaria agrícola en la vía
K 11+075	SP 04	Curva pronunciada a la derecha
K 10+850	SP 13	Vía lateral derecha
K 9+900	SP 06	Curva y contracurva peligrosa
K 9+540	SP 12	Vía lateral izquierda
K 9+000	SP 04	Curva pronunciada a la derecha
K 8+580	SP 03	Curva pronunciada a la izquierda
K 7+475	SP 01	Curva peligrosa a la izquierda
K 7+450	SP 13	Vía lateral derecha

K 7+100	SI	Señal previa Villapaz
K 7+050	SR 30	Velocidad máxima
K 6+300	SP 04	Curva pronunciada a la derecha
K 5+200	SI	Señal previa Quinamayó
K 5+150	SR 30	Velocidad máxima
K 4+950	SP 46	Peatones en la vía
K 4+900	SP 47	Zona escolar
K 3+680	SP 02	Curva peligrosa a laizquierda
K 3+660	SR 30	Velocidad máxima
K 3+175	SP 04	Curva pronunciada a la derecha
K 2+115	SP 02	Curva peligrosa a la derecha
K 2+100	SR 30	Velocidad máxima
K 1+800	SP 03	Curva pronunciada a la izquierda
K 1+600	SP 04	Curva pronunciada a la derecha
K 1+000	SI	Señal previa Robles
K 0+900	SR 30	Velocidad máxima
K0+630	SP 06	Curva y contracurva peligrosa (der.-izq.)

3.8. CARACTERISTICAS DEL ESTADO ACTUAL DE LA VIA:

Luego de inspeccionar la vía, ésta presenta las siguientes características geométricas:

Longitud	: 14.3 Kms
Velocidad máxima	: 30 Km/hr
Número de calzadas	: 1
Ancho de la calzada	: 6 metros en promedio
Ancho de la corona	: 9 metros en promedio
Pendiente longitudinal	: 2% aproximadamente

El afirmado de la vía presenta mal estado entre las abscisas K 1+060 y K 10+000, con altos indices de plasticidad y encharcamientos en temporadas invernales, lo que dificulta el tránsito de la vía. Entre el K 10+000 y el K 14+300, el afirmado se presenta en regular estado, con una mayor comodidad para el tránsito. Los pontones encontrados son insuficientes para el proyecto (Ver plano No.2)

A continuación se describe el estado geotécnico de la vía:

ABSCISA	MARGEN	CARACTERISTICAS PREDOMINANTES
K 0+440		Pontón que no ofrece servicio ante el del cauce de la quebrada
K 0+558	Der.	Cámara de alcantarillado en ladrillo en regular estado.
K 0+950	Der.	Drenaje natural obstruido por el drenaje.
K 1+060		Encharcamientos laterales del carreteable por la falta de drenaje.
K 1+500	Der.	Afirmado en regular estado con características de baja infiltración y alta retención de humedad.
K 1+720	Izq.	El carreteable presenta mucha humedad y alto índice de plasticidad, generando encharcamiento por las lluvias.
K 2+006	Der.	Estructura de captación sobre el río Cauca, en buen estado.
K 2+030	Der.	Estructura de entrega al Cauca. En buen estado.

K 2+185		Alcantarillado de un diámetro de 24", en total estado de abandono, drena de izquierda a derecha.
K 2+297		Alcantarillado de un diámetro de 24", drena de izquierda a derecha y registra ausecia de mantenimiento. (Foto 2)
K 3+073		Trayecto más angosto que presenta el carreteable, limitado por acéquias que corren paralelas a él.
K 3+534		Box coulvert de 1.50x0.84 mts, en buen estado, con sedimentación por falta de mantenimiento.
K 3+900	Izq.	Drenaje natural obstruido.
K 3+950		Alcantarillado de un diámetro de 15", totalmente colmatado.
K 4+390		Se encuentra el corregimiento de Quinamayó, que carece de servicios públicos, acueducto y alcantarillado y a lo largo del carreteable han instalado una linea de tuberia de un diámetro de 24", muy superficial, que hace veces de colector.
K 5+600		Drenaje totalmente colmatado e invadido por malezas, la alcantarilla de un diámetro de 1.10 mts que drena de derecha a izquierda, carece de cabezales de entrada y salida. (Fotos 3-4)
K5+780		Carreteable en pésimas condiciones, con encharcamiento sobre la vía y zonas aledañas. (Foto 5).
K 5+848	Izq.	Humedal taponado por el carreteable.

	Der.	Planicie baja aledaña a la vía, inundable y con indicios de filtración sobre el carreteable. (Foto 6).
K 6+430		Alcantarillado de un diámetro de 27", sin cabezales de entrada y salida, le falta mantenimiento.
K 6+466		Hasta este abscisado se encuentra instalado el colector de alcantarillado del corregimiento de Villapaz, al que le hacen falta sus domiciliarias y su disposición final. Corregimiento que carece de acueducto y alcantarillado.
6+986		Alcantarillado de un diámetro de 4.10 mts, sobre la Quebrada Cañitas, en regular estado, sin estructuras de entrada y salida, que recoge las acéquias que van paralelas a la vía sin ningún tipo de estructura. (Foto 7)
K 7+420		Carreteable anegado.
K 7+834		Alcantarilla de un diámetro de 24" sin cabezales y totalmente colmatada. Falta limpieza y mantenimiento. (Foto 8)
K 8+200	Izq.	Paso de alcantarilla totalmente obstruido.
K 8+450	Izq.	Alcantarilla sin estructuras y con ausencia de mantenimiento. La margen derecha de la vía es anegadiza en temporadas invernales.
K 8+654	Izq.	Doble alcantarilla de un diámetro de 24", drena de izquierda a derecha, le falta limpieza. (Foto 9)
K 9+275		Alcantarilla de un diámetro de 24", fuera de servicio.

K 9+380		Tramo del carreteable inundable.
K 9+430		Pontón sobre la Quebrada El Zanjón, con estructura en buen estado y ancho insuficiente para el proyecto. (Foto 10).
K 9+732	Izq.	Pontón sobre el río Guachinté en buen estado. Sobre la margen izquierda de la vía se ha dragado ante posibles creciente del río y como manera de protección a las inundaciones. Aguas abajo, el cauce del río reviste control alguno(Foto 11)
K 9+970	Izq.	Alcantarilla doble de un diámetro de 24". Se observa dragado sobre el cauce aguas arriba y conducción por un solo paso sobre la alcantarilla. Se recomienda limpieza sobre la estructura del paso para habilitar los otros conductos
K 10+278		Alcantarillado de un diámetro de 24", sin estructuras de entrada y salida.
K 11+121	Der.	Alcantarillado de un diámetro de 21", totalmente obstruido. Posiblemente los trabajos de adecuación del terreno sobre esta margen han ocasionado su deterioro. (Foto 12)
K 12+076		Alcantarillado de un diámetro de 21" en buen estado, con sus correspondientes estructuras y canal bien conservado.
K 13+822		Alcantarilla doble de un diámetro de 21", sin estructuras de entrada ni salida. Registra buen servicio.
K 14+300		Alcantarilla de un diámetro de 21", en buen estado. Le falta limpieza y mantenimiento.

3.9. DESCRIPCION SOBRE EL ALINEAMIENTO VERTICAL DE LA VIA:

El carreteable Robles-Quinamayo-Villapaz-El Crucero, registra pendientes de + 2.11 % y de -1.70 % como sus mayores pendientes a desarrollar en 120 y 90 metros respectivamente. Sus menores pendientes son del orden de + 0.13 % y de - 0.3 % a desarrollar en 80 y 40 metros respectivamente.

La mayor cota se presenta en el corregimiento de Robles con 992.39 msnm y el sitio más bajo se encuentra en las proximidades al K 9+000 con 975.37 msnm. Lo anterior nos demuestra que es una vía de planicie sobre el valle del río Cauca.

4. DESCRIPCION AMBIENTAL DEL AREA DE INFLUENCIA

4.1. ASPECTOS ABIOTICOS:

4.1.1 Localización Geográfica

La región objeto de estudio está localizada en el Departamento del Valle del Cauca; jurisdiccionalmente se inscribe dentro del municipio de Jamundí, el cual se ubica sobre la vertiente oriental de la cordillera Occidental y el valle del río Cauca, a los $3^{O}16'15"$ de Latitud Norte y a los $76^{O}32'39"$ de Longitud Oeste (IGAC 1980)

El área investigada cubre una franja geográfica que abarca los corregimientos de Villapaz, Quinamayo y Robles, ubicados al sur-oriente de la cabecera municipal de Jamundí, con una altura de 975 metros sobre el nivel del mar.(Ver Plano No 1)

4.1.2 Geología

4.1.2.1 Geología regional

La zona donde se desarrolla el estudio de impacto ambiental, hace parte del extenso depósito sedimentario del Valle del río Cauca, el cual rellena la depresión intercordillerana o fosa del Cauca.

El nivel alcanzado por el relleno sedimentario pudo ser formado por ciclos de sedimentación en ambiente lacustre y de pantanos, desarrollados durante largos períodos de tiempo.

De acuerdo con diversos autores (Reese y Goosen , Schaufelberger,etc.), el foco volcánico en la septentrional e interandina región de los Mellizos, del cual se conservan algunos volcanes extintos, impidió el drenaje en el extremo norte del Valle. El antiguo lago asi formado, pudo ser drenado y bloqueado en varios episodios.

Reesen y Goosen en IGAC (1981), establecen que durante el episodio de drenaje mas reciente, la mayor parte de los depósitos lacustres se erodaron y posteriormente fueron cubiertos por sedimentos aluviales de los afluentes y de la llanura fluvial del Cauca. Actualmente solo un 15% del Valle corresponde a sedimentos de origen lacustre.

4.1.2.2 Unidades geológicas.

Las rocas dominantes hacia el borde oriental de la cordillera Occidental son ígneas de carácter básico. La actual Formación Volcánica redefinida por Aspden (1984), a partir del anteriormente denominado Grupo Diabásico, consta de basaltos, diabasas, lavas almohadilladas con hyaloclastitas, además de intercalaciones de chert con radiolarios (Nelson, 1957 y Barrero, 1974).

En el área cercana a la región Timba-Jamundí, la Formación Volcánica presenta una compleja interdigitación con las sedimentitas de las Formaciones Ampudia, Espinal y Cisneros (Apsden, 1984). Tales conjuntos de rocas sedimentarias corresponden principalmente a un ámbito de depósito marino y de acuerdo a la evidencia fósil sus edades se ubican en el Cretáceo superior (Borrero,1979 y Etayo et al, 1982).

Al este de la Formación Ampudia, que se compone de chert, limolitas silíceas y shales carbonáceos, se encuentran las rocas terciarias del área cuyo ambiente de depósito se acercaría a una zona de transición marina-continental.

Las rocas sedimentarias del terciario, ocupan el borde externo oriental de la cordillera Occidental entre Vijes en el Valle del Cauca y el Tambo en el departamento del Cauca; constituyéndose entonces en el límite fisiográfico de la planicie vallecaucana. (Ver Plano No. 3)

Rocas Terciarias.

Teniendo en cuenta la proximidad a la zona de estudio, se describen a continuación las unidades sedimentarias inicialmente denominadas como "piso del Cauca" por Hubach y Alvarado (1934), redefinidas posteriormente por Orrego et al.(1976), en varias formaciones que integran el grupo del Cauca. (Ver Plano No.3).

Formación Chimborazo. Tpc.

Orrego (1975), define la formación como un conjunto de sedimentitas marinas sobre bancos de areniscas ortocuarcíticas que conforman la base de la formación Guachinté con cerca de 200 metros de espesor. Se ha dividido en dos miembros:

Miembro Confites: Es la base de la formación y consta de brechas y conglomerados polimícticos interestratificados con grawacas y limolitas. Los clastos son principalmente de chert y diabasa. Localmente también se encuentran grawacas gris verdosas y niveles delgados de shales carbonáceos.

Miembro Loma Larga: Su localidad tipo se ubica al sur del río Jordán y se compone de arcillas rojas y limolitas grises con menor frecuencia de grawacasy niveles conglomeráticos. La edad posible de la formación es Paleoceno a Eoceno medio.

Formación Guachinté. Tog.

Se trata de una secuencia esencialmente no marina, donde se encuentran mantos de carbón de potencia variable y con un espesor de 600 metros. Orrego et al. (1976), diferencian tres miembros principales:

Miembro basal La Cima: Se compone de areniscas ortocuarcíticas en bancos gruesos (10 mts.), blancos, grises y marrones. Igualmente se presentan arenas finas a conglomeráticas, interestratos de limolitas, localmente carbón y óxidos de hierro.

Miembro Los Chorros: Compuesto por areniscas cuarzosas, limolitas grises y shales carbónicos. Se caracteriza también por la presencia de mantos de carbón continuos, con espesores de 0.30 a 2.80 metros.

Miembro superior La Rampla: Presenta bancos de areniscas ortocuarcíticas, lavas, limolitas grises y shales. Muy localmente se presentan mantos de carbón y al tope hace contacto con los conglomerados cuarzosos de la Formación Ferreira.

La edad reportada por Schwinn (1969), y Keiser (1954), para la formación Guachinté, es el Oligoceno inferior, de acuerdo a horizontes fosilíferos ricos en gasterópodos y pectínidos.

Formación Ferreira. Tof.

Los estratos se presentan plegados formando el sinclinal de Calichal con su flanco oeste invertido (Orrego et al,1976). Se reconocen dos miembros principales:

Miembro Suárez: Con un espesor de 225 metros, en la sección tipo que aflora en el río Guachinté. Se compone de conglomerados polimícticos que forman terrenos escarpados. Los clastos son en su mayor parte, cuarzo, chert y calcita. También existen intercalaciones de shales carbonosas y limolitas gris verdosas, algunos mantos de carbón y localmente grawacas.

Miembro Cabrera: Orrego 1975), lo define en la localidad de Timba (Valle). Es el miembro superior de la formación y consta de secuencias de areniscas cuarzosas localmente conglomeráticas intercaladas con arcillas rojas. Schwinn (1969),

designa la Formación Ferreira como Eoceno superior, teniendo en cuenta fósiles de gasterópodos y pelecípodos.

Formación Jamundí. TQj.

La Formación Jamundí se asume de edad mas reciente que las anteriores y su contacto es discordante con la Formación Ferreira, y por lo tanto no se considera conformante del Grupo Cauca. Se compone de depósitos no consolidados de abanicos aluviales que se extienden sobre el borde de la cordillera desde el rio Guachinté hasta Cali. Está en contacto superior con conos y depósitos aluviales recientes (Orrego et al, 1976).

Los depósitos tienen aspecto aglomerático, compuesto por fragmentos de rocas volcánicas, chert, limolitas y rocas igneas intrusivas. La matriz es arcillo-arenosa de color pardo rojizo. Los niveles estratificados tienen una ligera inclinación hacia el este.

Depósitos Cuaternarios. Qca - Qal

En el sector Timba-Jamundí se presentan depósitos gradados tales como conos aluviales (Qca), en la entrada de los ríos a la planicie, y otros depósitos aluvio-torrenciales, a lo largo de las corrientes principales como los rios Jamundí, Claro y Guachinté y el tamaño de grano es heterogéneo, principalmente grueso (Qal).

Además se presentan los sedimentos del trabajo fluvial del Cauca en su llanura de desborde y sedimentos de grano fino en las áreas bajas de condiciones palustres.

La composición de los rellenos aluviales está determinada por las formaciones rocosas antes descritas y el tamaño del grano por lo general varia de arena a grava con aportes importantes de limos y arcillas.

4.1.2.3 Estructuras:

El estilo tectónico del área, principalmente en las rocas cretácicas, se caracteriza por la presencia de fallas interconectadas tanto normales como inversas, de orientación general NE. (Ver Plano No 3). Algunas pequeñas fallas cortan transversalmente las fallas del sistema principal NE y reflejan la presencia de movimientos tectónicos posteriores. (Lozano, 1985)

Asociado a las rocas terciarias la estructura principal que ha controlado probablemente la posición de éstas y la morfología del Valle del Cauca es la falla del Cauca (Cali- Palmira), una estructura vertical que buza fuertemente hacia el

este (Evans et al, 1984). Al oeste de la falla del Cauca se presentan dos sinclinales, en las rocas terciarias: Sinclinal de Cascarillal en el borde Occidental y Sinclinal de Calichal separado del anterior por la falla de Cascarillal, la cual tiene la misma tendencia de la falla del Cauca (Aspden et al,1984). Los flancos de los sinclinales tienen fuertes buzamientos con ejes de dirección ENE y buzamiento axial hacia el norte. (Ver Plano No 3).

El rumbo de las estructuras en la depresión del Cauca-Patía cambia siguiendo la suave flexión de la Cordillera Occidental. Las formaciónes sedimentarias del terciario han sido plegadas asimétricamente y falladas (Alvarez, 1983).

El sistema de fracturas del Cauca y del Patía dislocan las secuencias sedimentarias en las partes marginales y centrales de las cuencas.

Así como la orientación longitudinal de la fosa del Cauca-Patía está controlada en su borde oeste por la falla del Cauca, también el curso del rio Cauca sigue en gran parte de su recorrido las tendencia sigue le imponen el sistema de fallamiento.

4.1.2.4. Geología local.

La zona de estudio está localizada sobre antiguas y actuales superficies de sedimentación. Algunos autores como Reese y Goose en IGAC (1980), morfologicamente han descrito el denominado Delta Abanico de Jamundí, considerando la zona de entrada del río Cauca al antiguo lago que ocupaba el Valle, que dió lugar a una serie de sedimentos finos transportados al lago por el río Cauca y sus tributarios cercanos.

Episodios posteriores de drenaje erodaron parte de los sedimentos lacustres, siendo después recubiertos por depósitos recientes de origen aluvial. Posiblemente la conformación del delta abanico estuvo sujeta a aportes de cenizas volcánicas provenientes del sur.

4.1.2.5. Descripción geológica del transepto.

El carreteable que une a la localidad de Robles con el sitio El Crucero, pasando por los caserios de Quinamayó y Villapaz, fué construido sobre depósitos sedimentarios de origen fluvio-lacustre, los cuales conforman un relieve plano o ligeramente plano. Igualmente se encuentran depresiones de poca profundidad en los alrededores, constituyendo zonas de suelos pesados y húmedos.

Km 0+000 La carretera se inicia en el sector urbano de Robles, donde el balastro de la carretera se compone de cantos y gravas aluviales en tamaños que varian de 6

a 15 cm. El afirmado se presenta en buen estado y el drenaje está definido aprovechando la leve pendiente que se aleja del piedemonte donde se ubica Robles.

Km 0+450 Se reporta una quebrada que atravesaba la vía; ésta fué obturada y desviada hacia el sur-este y actualmente el nuevo cauce que le fué impuesto se ha convertido en torrencial afectando algunas viviendas ubicadas a la margen izquierda de la vía. El nuevo paso de la quebrada no ofrece peligro para la carretera. (Foto 13).

Km 0+730 Hacia la margen derecha se encuentra una zona plana dedicada a la ganadería y cuyo terreno presenta buen drenaje. Mas allá del Km 0+740, a la derecha se observan predios aptos para ubicar infraestructura, aunque son inundables.

Km 0+940 Se nota un drenaje truncado que pasaba transversalmente a la vía. Al lado izquierdo el terreno ha sido modificado por las adecuaciones de la planta piscícola de Colapia. Los canales y carreteables de Colapia posiblemente han afectado la vía en estudio, al levantar en muchos sitios el terreno y obturar algunos drenajes.

Km 1+000 Hacia la derecha se presenta un canal que servía anteriormente como colector abierto de las aguas de Robles.

Km 1+140 El drenaje de la carretera es imperfecto, el desnivel que tiene con relación a la margen derecha alcanza los 40 cm. Comienzan a aparecer áreas anegadas a lado y lado de la vía. La calidad del afirmado desmejora un poco.

Km 1+480 Se observan encharcamientos en las cunetas izquierdas. A la derecha existe un amplio terreno de potreros, con suelos de textura limo-arcillosa y empapados de agua. En dicho terreno no existen canales de drenaje.

Km 1+500 A la derecha se localiza un zanjón que conduce las aguas residuales del corregimiento de Robles.

Km 1+800 Cerca a este punto el canal que venia a la derecha fué desviado y conducido hacia el Río Cauca, el tramo que deriva al río se halla obstruido. Transversal a la carretera se nota un drenaje truncado a la izquierda.

Km 1+920 Se observa a la derecha, el río Cauca, a corta distancia de la carretera. Sus aguas son turbias y de color pardo claro. El zanjón ubicado a la derecha es desviado hacia el río, al parecer en el sector ha sido taponado, puesto que el alcantarillado de Robles desagua más adelante por un canal cerrado.

La margen derecha aledaña a la carretera es inundada ocasionalmente por el río.

Km 1+940 Hacia la derecha se observa una bahía artificial en el río Cauca, la cual se aprovecha como bocatoma, puesto que pasando por debajo de la carretera llega a un nivel menor que el propio del río. A la izquierda se ubica una laguna que recoge las aguas y las pasa hacia un sistema de bombeo utilizado por la planta piscícola COLAPIA.

Sobre la carretera se nota un pequeño hundimiento en el sector del canal de toma de aguas, posiblemente por socavación de la estructura de soporte.

Km 2+000 A la derecha de la carretera se localiza un canal revestido que conduce las aguas de vertimiento de los lagos de Colapia hacia el río Cauca. Este canal también es aprovechado como salida de una tubería del alcantarillado de Robles, construido después que se bloqueó un canal abierto preexistente. Dicha tubería va paralela a la carretera. Hacia la izquierda y dentro de predios de Colapia, se encuentra un carreteable terraplenado que sirve como vía privada de acceso.

Km 2+060 El piso de la carretera se nota compacto y con escaso afirmado. La margen derecha es zona de arenas y gravas que forman los diques del río Cauca.

Al lado izquierdo se ubica un plano extenso inundable, al nivel de la carretera.

Km 2+164 Se localiza un camino que conduce al río y donde se halla un planchón de transporte. Hacia la izquierda continuan terrenos anegadizos. A la derecha se ven cunetas encharcadas y un poco más adelante un pequeño canal que va hacia el río.

Km 2+183 Aparece un drenaje obstruído con vegetación y lodo. También cerca al Km 2+300 se observa otro pequeño canal colmatado por vegetación y lodo.

Km 2+297 Se encuentra un canal que atraviesa la carretera de unos 40 cm de profundidad, el cual conduce sus aguas al Cauca. En la margen derecha del terreno aledaño se localizan canales de retención de aguas destinadas al cultivo del arroz.

A la distancia se divisa el río Cauca, notándose socavación de su margen izquierda.

Km 2+500 Margen izquierda : el río se acerca bastante a la carretera. Se observa un cambio de cauce del río que dejó una isla remanente. (Foto 14).

Km 2+554 La banca de la carretera se hunde levemente posiblemente por zonas de infiltración de las aguas superficiales. Hacia la izquierda y paralelo a la vía continua un canal que alindera predios de arrozales.

Km 2+772 Se ubican canales a izquierda y derecha, aproximadamente de 0.80 mts de ancho x 0.50 mts de profundidad que cumplen la misma función de inundar arrozales.

Km 2+980 Se encuentra un tramo de 10 mts afectado por leves hundimientos. A lado y lado de la vía las cunetas siguen encharcadas. Más adelante se llega a un cruce de caminos y a una curva de la vía.

Km 3+000 Paralelo a la vía y hacia su margen derecha se observa un canal amplio que actua como colector de aguas hacia el río Cauca.

Km 3+075 Se localiza un canal en dirección sur-oeste hacia el río Cauca. Las orillas del canal se encuentran cubiertas con pasto, las aguas son turbias y de flujo muy lento. Cerca se observan encharcamientos en las cunetas hacia el lado izquierdo.

Km 3+100 Sigue una recta larga. A la derecha va paralela a la vía el canal antes descrito y hacia la izquierda terrenos de anteriores arrozales. La ampliación de la vía es factible hacia la izquierda, conservando los canales.

Km 3+157 Se divisa un tramo recto de la carretera, hacia la izquierda se localizan canales en predios anteriormente dedicados a arrozales. Suelos limo-arcillosos a ambos lados de la vía.

Km 3+424 Hacia la izquierda se ve el mismo paisaje plano y monótono de humedales.

Km 3+450 Se observa encharcamiento del piso de la carretera a causa del deficiente drenaje.

Km 3+500 Sobre este sector el proyecto plantea la disminución de la curvatura en el giro de la vía. El canal que se observa a la derecha atraviesa la carretera y se nota un poco obstruido por la vegetación. El drenaje va hacia el río Cauca.

Km 3+534 El canal que venia paralelo a la derecha de la vía, la atraviesa en este punto en dirección al rio Cauca.

Km 3+924 Persiste la situación de cunetas encharcadas y terrenos adyacentes inundados para cultivo de arroz, hacia el lado izquierdo.

Km 3+970 Se localiza un pequeño canal cuyo paso está obstaculizado por lodo y vegetación. Unos 10 metros más adelante hacia la izquierda se observa un humedal que fué interrumpido por la vía con un proceso avanzado de desecación. (Foto 15).

Cerca al Km 4+000, fluyen algunas aguas no encauzadas desde la izquierda.

Km 4+000 Se localizan pequeños pasos de alcantarilla obstruídos por crecimiento de vegetación y lodos. Muy cerca se observa una zona crítica de encharcamiento de unos 12 mts de longitud. Hacia la derecha se ve un canal que drena hacia la población de Quinamayó.

Km 4+257 Continúa un sector de la carretera con cunetas afectadas por encharcamiento. El afirmado de la vía es escaso. En el sitio se está construyendo el sistema de alcantarillado, el cual es más alto que el nivel actual de la carretera.

En los canales que aún siguen abiertos se nota poca fluencia de las aguas residuales.

En el lugar existen varios lotes que podrian acondicionarse para ubicar instalaciones temporales.

Km 4+500 La carretera pasa por el poblado de **Quinamayo** donde se realizan obras del alcantarillado. Se notan algunos defectos en las pegas de la tuberia principal que pudiera ocasionar filtraciones posteriores.

Km 4+800 A la derecha se inicia un colector de aguas residuales. El flujo del agua es hacia el sur-este en dirección paralela a la carretera.

Km 5+128 El terreno adyacente al camino es un plano aluvial de condición inundable. La ampliación de la vía es factible hacia el lado izquierdo. A partir del punto se observa cunetas encharcadas y piso barroso.

Km 5+463 Se encuentra un drenaje obstruido, el cual corresponde a un riachuelo que pasa por potreros, carente de algún tipo de protección vegetal. El terreno a la izquierda es cenagoso. A la derecha el riachuelo se junta con las aguas provenientes del canal alcantarillado de Quinamayó. (Foto 16).

Km 5+700 al 5+850 Se ubica una zona critica de aguas no conducidas provenientes de predios a la izquierda de la vía, las cuales permanecen mal drenadas.

Km 5+848 A la izquierda se nota el canal vestigial de un riachuelo que desembocaba a una pequeña laguna. (Foto17)La carretera interrumpió la continuación de la ciénaga y solo queda un área inundada hacia la derecha, que ocupa aproximadamente 100 metros cuadrados.En el sector se observan las cunetas y el piso encharcados. A la izquierda se notan canales de poca profundidad ya en desuso.

Km 5+900 al 6+000 Sector de la carretera muy enlodado. Presencia de cunetas encharcadas.

Km 6+100 En la entrada al corregimiento de Villapaz, se localizan pequeñas acéquias paralelas al via, siendo notable la deficiencia del alcantarillado y el poco flujo de las aguas.

Km 6+750 Dentro del corregimiento de Villapaz se observaron acéquias de poca profundidad que sirven como alcantarillas abiertas de mínima escorrentia.

También se notan zonas de aguas estancadas en algunos patios de las casas.

Km 6+818 A la derecha se encuentra un canal de unos 40 cm. de profundidad que conduce los vertimientos del área y el flujo va hacia el nor-este en busca de la Quebrada Cañitas más adelante. En Villapaz es notable también el deficiente sistema de alcantarillado.

Km 6+975 Se localiza la Quebrada Cañitas, la cual presenta un buen caudal que pasa por un tambor metálico. Sobre el paso se nota alguna socavación de la banca del carreteable. La quebrada se encuentra taponada parcialmente por sedimentación y vegetación; el cauce está completamente desprovisto de vegetación protectora. (Foto 18). Las aguas domésticas de Villapaz desembocan en la Quebrada Cañitas.

Después del cruce de la quebrada en el Km 6+975, se agudizan las zonas anegables de la vía.

Km 7+100 Persiste el encharcamiento del piso de la carretera que se vuelve lodoso por la escasez del afirmado.

Km 7+220 Se detecta un pequeño hundimiento en una longitud de unos 10 metros, ocasionado por la constante humedad y el peso de los vehículos. Hacia la derecha se observa el plano aluvial. (Foto 19).

Km 7+300 Se observan acéquias de alcantarilla a ambos lados de la vía que corresponden a los vertimientos de la vereda Cañitas.

Km 7+420 Continúa el piso del camino muy enlodado, se presenta una zona de charcos por más de sesenta metros (60 mts), las acéquias que van paralelas a la vía tienen una profundidad de unos 40 cm. Hacia la izquierda se observan predios anteriormente dedicados al cultivo del arroz.

Cerca al **Km 7+500**, se ha tratado de desaguar la carretera con una derivación del drenaje hacia la izquierda, pero las aguas se encuentran con su nivel más alto del terreno que además permanece saturado de humedad.

Próximo al **Km 7+830** pasa un drenaje taponado por vegetación y lodo. El piso de la vía permanece encharcado y hacia la izquierda el terreno adyacente tiene también un bajo drenaje. (Foto 20).

Desde el drenaje anterior y casi hasta el Km 7+950, se ubica un sector de la carretera encharcado, con pequeños hundimientos y cunetas no funcionales. Hacia la derecha un terreno plano inundable.

Km 8+000 En el borde derecho se presenta una acéquia de 60 cm de ancho y 40 cm. de profundidad.

El terreno a lado y lado se eleva un poco con respecto a los tramos anteriores; igualmente la carretera se nivela un poco con el terreno aledaño. A partir del punto se observa mejor afirmado y menor encharcamiento, aunque del Km 8+100 al 8+200 se nota una zona crítica en drenaje. Hacia la derecha se presenta un terreno plano con poco desague.

En el **Km 8+200**, pasa un drenaje con flujo obstaculizado y a partir del **Km 8+300**, aproximadamente, la carretera se pone casi al nivel del terreno aledaño, así mejora el escurrimiento y el afirmado. Igualmente disminuye un poco la condición de inundabilidad de los predios a ambos lados de la vía.

Km 8+440 Se observa un canal transversal a la carretera bastante obstruido. (Foto 21). Sobre el piso un pequeño hueco causado por socavación al paso del canal.

Km 8+500 Se divisa la planicie aluvial de drenaje imperfecto hacia la izquierda. Continua la acéquia paralela a la vía al borde derecho. Existe un menor encharcamiento y mejor afirmado.

Km 8+655 Se nota mejor afirmado de la vía. (Foto 22).

Km 8+856 Se ubica una zona de variación de la curva de la vía actual para el proyecto de pavimentación. Será necesario restaurar la acéquia en la márgen izquierda actual. En la vía el encharcamiento es menor y donde existen charcos se puede transitar sobre piso embalastrado.

Km 8+900 Hacia delante del sitio se presentan algunos charcos sobre la vía. Las cunetas desaguan mejor que en los tramos anteriores. A la izquierda pasa una acéquia de poca profundidad que bordea áreas de potreros. En la zona mejora el balastraje, solo se lavan los finos y por eso se forman algunos charcos.

La acéquia que va a la derecha tiene 0,70 mts de ancho y 0,40 mts de profundidad.

Km 9+000 A la izquierda terreno plano menos inundables que los descritos anteriormente. También a la derecha mejora el drenaje del terreno.

Km 9+250 Se notan algunos encharcamientos sobre el piso del carreteable, aunque no muy lodoso. (Foto 23)

Km 9+300 Encharcamiento sobre la base del camino en los cuales se conserva el balastro y el agua se nota menos fangosa que en los otros casos antes del Km 8+200.

Km 9+350 al 9+400 Continúan los charcos sobre la vía debido al deficiente encauzamiento del drenaje en cunetas.

Km 9+413 Atraviesa la vía un zanjón de aguas turbias de color pardo amarillo. El zanjón discurre por vegetación de hierbas altas y pasa por un pequeño pontón en el sitio. A la izquierda corren acéquias de alguna profundidad.

Km 9+673 En el sitio el proyecto plantea un pequeño ajuste de la curva que implica una ampliación a la izquierda sin afectar la acéquia antes nombrada.

Desde el Km 9+413, hasta el km 9+732, donde cruza la carretera el río Guachinté, el afirmado está en buen estado. El rio en la zona está siendo dragado para aumentar su sección y evitar desbordamientos. El dragado se observa aguas arriba

del cruce con la carretera. Las márgenes del río se notan completamente desprovistas de vegetación y las aguas son turbias, de color pardo.

El río Guachinté parece haber levantado su cauce por la excesiva sedimentación y corre muy al nivel del terreno. Presenta el caudal más importante en el área y ha sido canalizado en algunos sectores con la consiguiente alteración de sus condiciones naturales hidráulicas.

km 9+868 A la izquierda el terreno es parcialmente inundable y está casi al nivel de la carretera. Se notan pocos charcos en la vía y algunas cunetas enfangadas que acusan poca profundidad. El afirmado es aceptable.

Km 9+975 Se presenta un zanjón intervenido al cual se le ha aumentado la sección, sus aguas son turbias y de color pardo. A sus orillas se ven suelos limo-arcillosos de color café oscuro y arrastra algunas arenas y gravas en mínima cantidad. Después del sitio donde se ubica una alcantarilla, sigue una zona de deficiente drenaje por unos 20 metros.

Km 10+000 Continuá un tramo recto de la carretera. A izquierda y derecha ya no se localizan acéquias y el suelo de los predios está en potreros. La carretera está más al nivel del terreno. Se nota el afirmado en buen estado.

Km 10+270 Se localiza una acéquia que cruza la carretera, sus aguas son turbias y de color pardo. Se nota que ha sido canalizada artificialmente.

Hacia la derecha de este punto arranca una acéquia de 40 cm. de profundidad y 60 cm. de ancho. Después sigue la recta con buen afirmado y buen drenaje, a pesar de las deficientes cunetas. Se observa doble cerco en los predios casi desde el Km 10+250, a ambos lados de la vía.

Km 10+750 A la derecha se observa canalización profunda para riego de cañaduzales. Afirmado de la vía en buen estado.

Km 10+860 Continua el canal a la derecha y se entra a una curva de la carretera. Encharcamientos menores hacia las cunetas del borde izquierdo. Hacia la izquierda se divisan arrozales.

Km 11+120 Se ubica un sector donde se construyen canales y se está adecuando el terreno para cultivos de caña de azúcar. Se hacen explanaciones y el sistema presente de un alcantarillado ha sido destruido por el trabajo cañero, aparentemente para ser reemplazados por tubos de mayor sección. Las labores son efectuadas por el Ingenio del Cauca.

Km 11+390 Se está construyendo canales para empalmar con los anteriores. Afirmado en buen estado y cunetas ligeramente encharcadas.

Km 11+700 Hacia la derecha se observa terreno en preparación para cañaduzales y paralelo a la vía un profundo canal para riego. Cerca al Km 11+920, se interrumpe el canal a la derecha.

La sección es de 1,80 mts de ancho y de 1,60 mts de profundidad yhacia la izquierda se ubican canales para inundar cultivos de arroz.

Km 12+070 Canal que pasa por un alcantarillado doble y drena hacia la derecha.

Sigue el trazado recto de la carretera, con buen afirmado. A la derecha presencia de canales para cultivos de caña de azúcar. Terrenos planos de origen aluvial a ambos lados.

Km 12+300 al 12+450 Se presenta un sector de la carretera anegado por el lavado de finos y deficiencia en las cunetas.

Km 12+600 Ausencia de canalización a la derecha. Se localizan predios donde se construyen viviendas campestres, los trabajos ocasionan flujos hacia la carretera que se encharca casi hasta el Km 12+720.

Km 12+800 Se notan encharcamientos de las cunetas en las margen izquierda. En general afirmado en buen estado.

Km 13+000 Sigue el trazo recto de la vía con leves encharcamientos por el bajo drenaje en algunos sectores.

Km 13+340 Inflexión de la vía hacia la derecha casi desde el Km 10+750. Hasta este punto se notan muy pocas obras de arte. Piso de la carretera en buen estado.

Comienza una zona ligeramente plana con leve inclinación al este por la cercanía del piedemonte de la cordillera Occidental.

Km 13+380 A la derecha de nuevo una acéquia de unos 80 cm de profundidad.

Km 13+700 Los suelos son limos de color pardo en el terreno de la derecha, el cual parece haber estado dedicado al cultivo del arroz. Los predios están un poco por encima del nivel de la carretera.

Km 13+780 Zanjón que fluye desde la izquierda y atraviesa la vía con un buen caudal de aguas menos turbias que las demás antes refereridas.

Km 14+000 A la derecha acéquia de regular profundidad (+/- 70 cm). Continua la vía con un tramo recto y un leve ascenso buscando conectar con la vía Jamundí-Robles.

Justo en el cruce del Km 14+300, se localiza un paso de alcantarilla. El afirmado está en buen estado , el cruce es perpendicular a la vía principal y necesita ampliarse para reducir el riesgo de accidentalidad.

4.1.3.1 Geomorfología.

Las aguas del río Cauca en cercanias a Robles tienen un aspecto turbio por la carga de sedimentos y son ampliamente utilizadas para el riego de diversos cultivos. En general, las zonas bajas se caracterizan por un drenaje insuficiente y frecuentes desbordes e inundaciones.Tales condiciones de inundabilidad restringen los cultivos y los poblamientos hacia los bordes del río, ubicados en los diques o bancos arenosos.

El río Cauca al disectar la altiplanicie de Popayán, discurre por un cauce semirrecto de alguna pendiente, por lo cual sus aguas bajan turbulentas, siendo sus características de río trenzado o anastomosado. Después de la población de Timba (Cauca), el río cambia su régimen fluvial al entrar a la amplia planicie del Valle, correspondiendo al de un río meandriforme.

Los brazos abandonados de ríos, reciben el nombre de madreviejas o lagos semilunares, pudiendo ser conectado al cauce principal en época de inundación, hasta que son gradualmente rellenados por material en suspensión y sedimentos finos arrastrados en las crecientes.

Las áreas elevadas alrededor del río, corresponden a diques y bacos arenosos depositados en sus bordes. La amplitud de la llanura de desborde refleja las variaciones del caudal y la extensión que alcanzan las inundaciones en períodos lluviosos, debido a las dificultades de desagues que impone la presencia de diques de diferentes edades.

Los basines o bajos cubren las zonas deprimidas del sistema fluvial, su topografía es plano cóncava y dominan los sedimentos arcillosos y limos finos depositados por decantación. En estos terrenos bajos, las condiciones son de inundabilidad por el nivel freático alto y el escaso drenaje superficial, generalmente han sido formados por suelos arcillosos donde se notan pequeños montículos.

Los diversos aluviones del río Cauca en forma local han sido cubiertos por otros depósitos cuaternarios de quebradas y zanjones menores, que descienden de las lomas aledañas a la planicie. (Ver plano No.4).

4.1.4. Caracterización de los suelos:

La mayor parte de los suelos son mezclas de arena y limo con una proporción alta de arcillas; son suelos con un bajo grado de evolución y alto potencial de fertilidad (IGAC, 1980). Han sido suelos originados en la llanura de desborde del río Cauca y sus afluentes menores en la zona. De acuerdo a IGAC (1980), son suelos desarrollados a partir de materiales aluviales recientes, en un relieve plano a ligeramente plano y con un drenaje natural que va de bajo a moderado.

Los suelos de textura fina (arcillosas), se extienden por el área del delta abanico de Jamundí. Presentan un contenido de arcillas que va de un 35 a 60%, la mayoria son vertisoles o de tendencias vérticas, (IGAC, 1980). Se caracterizan por tener arcillas expansivas del tipo 2:1, generalmente montmorillonita, también por poseer alta saturación de bases, alta capacidad de intercambio catiónico, buena retención de humedad, alta microporosidad y baja macroporosidad. Son agrietables y de baja infiltración, regularmente sometidos a encharcamientos prolongados. Los cambios de volumen se deben a la presencia de arcillas con relación 2:1.

Se han desarrollado bajo un régimen de humedad que varia de údico a ácuico. Proviene de materiales aluviales de textura Limo-arcillosa; las condiciones de formación están acompañadas de un nivel freático fluctuante y por un deficiente drenaje superficial.

IGAC (1980), determina que el pH es básico o cercano a la neutralidad y la saturación de aluminio es muy baja, son suelos bajos en fósforo y el potasio es insuficiente, además son susceptibles de presentar problemas de sales y/o sodio.

Los vertisoles en su mayor parte poseen un buen estado de agregación. Su estabilidad obedece al alto contenido de cationes, en especial de Ca++, que sirve como enlace entre arcillas y materia orgánica. En épocas secas su consistencia es muy fuerte, a causa de la alta atracción molecular entre arcillas y su nula adhesión, debido a esto la mecanización es desfavorable al fomentar la aparición de terroneras o bloques. Cuando están húmedos son suelos plásticos y adherentes, especialmente a causa de la montmorillonita que retiene mucha humedad por su gran superficie especifica y su estructura molecular.

La permeabilidad es baja dada la existencia de fuerzas capilares que hacen muy lenta la tasa de transmisión del agua.El manejo de los vertisoles debería incluir un drenaje adecuado y el cultivo de especies de poca aireación y roturación.

Otro grupo de suelos marginalmente desarrollados sobre diques y terrazas aluviales son los inceptisoles. Inceptisol, deriva del latín inceptum: comienzo y basicamente significa suelo joven, que es la característica esencial de los suelos clasificados en este orden, (IGAC, 1980). La poca evolución de estos suelos es manifiesta en su gran contenido de minerales alterables y ricos para la nutrición vegetal; generalmente la textura es franco-arenosa, el pH es básico o cercano a la neutralidad y los contenidos de nitrógeno, fósforo y potasio son variables. Los inceptisoles en algunos sectores pueden ser afectados por problemas de salinidad y por horizontes argílicos compactos.

En relación con las propiedades de ingenieria IGAC (1980), reseña que son pocos adecuados para usarse en la construcción de carreteras por su escasez en gravas y arenas. Su tolerancia a la edificación es pobre, por lo general requieren mejoras en su capacidad de soporte. No son corrosivos al concreto u otro tipo de revestimiento.

4.1.5. Hidrología:

Regionalmente se localizan varias cuencas importantes de los cuales son mencionables las siguientes:

Cuenca del Río Jamundí:

Se trata de una cuenca de forma rectangular cuya longitud del cauce principal es de 26,5 Km. A partir de su nacimiento en la zona alta de la cordillera Occidental, el río corre de norte a sur hasta la región de San Miguel donde cambia su curso hacia oeste-este, posiblemente por fracturamiento en las formaciones geológicas del cretáceo.

La zona del alto Jamundí está comprendida de 2600 a 1600 msnm y sus principales afluentes son las quebradas: La Meseta, Cristales, Peñamona y La Mona principalmente. La parte media del río Jamundí se ubica desde el sitio San Miguel hasta la bocatoma del acueducto de Jamundí y el terreno en general es de pendiente moderada. En el sector se localizan algunos mantos de carbón explotables.

Entre los afluentes de la cuenca media están: Quebrada Vélez, Guerrero, Hueco Hondo, y otras; las alturas van de 1600 a 1100 msnm. La zona baja del río Jamundí parte de los 1100 msnm, hasta su desembocadura en el río Cauca,

teniendo algunos afluentes tales como: Rio Jordán, Quebradas Chontaduro, Peón, Los Micos, Calichal, y Las Huacas. El uso actual del terreno (ondulado y plano) es agrícola y recreacional.

Cuenca del Río Claro:

La cuenca tiene forma de hexágono irregular. Al igual que el río Jamundí, el cauce del río Claro cambia su dirección inicial Norte-Sur a un rumbo Oeste-Este cerca a la cota 1600 msnm, la longitud que recorre el río es de 30,5 Km. La zona alta del río Claro está entre 3500 y 1700 msnm,ocupada en gran parte por bosques naturales. La cuenca media se ubica por debajo de 1700 msnm, cerca a las minas de río Claro. Hacia la parte baja recibe como afluente principal el río Guachinté; el uso actual de los suelos es agropecuario y turístico.

Cuenca del Río Guachinté:

La longitud del río es de 20 Km. hasta desembocar en el río Claro. Se caracteriza en su parte baja por tener poca cobertura vegetal.

Río Timba:

Su área de nacimiento se localiza en la cuchilla del Timba (2200 msnm). Tiene como afluentes principales: Río Pital, Timbita, Quebrada La Borrascosa, La Selva, La Estrella, La Cascada, Pitalito, Guadual, Las Albarcas, La Mina, El Naranjal y otras. La parte media y baja de la cuenca poseen algunos yacimientos de carbón y arenisca cuarzosa, economicamente explotables.

Rio Cauca:

Las cuencas anteriores son a su vez subcuencas de la gran cuenca hidrográfica del Río Cauca, del cual se refieren algunos aspectos a continuación:

El nacimiento del Rio Cauca se ubica a unos 15 Km arriba de la laguna del Buey, en la depresión de la Josefina, dentro del Parque Nacional de Puracé, al norte del Macizo Colombiano.

El río nace en un bosque pluvial a unos 3400 metros de altura, desde donde desciende posteriormente al Valle del Paletará. Posteriormente el Rio Cauca disecta la altiplanicie de Popayán y tomando dirección Oeste bordea las estribaciones de la Cordillera Occidental, formando un valle encajonado que ha sido aprovechado para embalsar el río en la represa de la Salvajina.

A la altura de Timba (Cauca), el rio penetra al amplio relleno sedimentario que conforma la parte plana del Departamento del Valle, donde adquiere caracteristicas de rio meandriforme teniendo en cuenta que su carga de sedimentos es considerable.

4.2. ASPECTOS BIOTICOS:

4.2.1. Zonas de Vida.

Para ubicar las diferentes zonas de vida existentes en la area de influencia de la carretera, CRUCERO -VILLAPAZ- QUINAMAYO- ROBLES (JAMUNDI), se utilizaron las sigientes fuentes:

1- Datos de campo. La altura sobre el nivel del mar se registrò con un altímetro HARRAG. La carretera está localizada entre los 992 y 975 m.s.n.m.

2- Registros climatológicos multianuales aportados por la CVC (Sección Hidroclimatología) de sus estaciones hidroclimatológicas: Tablanca (Jamundí) y Villarrica (Puerto Tejada), muestran valores de precipitación promedio total anual de 1940 mm. (Ver anexo No.1 y 2).

3- Revisiones bibliográficas sobre formaciones ecológicas: CUATRECASAS, 1958; ESPINAL, L.S.,1968; HOLDRIGDE, L. R.(en ESPINAL, 1968), CVC, 1985; IGAC, 1991.

4- Muestreos florísticos realizados en la zona por INCIVA (1996) y durante el estudio, (Ver listado de especies vegetales) y que permiten identificar zonas de vida por Fisiografia Vegetal

Con base en lo anterior , se logró determinar que la zona de influencia, según el sistema del IGAC (1991), se circunscribe dentro de la Región Fisiográfica Andina

Según el Sistema de Clasificación de Formaciones Vegetales de CUATRECASAS (1958), el área en estudio pertenece a la Selva Neotropical Inferior con transición a la Selva Subandina

Según HOLDRIGDE L. R. (1979), adaptado para el Departamento del Valle por ESPINAL (1968) y actualizado por la CVC (1985), la zona en estudio pertenece a la zona deVida BOSQUE SECO TROPICAL (bs-T)

En el presente estudio se adopta el sistema de clasificación de zonas de vida de HOLDRIGDE (en ESPINAL, 1968), y por lo tanto se circunscribe en la zona de vida Bosque Seco Tropical con las siguientes características: Temperatura promedio superior a 24 ° C; lluvia promedia anual entre 1000 a 2000 mm(1940 mm promedio para la zona), altura sobre el nivel del mar inferior a 1000 m.s.n.m., pero con influencia del bosque húmedo tropical.

4.2.2. Características Ambientales Generales del Corredor Vial.

Km 0+000 - 0+725

Corresponde a la zona urbana de la población de Robles.

Km 0+726 - 2+183

Margen izquierda: Hasta el Km 2+183, se encuentran las instalaciones de la empresa Colapia, la cual se distribuye en un primer tramo que corresponde a la infraestructura industrial y posteriormente una extensa zona que fué utilizada para el cultivo del arroz, pero que en la actualidad se usa para la ganadería extensiva.

Estos potreros se caracterizan por tener un mal drenaje y su vegetación mas representativa es el pasto Papunga y los Juncos (*Typha sp*), y Maras (*Scirpus sp., Cyperus sp.*), típicos de áreas inundables.

Margen derecha: Hasta el Km 2+183, se encuentran potreros de ganadería extensiva y a unos 500 mts.paralelá a la carretera se observa la margen izquierda del río Cauca, desprovista actualmente de su franja forestal protectora, de la cual solo sobreviven algunos árboles representativos, tales como: Jiguas (*Nectandra sp.*), Cachimbos (*Eritrina sp.*), Caimos (*Chrysophillum sp.*), Madroños (*Rheedia madrunno*), Guamos (*Inga spp*), Cañafistulo (*Cassia grandis*), Palmiche (*Copernicia sanctae*), Guadua (*Guadua angustifolia*), Balso (*Ochroma sp*), Trompillo (*Guarea trichilioides*), Aromos (*Vachellia farneciana*), Yarumos (*Cecropia peltata*), Caucho (*Ficus sp.*), Lulo de perro (*Solanum marginatum*), Guácimos (*Guazuma ulmifolia*), Ortiga (*Urera sp.*), Mango (*Mangifera indica*), Totumo (*Crescentia cujete*), Chilco (*Stereoxylon sp.*), Cañabrava (*Gynerium sagittatum*), Nispero (*Achras sapota*), Guayacan (*Guaiacum spp.*). (Fotos 24)

En el Km 1+000, se ubican unas instalaciones de la empresa Colapia, donde funciona un cooker que es utilizado para el aprovechamiento de los desechos orgánicos que ésta produce.

Km 1+164 al 1+240, la carretera se presenta anegada por su mal drenaje, el alto nivel freático de la zona influenciado por la cercanía del río Cauca y la interrupción de lagunas debida al trazado de la carretera.

Km 2+006, se encuentra un canal que atravieza perpendicularmente la carretera por un pontón y por medio del cual se toma agua del río Cauca para el llenado de los lagos de la empresa Colapia.

Km 2+040, se localiza el canal de desague de Colapia que atraviesa perpendicularmente la vía a través de un pontón, el cual vierte sus aguas al río Cauca. Este es un lugar donde algunos visitantes de Jamundi y Cali concurren para realizar pesca deportiva de bocachico, barbudos y algunos ejemplares de tilapia roja que escapan de los lagos de Colapia.(Foto 25)

En el Km 2+160, está ubicado un embarcadero donde se permite el transporte entre ambas márgenes del río Cauca, de productos agrícolas como naranja (*Citrus aurantium*), cacao (*Theobroma sp.*), plátano (*Musa sp.*), Zapote (*Matisia cordata*), Aguacate (*Persea gratissima*), Zapayo (*Cucumis sp.*), entre otros, cultivados en las fincas localizadas en la margen derecha del río. También allí, se ubican pequeñas canoas que son utilizadas también en la extracción de arena del río Cauca. (Foto 26)

Km 2+184 - 3+484

Margen izquierda: Hasta el Km 3+484, se ubica la hacienda "Alta Blanca", con extensos potreros, anteriormente utilizados para el cultivo del arroz y que en la actualidad se emplean en la explotación de la ganadería extensiva. Predominan allí, gramíneas como el pasto papunga y juncos (*Typha sp.*),

Margen derecha: Hasta el Km 2+800, continúa paralela a la vía la zona que perteneció a la margen protectora del Río Cauca, ocupada actualmente por potreros. Se observa allí una vegetación muy rala con presencia de Aromos, Totumos, Mortiños y gramíneas entre otras especies.

Km 2+500, el río Cauca bordea la carretera formando un islote, y en el Km 2+720, se ubica una motobomba para la toma de agua del río Cauca, utilizada en el riego de cultivos de arroz; en la actualidad no se encuentra en uso.

Km 2+800 al 3+006, cultivos de arroz (*Oryza sativa*), parte en soca y el restante en cultivo.

Km 3+075 al 3+484, dominan el paisaje extensos potreros actualmente en desuso, salpicados de arbustos como Aromos , Mortiños y vegetación gramínea. A la altura de este mismo kilómetro, se encuentra el crucero de Guarinó que conduce a la madrevieja del mismo nombre la cual es aprovechada por los habitantes de la zona para la pesca de tilapia y bocachico. Este sitio hace parte del programa de manejo de humedales y desarrollo piscícola de la C.V.C. (Foto 27)

Km 3+520- 4+500

Margen izquierda: Hasta el Km 4+392, soca de arroz.

Margen derecha: Potrero en desuso hasta el Km 4+277. (Foto 28)

Km 3+560, bordeando la carretera hay una serie de árboles de *Eucaliptus sp.* cuales deben conservarse en caso de requerirse la ampliación de la vía.

Km 4+400 al 4+500, a la entrada del corregimiento de Quinamayo, en ambas márgenes, se localizan minifundios con áreas que oscilan entre 0,5 y 1 plaza, sembrados en cultivos de arroz o cultivos de pan coger como cacao, cítricos, plátano, guanábano (*Anona muricata*), guamo, papayos (*Carica papaya*), maracuyá (*Passiflora sp.*), mango, café (*Coffea arabiga*), guayaba (*Psidium guayaba*), albaca blanca (*Ocimun sp.*), y algunas especies de árboles para sombrío y ornamentales como totumo, almendros (*Prunus amygdalus*), eucaliptos, tulipanes africanos (*Hibiscus sp.*), barbasco (*Phyllanthus ichthyomethius*), higuerilla (*Ricinus communis*), chaquiro (*Amyris pinnata*), palo blanco (*Symplocos alstonia*), helechos y cedros (*Cedrela sp.*).

Km 4+501- 5+400

Hasta el Km 5+046, sobre ambas márgenes de la vía está la zona urbana del corregimiento de **Quinamayo**. En el Km 4+666, a unos 800 metros hacia el Sur, se llega a una madrevieja del río Cauca llamada Caravalo, la cual aprovechan los pescadores y habitantes de la región para la pesca de tilapia y bocachico, principalmente.

Margen izquierda: Km 5+047 al 5+400, la hacienda "El Congo", con extensos potreros utilizados en ganadería extensiva, donde se pueden observar asociaciones vegetales con árboles del bosque primario como son, Piñon de oreja (*Enterolobium cyclocarpum*), Chagualos (*Calophyllum mariae*), Burilico (*Xilopia lingustrifolia*), además de algunas matas de guadua. (Foto 29)

Margen derecha: Hasta el Km 5+200, zona urbana del corregimiento de Quinamayo, seguida de potreros utilizados en ganadería.

Km 5+400, bordeando la carretera se ubican una serie de Samanes (*Samanea saman*), que en caso de ampliación de la calzada es necesario tener en cuenta para su conservación. (Foto 30)

Km 5+401- 6+971:

Hasta el Km 6+210, sobre ambas márgenes de la vía, extensos potreros utilizados para la ganaderia extensiva. Se observan algunos árboles aislados como Ceibas (*Ceiba pentandra*), Tachuelos (*Xanthoxylum sp.*) y Yarumos. A la altura del Km 5+848, se observa una laguna la cual fué interrumpida por el trazado de la vía, lo que da lugar al encharcamiento de gran parte de la carretera.

Km 6+211 al 6+971, Zona urbana del corregimiento de **Villapaz,** donde se puden observar jardines con arboles como Ciruelos (*Spodias purpurea*), Palo de la cruz (*Brownea sp.*), Palma iraca (*Carludovica palmata*), Arbol del pan (*Artocarpus sp.*), Suinglia (*Swinglia glutinosa*) y veraneras (*Bougainvillea glabra*).

Km 6+972- 8+645:

En el Km 6+972, está la quebrada Cañitas que atravieza perpendicularmente la carretera por medio de un alcantarillado metálico ; y se encuentra totalmente desprotegida de vegetación.

Margen izquierda: Hasta el Km 7+500 existen cultivos de arroz, y de allí en adelante se observa un extenso potrero utilizado en ganadería, que va hasta el Km 8+645. Bordeando la carretera desde el Km 7+323 al 7+474, se encuentra la Vereda Cañitas.

Margen Derecha: Km 7+000 al 8+645, Hacienda" El Nilo", en potreros utilizados para la ganadería extensiva. Al borde de la carretera se observan una serie de árboles como Ceibas, Samanes y Cañafistulos , los cuales deben conservarse en caso de ampliación de la vía.

Km 7+373 al 8+000 la carretera presenta grandes empozamientos en invierno debido al mal drenaje de la vía.

Km 8+665 al Km 10+800:

Margen Derecha: Haciendas" La Carolina" y" Egipto", con extensos potreros para ganadería extensiva.

Margen Izquierda: Hasta el Km 9+732, se observan cultivos de arroz. En el Km 9+413, se encuentra el Zanjón" La Carolina", desprovisto de cobertura vegetal. Atraviesa perpendicularmente la carretera por un pontón. (Foto 10)

Km 9+732, el rio Guachinté que atraviesa la carretera por medio de un pontón. La anchura de su cauce ha sido disminuida debido a la construcción sistemática de jarillones a ambos lados a fin de evitar su desbordamiento. De su protección boscosa solo quedan algunos manchones con ejemplares como Martingalviz (*Chamaesena reticulata*), Sangregao (*Croton sp.*), Caucho, Guácimo y alguna vegetación herbácea. (Foto 11).

Km 10+520, se observa que anteriormente hubo una laguna la cual fué obstruida por el paso de la carretera, lo que ocasiona que en épocas de invierno la carretera presente encharcamiento. En el Km 10+800 el paisaje es de extensos potreros utilizados en la ganaderia.

Km 10+801 al Km 13+000:

Margen Izquierda: Hasta el Km 12+800, se presentan extensos cultivos de arroz (Foto 31) y posteriormente la "Hacienda El Portachuelo" en potreros para ganadería.

Margen derecha: Hasta el Km 12+082, se encuentra una extensa área utilizada anteriormente para el cultivo del arroz, pero que en la actualidad se encuentra en adecuación para el cultivo de la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) (Foto 32) En el Km 12+083, se construyen una serie de galpones que seguramente se emplearán en avicultura. . (Foto 33).

Km 12+216, pequeña parcela en donde se cultiva Maíz (*Zea mays*), Plátano y Yuca (*Manihot dulcis*).

Entre el Km 11+700 y el 12+000, al borde de la vía, hay una serie de árboles de importancia como son los Pizamos o Cachimbos (*Erytrina edulis y E. poeppigiana*), estos se deben de tener encuenta para su conservación en el momento que se requiera la ampliación de la carretera.

Km 12+500, Construcción de viviendas y un lago, posiblemente para uso recreativo o correspondiente a una parcelación. (Foto 34). Km 13+000, extenso potrero dedicado a la ganadería extensiva.

Km 13+001 al Km 14+400:

Margen derecha: "Hacienda Portachuelo", con extensos potreros utilizados en ganaderia; en el Km 13+825, un zanjón pasa perpendicularmente la vía por medio de un paso de alcantarilla.

Margen izquierda: Extenso potrero para ganadería. En esta área se encuentran bordeando la vía una serie de árboles de Pizamos que deben conservarse en caso de requerirse ampliar la vía.

4.2.3. Listado de flora existente en el area de estudio.

FAMILIA	**NOMBRE CIENTIFICO**	NOMBRE VULGAR
ANONACEAE	*Anona muricata*	Guanabana
	Xilopia lingustrifolia	Burilico
ANACARDIACEAE	*Mangifera indica*	Mango
	Spodias purpurea	Ciruelo
BIGNONIACEAE	*Crescentia cujete*	Totumo
	Tabebuia sp.	Guayacán
	Jacaranda caucana	Gualanday
BOMBACACEAE	*Ochroma sp.*	Balso
	Ceiba pentandra	Ceiba
CARICACERAE	*Carica papaya*	Papaya
CESALPINACEAE	*Brownea spp.*	Palo de la cruz
	Cassia grandis	Cañafistulo
	Chamaesena reticulata	Martín Galvis
CICLANTACEAE	*Carludovica palmata*	Palma Iraca

CIPERACEAE	*Cyperus sp.*	Cortadera
	Eleocharis geniculata	Mara
	Scirpus validus	Junco
COMPOSITAE	*Baccharis sp.*	Chilco
	Bidens sp.	Masiquia
COMBRETACEAE	*Terminalia catappa*	Almendro de la India
CUCURBITACEAE	*Cucumis sp.*	Zapayo
EUFORBIACEAE	*Croton spp.*	Sangregao
	Phyllanthus ichthyomethius	Barbasco
	Manihot dulcis	Yuca
	Ricinus communis	Higuerilla
GRAMINEAE	*Gynerium sagittatum*	Cañabrava
	Guadua angustifolia	Guadua
	Oriza sativa	Arroz
	Saccharum officinarum	Caña de azucar
	Zea mays	Maíz
GUTIFERAE	*Calophyllum mariae*	Chagualos
	Rheedia madrumo	Madroño
LABIADAE	*Ocimum sp.*	Albaca
LAUREACEAE	*Nectandra spp.*	Jigua
	Persea gratissima	Aguacate
MALVACEAE	*Hibiscus sp.*	Tulipan
MELIACEAE	*Cedrela spp.*	Cedro

	Guarea trichillioides	Trompillo
MIMOSACEAE	*Enterolobium cyclocarpum*	Piñon de oreja
	Inga edulis	Guamo
	Inga spectabilis	Guamo macheto
	Samanea saman	Saman
	Vachellia farneciana	Aromo
MIRTACEAE	*Psidium guayaba*	Guayaba
MORACEAE	*Artocarpus sp*	Arbol del pan
	Cecropia peltata	Yarumo
	Ficus sp.	Caucho
MUSACEAE	*Musa sp.*	Platano
NICTAGINACEAE	*Bougainvillea glabra*	Veraneras
PALMAE	*Arecastrum romancifolio*	Arecas
	Sabal mauritiiformis	Palmiche
	Schelea butyracea	Cuesco
PAPILONACEAE	*Erytryna edulis* *E. poeppigiana*	Cachimbo
PASIFLORACEAE	*Passiflora spp.*	Maracuya
RUBIACEAE	*Coffea arabiga*	Café
RUTACEAE	*Amyris pinnata*	Chaquiro
	Citrus aurantium	Naranja

	Citrus limon	Limón
	Citrus nobilis	Mandarina
SAPOTACEAE	*Xanthoxylum sp.*	Tachuelo
	Swinglia glutinosa	Suinglia
	Achras sapota	Nispero
	Chrysophillum caimito	Caimo
SOLANACEAE	*Solanum marginatum*	Lulo de perro
STERCULIACEAE	*Guazuma ulmifolia*	Guásimo
	Matisia cordata	Zapote
	Theobroma sp.	Cacao
TIFACEAE	*Typha sp.*	Juncos
URTICACEAE	*Urera sp.*	Ortiga
VERBENACEAE	*Verbena sp.* *Cytharexylum kuntianum* *Lantana canara*	Verbena Palo blanco
ZIGOFILIACEAE	*Bulnesia arborea*	Carrapo

4.2.4. Fauna Probable en la Zona:

Las presente lista de fauna se elaboró con base en la observación con binoculares a lo largo de la vía y en las áreas donde las asociaciones vegetales favorecen la actividad aviar principalmente, por referencias o comunicación personal de los moradores del área de estudio y la probable ocurrencia de otras, dadas las características de la región como zona de vida.

Varias de las especies que están registradas en este documento se han extinguido localmente, pués la deforestación y el consecuente cambio en el uso del suelo, destruyeron y/o modificaron sus habitats naturales obligándo a las especies de alta

movilidad a migrar hacia otros ecosistemas mas adecuados y aquellas de poca movilidad como los mamíferos no voladores, anfibios, reptiles y aves como Tinamúes, Crácidos, etc., simplemente a desaparecer localmente. Las poblaciones actuales en la zona de estudio son supremamente bajas y algunas especies de aves aún se observan solo en tránsito por la región.

Otros problemas que afectan particularmente a las zonas boscosas pequeñas son las siguientes: 1) tala de bosques (entresaque); 2) Construcción de drenajes y canales, que modifican las condiciones naturales de ciclaje de nutrientes y regeneración natural de especies vegetales, imponiendo nuevos regímenes microclimáticos y edáficos; estas modificaciones fomentan el desarrollo de vegetación de borde particularmente adaptada a condiciones xéricas; 3) caceria de especies escasas; 4) pastoreo, y finalmente, 5) contaminación por sustancias tóxicas como plaguicidas y herbicidas, que penetran al bosque de las zonas agrícolas aledañas (Orejuela Gartner, J.E. et al, 1979).

Es de anotarse que la proliferación de la vegetación de bordes ocasiona aumentos iniciales de diversidad de especies vegetales e incrementa la complejidad estructural de la vegetación. Estos dos factores producen frecuentemente aumentos iniciales en la diversidad de especies de predadores como las aves. Este aumento a corto plazo se debe principalmente a la influencia de especies que podriamos llamar generalistas- aves comunes, de amplia distribución y hábitos alimenticios amplios, i.e. *Turdus, Tangara ruficapilla,* y muchos fringílidos (Chisgas) -. A largo plazo, las actividades de tala de bosque construcción de drenajes, etc., tienden a reducir el número de especies del interior del bosque y posiblemente de muchas aves migratorias. Estas especies del interior del bosque son usualmente aquellas que probablemente estaban asociadas con el bosque original (Orejuela Gartner J.E. et al, 1979).

FAMILIA	**ESPECIE**
TINAMIDAE	*Cripturellus soui*
	Crypturellus obsoletus
ARDEIDAE	*Bubulcus ibis*
	Ardea cocoi
	Casmerodius albus
	Butorides striatus
ANATIDAE	*Cairina moschata* (domésticos)
	Dendrocygna sp.

CATHARTIDAE	*Catartes aura* *Coragyps atratus*
ACCIPITRIDAE	*Buteo magnirostris*
PANDIONIDAE	*Pandion haliaetus*
FALCONIDAE	*Milvago chimachima* *Falco sp.*
PHASIANIDAE	*Colinus cristatus*
RALLIDAE	*Laterallus exilis* *Aramides cajanea*
JACANIDAE	*Jacana jacana*
CHARADRIDAE	*Vanellus chilensis*
COLUMBIDAE	*Zenaida auriculata* *Columbina talpacoti* *Columba fasciata* *Columba cayennensis* *Claravis pretiosa* (?)
PSITTASIDAE	*Aratinga wagleri* *Forpus conspicillatus* *Pionus sp.*
CUCULIDAE	*Coccysus americanus* *Coccysus pumilus* *Crotophaga ani* *Tapera naevia*
STRIGIDAE	*Otus choliba*
CAPRIMULGIDAE	*Nyctidromus albicollis* *Caprimulgus sp.*
TROCHILIDAE	*Phaetornis guy*

	Anthracothorax nigricollis
	Amazilia tzacatl
	Chlorostilbon sp.
ALCEDINIDAE	*Ceryle torquata*
	Chloroceryle amazona
PICIDAE	*Chloroceryle americana*
	Campephilus sp.
DENDROCOLAPTIDAE	*Lepidocolaptes sp.*
FURNARIIDAE	*Synallaxis albescens*
TYRANNIDAE	*Sayornis nigricans*
	Pyrocephalus rubinus
	Myiocetetes cayenensis
	Pitangus sulfuratus
	Myiodinastes sp.
	Myiarchus apicalis.
	Elaenia flavogaster
	Todirostrum cinereum
	Tyranniscus sp.
	Muscivora tyrannus
HIRUNDINIDAE	*Notiochelidon cyanoleuca*
	Stelgidopteryx ruficollis
TROGLODITIDAE	*Troglodites aedon*
TURDIDAE	*Myiadestes ralloides*
	Turdus ignobilis
VIREONIDAE	*Vireo olivaceus*
ICTERIDAE	*Molothrus bonaerensis*
PARULIDAE	*Dendroica fusca*
	Basileuterus culicivorus
	Mniotila varia
	Vermivora peregrina.

	Parula pitiayumi
COEREBIDAE	*Coereba flaveola*
THRAUPIDAE	*Tangara ssp.*
	Euphonia ssp.
	Thraupis episcopus
	Ramphocelus carbo
FRINGILLIDAE	*Tiaris olivacea*
	Sporophila minuta
	Sporophila shistacea
	Sporophila nigricollis
	Sicalis flaveola
	Volatinia jacarina
	Sporophila luctuosa
	Orizoborus crassirostris
	Emberizoides hervicola
	Spiza sp.

Mamifauna:

Los mamíferos silvestres en la zona son realmente escasos. Habitantes de la zona en estudio, manifiestan la presencia de armadillos (*Dasypus novemcinctus*) y de ardillas (*Sciurus granatensis*). Es muy común el conejo sabanero (*Sylvilagus brasiliensis*), y muy probablemente se encuentran en la zona, la chucha común o zariguella (*Didelphis marsupialis*), y la comadreja (*Mustela frenata*). Habitantes de los sitios adyacentes a las madreviejas (Caravalo), reportan la presencia de nutrias (*Lutra sp.* ?), asociada a estos humedales. (Foto 35)

Habitando asociada a los cuerpos de agua, es probable la presencia de la chucha mantequera (*Philander opossum*).

Herpetofauna:

Dentro del grupo de las serpientes se encuentra la coral verdadera, rabo de ají o coralillo (*Micrurus mipartitus*), como única especie venenosa en el área de influencia de la vía. Otras especies reportadas por moradores de la región y que son inofensivas son: la coral falsa (*Erythrolamprus bizona*), la cazadora (*Drymarchon corais*), la toche (*Spilotes pullatus*), la platanilla o fueteadora (*Leptophis ahaetulla*), y la guardacaminos (*Dendrophidium bi-vittatum*).

Ichtiofauna:

El río Cauca en esta zona , es muy pobre en especies ícticas debido principalmente a la regulación que sobre el ejerce la represa de Salvajina. Pescadores de la región reportaron que actualmente solo se encuentran poblaciones bajas de bocachico (*Prochilodus sp.*), ocasionalmente el bagre (*Cephalosilurus sp.*), sardinas (*Astyanax fasciatus*), sabaleta (*Brycon henni*), Corroncho (*Panaque gibbosus*), y especies exóticas introducidas como la tilapia blanca (*Oreochromis rendalli*), tilapia negra (*Oreochromis mossambica*), luminosa (*Aequidens pulcher*), el híbrido Tilapia roja y la carpa espejo (*Ciprynus carpio var. specularis*). (Foto 36)

4.2.5. Caracterización General del Uso Actual de los Suelos.

En el área objeto de estudio, se evidencian muy claramente, cinco tipos de usos de suelos que son: Pasturas, Agrícola, Residencial, Industrial y Recreativa. No existe ya ningún bosque o mancha de bosque natural que recuerde la exuberancia y biodiversidad propia de esa zona y solo es posible distinguir algunas franjas raquíticas de asociaciones vegetales, si así se le puede llamar, a los pocos árboles que aún sobreviven en las dos márgenes del río Cauca. Aquí, muchos recursos bióticos propios de la región (vegetales especialmente), desaparecieron, sin que hayamos tenido oportunidad siquiera de ponerles nombre. La vegetación característica de esta zona según lo reportado por CUATRECASAS (1958) está casi totalmente desaparecida (Ver listado de especies vegetales).

Pasturas:

En la actualidad esta actividad comparte su importancia con la agricultura a ambas márgenes de la carretera. Las pasturas se ubican a todo lo largo de la misma y está dedicada a la ganaderia extensiva. Sobre la margen derecha ocupa aproximadamente el 60.75% y sobre la izquierda el 52.68% de las áreas adyacentes de la vía en estudio.

Son predios de gran extensión, poseen más de quince hectáreas, están ubicados en zonas planas y gran parte de estos lotes eran utilizados inicialmente para el cultivo del arroz. Este uso del suelo provocó muy seguramente, la tala de los bosques primigenios del área, ocasionando o contribuyendo en gran medida con la desaparición de quebradas y nacimientos.

A las caracteristicas propias de estos suelos, se suma la actividad ganadera que con el pisoteo son amasados constantemente produciendo la compactación de los mismos y la formación de encharcamientos y lodasales que contribuyen altamente al deterioro de la calidad de estos suelos. (Foto 37)

Cultivos Agrícolas:

El área de influencia de la vía en estudio, antiguamente estaba dedicada casi en su totalidad al cultivo del arroz bajo inundación (Foto 31), pero actualmente este ha disminuido y se ha optado por diferentes tipos de uso del suelo como introducción de nuevos cultivares, en este caso, la caña de azúcar (Foto 32), la parcelación de terrenos para la construcción de viviendas (Foto 34) y en su gran mayoría extensos lotes dedicados a la ganadería extensiva y en algunos casos lotes en desuso.(Foto 28)

También existen minifundios, especialmente en zonas aledañas a los corregimientos de Quinamayó y Villapaz, con áreas que oscilan entre una y cinco hectáreas (Foto 38), dedicadas a cultivos como plátano, maíz, tomate, naranja, cacao, entre otros. Estos productos son comercializados las ciudades de Jamundí y Cali, ya sea al por mayor o detal.

Es importante anotar que gran parte de estas fincas se encuentran ubicadas dentro de la margen de protección boscosa del río Cauca,con suelos fértiles, excelente clima y la facilidad del riego, con lo cual se ha alterado su función reguladora de las aguas. En la actualidad solo es posible observar pequeñas manchas o minúsculos grupos de árboles, con algunas especies representativas, de la vegetación que alguna vez existió en estas zonas de protección.

Zonas Residenciales.

Las principales concentración de viviendas se encuentran en Robles en el km. 0+000,único con verdaderas características de poblado urbano, Quinamayó a la altura del km.4+500 y Villapaz (Foto 54) en el km. 6+211. Entre el Km. 7+243 y el Km. 7+500, en la margen izquierda, se encuentra otra pequeña concentración de viviendas llamada vereda Cañitas.

Zona Industrial.

Se concentra en la factoría de COLAPIA, ubicada a la salida de la zona urbana de la población de Robles. Con una extensión aproximada de 74 hectáreas, esta empresa se dedica a la producción de carne de pescado a través del levante y ceba del híbrido conocido como Tilapia roja (*Oreochromis sp.*) y de Carpa espejo (*Cyprinus carpio var. specularis*), en menor escala. La mayoría de la población económicamente activa de Robles, labora en las instalaciones de esta empresa, foco de desarrollo para la región. (Foto 39)

Zona Recreacional
En realidad, esta zona se halla localizada a lo largo de la vía pavimentada, que de Jamundí conduce a Timba.

El área de influencia del proyecto propiamente dicha no ofrece en las condiciones actuales, un paisaje, ni una infra-estructura turísticamente alentadores, aunque por sus características dada su cercanía al río Cauca y la presencia de madreviejas como Guarinó (Foto 47) y Carabalo (Foto 35), con un adecuado manejo, es posible organizar todo un sistema recreacional saludable, rentable y en armonía con el medio ambiente, orientado al establecimiento de lagos para la pesca deportiva, trayendo consigo toda una serie de fuentes de ingreso generadas por las necesidades propias de este tipo de actividad recreativa. (Ver Plano No.5).

4.3. ASPECTOS SOCIO-ECONOMICOS

El estudio intenta evaluar los diversos aspectos a corto y/o mediano plazo, que se generan con la realización de la obra, los cuales afectan de manera directa y/o indirecta el entorno general de la región a partir del mejoramiento y/o disminución del nivel de vida de la misma.

Las opiniones de las personas que habitan la zona de impacto, representan los comportamientos y/o valoraciones de los grupos de población involucrados, necesarios para el trabajo de evaluación.

4.3.1. Estructura Social.

4.3.1.1. Descripción histórica.

El municipio de Jamundí, estubo habitado antes de la llegada de los españoles, por las tribus Lilis, Calotos, Timbas y Jamundis. Cuya organización económica era muy variada, cultivaban el maíz y frutales. La pesca se basaba en la explotación del bocachico. Trabajaban muy bien la orfrebrería, a través de la explotación del oro. La actividad productiva era comunitaria y la forma de poder y el gobierno era el cacicazgo.

Los Españoles entran al territorio aproximadamente, en el año de 1536. La población data del siglo XVI., período en que se reparten las tierras en encomiendas, de donde provienen muchas haciendas y latifundios que hoy todavía se conservan (Sanchez Peña, 1990). El presbítero Juan Mejía de Toro en 1700, era el dueño de las tierras donde hoy está Jamundí, fué alrededor de su casa donde se

formó primeramente el caserío, hacia 1730. En 1808, se terminó el templo actual y a partir de este hecho, Jamundí se abre hacia otros sectores de la región.

Por mucho tiempo Jamundí figuró en la condición de parroquia, bajo la jurisdicción de Cali, hasta 1895, que fué elevado a municipio. Actualmente está conformado por 17 corregimientos, de los cuales forma parte Robles, Quinamayó y Villapaz. Las características históricas y socioculturales de estos tres corregimientos guardan más con la parte norte del Departamento del Cauca, que con el resto del municipio

Corregimiento de Robles.

La conformación y el establecimiento definitivo de lo que hoy es Robles, es el resultado de las migraciones de negros provenientes del norte del Cauca, tanto cimarrones como negros libertos en busca de tierras. Los primeros pobladores se ubicaron en la parte alta de la región (Lomas de Ferreira y Penagos), algunos de los cuales se desplazarían hacia la Cuchilla (que actualmente corresponde a la vereda El Progreso), en donde se construye las primeras viviendas. Desde este sitio se inician desplazamientos hacia el sur de la región, a un lugar conocido como la Cumbre (cercano al centro poblado de lo que es hoy Robles), y a otros sitios. Los primeros desplazamientos, hacia la Cumbre estaban motivados especialmente por oficios religioso, venta de productos agrícolas (arroz, panela), artículos procesados rudimentariamente (esteras, colchones de juncos, etc), la compra de sal , velas y petróleo. El proceso del poblamiento del territorio que ocupa Robles fué relativamente lento entre los años 1851 a 1897, año en que se donan las escrituras del área de población.

Desde la consolidación del pueblo, la instalación de los servicios sanitarios ha sido un problema. A partir de 1930 la zona urbana empieza a ser abastecida por un sistema de acueducto por gravedad, pero sus condiciones de infraestructura dan poca cobertura a la población, y la mala calidad del agua genera enfermedades de tipo gastrointestinal, lo cual hace que el acueducto caduque. Posteriormente se abastece la población por un sistema de acueducto rural, a base de una motobomba eléctrica instalada en un pozo profundo, diseñado por Acuasalud, pero el sistema resulta ineficiente.

Durante la primera mitad del S. XX, la población careció de energía eléctrica y solo fué instalada a finales de la década de los 50 . La vía para la venta de los productos agrícolas (maíz, plátano, cacao, frutales y guadua), en un inicio fué el río Cauca, hasta Juanchito-Cali. También se utilizaban diferentes caminos de herradura.

Aunque Robles pertenece político-administrativamente al departamento del Valle, sus gentes se inscriben en la cultura de la región norte Caucana, uniéndoles lazos de consanguinidad y pertenencia étnica .

Corregimiento de Quinamayó.

La fundación de Quinamayó tiene sus antecedentes para el año de 1877, cuando grupos de familias negras del departamento del Cauca llegan al sur del Valle. Ocupando terrenos de la "Hacienda Casa Blanca". En 1906, se le hace entrega de 112 acciones de la hacienda, a su representante Justo Lucumi (Martinez Ramirez, 1986:13), que los acreditaba como dueños . A estas tierras se les dió el nombre de Quinamayó, este nombre en idioma indigena significa,pueblo de la montaña, las cuales sufrirán modificaciones a través del tiempo por apropiación por parte de los grandes hacendados, de los terrenos comuneros (120 plazas aprox.); la comunidad intenta recuperarlas en la decada de los 70, pero resulta fallido el esfuerzo. Otros factores de modificación fueron: la extensión de la comunidad hacia otros terrenos por fuera de las acciones adquiridas, la inmigración de nuevos grupos de familia de razas negras norte Caucanas principalmente, hacia terrenos considerados baldios, la salida del cauce del río Cauca durante los años 48 al 50, lo cual formó las lagunas de Guarinó y Carabalo, la conformación de otras comunidades vecinas como Villapaz, Cañitas y otras haciendas. Todos estos factores permitirían establecer la configuración final de lo que hoy es Quinamayó.

En un inicio las tierras de mayor interés fueron las secas, utilizadas para la ganadería y cultivos de pastos (hacendados), y para diversos tipos de cultivos como maíz, naranja, yuca, cacao, fríjol, chontaduro, caña, en el caso del pequeño productor, tareas acompañadas de la caza y/o pesca. Las mujeres en su tiempo libre se dedicaban a la búsqueda del oro en Playa Amarilla, y a la industria casera, produciendo su propia azúcar, panela y café. Entre las décadas del 20 al 40, los pequeños campesinos introducen el cultivo del arroz, adquiriendo las tierras húmedas mayor interés. Ya para las décadas del 50 al 60 son las grandes haciendas quienes principalmente cultivan y producen este producto. A partir de los años 50 con los procesos de industrialización y/o modernización del país, la vida económica y social de la región cambiaría gradualmente. Las haciendas se transforman en grandes empresas agrícolas . En los años 60 - 70, se introducen los cultivos de soya y algodón. (Martinez Ramirez, 1986:35). Entre la década del 50 hasta aproximadamente mediados de la década del 80, las haciendas eran fuentes importantes de empleo, aunque rotatorios. Posteriormente llega la mecanización de los cultivos, acrecentando el desempleo en la zona.

Corregimiento de Villapaz.

Los primeros grupos de familias que llegaron al sitio donde hoy se localiza la población de Villapaz, vinieron del departamento del Cauca, en el año de 1892. Dos familias son las fundadoras del pueblo, los Carabalí y Mezú, quienes compraron 150 plazas de tierra al señor Laureano Espinosa, por un valor de $1000 en promesa de pago. A comienzos del siglo llegan dos familias más, los Peña y los Minas. De esta manera se conforma la comunidad de Villapaz, a la que inicialmente se le dió el nombre de Pata de Palo. Laureano Espinosa fué negociado sus otros terrenos, 253 plazas, con la nueva gente que llegaba (Salom Cortes, 1990:19).

Inicialmente se cultiva maíz y arroz, introduciendo más adelante la caña de azúcar para el ganado y como un cultivo familiar. En la década del 30 al 40 fué llamado el Alterón. Terminada la violencia partidista, el teniente Edgar Ormaza le dá el nombre de Villapaz, dada su tranquilidad durante el período de la violencia.

A partir de los años 50 se construye la carretera. En un inicio hubo oposición de los grandes hacendados pués la carretera dividiría sus haciendas (hacienda la Soledad, de la familia García, y el Nilo, de la familia Guerrero). (Salom Cortes, 1990:22). En el año de 1930, la alcaldia de Jamundí interviene y se obtiene el paso por las haciendas. Durante el gobierno de Rojas Pinilla con la coloboración del teniente Edgar Ormaza, se culmina la construcción de la carretera.

4.3.1.2. Descripción socio-cultural y demográfica.

Corregimiento de Robles.

Cuenta con una población aproximada de 4000 personas y con 4 veredas ubicadas en el centro rural disperso cuyas familias son en un 90% oriundas de la región, aunque en los ultimos años han empezado a llegar gentes de otras regiones como los departamentos de Antioquia, Huila, Risaralda, y Cauca principalmente.

La familia, se caracteriza por ser extensa, matrifocal y asociada a un orden paterno en el reconocimiento de la descendencia y de la propiedad familiar . Está influenciada por un esquema fuertemente exogámico de circulación masculina, entre troncos familiares distintos, donde la socialización y/o crianza se da a través de la madre.

El mayor número de personas en la región cuentan con un nivel básico primario, (según censo SISBEN, y encuestas, aproximadamente un 52%), dedicándose generalmente al trabajo agrícola y a otras actividades como la construcción en el caso masculino y empleadas de servicio, en el caso femenino.

Un 38% se encuentra en la categoría de bachillerato sin terminar y/o terminado, dedicándose además de las actividades anteriores, al comercio, docencia, y/o empleados públicos generalmente, un 6% de analfabetismo, y un 2% de estudios técnicos y/o universitarios. Robles cuenta con un colegio "La Vocacional", especializados en agricultura, y 2 escuelas, una de ellas, "El Instituto Horacio Gomez Gallo". En cuanto a la salud, se cuenta con un puesto de auxilios básicos y una ambulancia que funciona para los tres corregimientos con médico y enfermera permanente.

El agua se obtiene a través de un sistema de bombeo, sin tratamiento de potabilización. El alcantarillado se encuentra cubierto en un 80%, sinembargo, en la zona más al centro del poblado, las inundaciones son constantes en épocas de invierno. El 90% cuenta con energia eléctrica y existe un servicio de Telecom, que según la opinión de los encuestados, es bastante regular.

El servicio de buses intraurbanos funciona con el recorrido, Quinamayó-Villapaz-Robles y viceversa, cada hora durante el día, a través de la empresa Transur. (Foto 40)

La dinámica migratoria se da en el sentido de una movilización espacial desde los ríos y pequeños núcleos urbanos de la región, hacia ciudades del interior del país, como Cali, Jamundí, Caqueta y/o Llanos, Bogotá, entre las generaciones de jóvenes entre los 15 y 25 años, especialmente.

Corregimiento de Quinamayó.

Cuenta con una población aproximada de 2500 a 3000 personas y con 7 veredas, Cascajal, El Algodonal, El Avispal, Guarinó, Playa Amarilla, Playa Larga, Tabaquito. Los pobladores están organizados y/o representados por grupos denominados de base y/o presión, encargados de gestionar las necesidades más importantes de la región. Entre ellos se cuentan, Junta de Acción Comunal, Grupo de pescadores, encargados de rescatar las lagunas de Guarinó y Carabalo, Grupo Pro-adoración, organizan anualmente las fiestas de adoración, Grupo de Madres Comunitarias que cuenta con unas 16, para alimentación y cuidado de los niños de las madres que trabajan, Grupo de la Tercera Edad, Grupo de Asomujeres, Grupo Unión Agrícola, Grupo de Huertas, que se propone rescatar los solares de las casas para mejorar el nivel nutricional. Esta característica es más o menos similar para los tres corregimientos. Se cuenta con 2 escuelas para la enseñanza primaria (Sixto Maria Rojas), una de ellas funciona en la noche para adultos, y existe un colegio técnico (El ITIN).(Foto 41)

Existe un centro de salud, con enfermera permanente y una visita semanal del médico de Robles; las enfermedades graves o accidentes se atienden en el hospital de Jamundí, que es el más cercano (La totalidad de la región esta cobijada por el SISBEN). En cuanto a cobertura de servicios públicos se cuenta, en un 90% con energía eléctrica . Sin agua potable, esta se obtiene de pozos o aljibe, (Foto 42) y no existe un alcantarillado como tal. Carece de servicio de Telecom.

Corregimiento de Villapaz.

Cuenta con una población aproximada de 3000 a 4000 habitantes y con 5 veredas, Cañitas, El Burrito, Mamangela, Mandiva, Remolino. En cuanto a la educación se da a nivel primario a través de dos escuelas, Santa Ana y Camilo Torres. (Foto 43).

El nivel medio se da a través de un colegio privado que surge por autogestión, especializado en técnicas agrícolas.

Los servicios públicos están cubiertos de la siguiente manera: energía eléctrica, en un 90% aproximadamente; alcantarillado instalado en un 45%, sin servicio de acueducto el agua se obtiene de pozo o algibe. El servicio de Telecom al igual que el mantenimiento de la carretera es "bastante regular"(según encuestados). El corregimiento se encuentra organizado en grupos juveniles, el comite ecológico, tercera edad, junta protemplo, Escuela de fútbol de Villapaz y El Colegio comunitario.

En lo religioso se cuentan grupos de diferentes corrientes religiosas, entre ellas Los Mita Aaron, los Adventistas, Evangélicos, y Pentecostales. (Foto 44).

4.3.2. Estructura Económica.

4.3.2.1. Características socio-económicas.

Para el caso del área de estudio, (corregimientos de Robles, Quinamayó, Villapaz, más 16 veredas), el conjunto de características geográficas y climáticas permite distinguir dos tipos de suelos o tierras, que comunmente la gente denomina "húmedas y secas". En estas últimas se cultiva generalmente naranja, mandarina, zapote, guayaba, maíz, frijol, yuca, plátano, soya, tomate, y una mínima producción de cacao y café que se ha venido a menos en las últimas décadas hasta casi desaparecer. Las tierras húmedas se utilizan en los cultivos de arroz.

Estas tierras se caracterizan por ser en un 90% agrícola y ganadera, acompañada de otras actividades productivas como, el comercio, especialmente de productos agrícolas, el jornaleo, la cría y engorde de especies menores, la pesca a muy baja

escala y la construcción, si nos referimos al pequeño propietario. La agricultura comercial, la ganaderia extensiva, la producción industrial para el caso del mediano y grande propietario.

Corregimiento de Robles.

Este corregimiento es tomado como Km 0+000, punto de partida para la pavimentación de la vía. Se encuentra dividido en un centro rural poblado, que concentra el mayor número de la población, y un centro rural disperso donde se ubican las veredas, y las fincas extensas dedicadas a la ganadería extensiva y los cultivos de arroz.

Algunas de las parcelas de autoconsumo y/o subsistencia se localizan atravesando el río Cauca, lado sur-oriental de Robles, en las veredas de la Isla, Porto Carrero, Sardinero, Tinajas. En ellas se encuentran cultivos como tomate, frijol, maíz, yuca, plátano, aguacate, cítricos, cacao y café. Generalmente las parcelas son trabajadas durante el día sinembargo, no son usadas como lugar habitacional, ya que la mayoria de sus dueños se ubican en el centro rural poblado, donde encontramos las fuentes de soda, discotecas, tiendas, y/o ventas ambulantes, que conforman la parte comercial del corregimiento, sin que ello sea un indicador de gran movimiento, y por el contrario esta actividad es muy reducida, al igual que el turismo.

La cría de animales -aves, patos, gallinas y cerdos-, se da a nivel de autoconsumo y y para lo cual son utilizadas las huertas caseras, que tienen un área considerable en relación con el resto de la casa. (foto 45) La pesca es otra de las actividades que ha quedado reservada para el autoconsumo familiar y son muy pocas las personas que viven de ella (aproximadamente unos 10 por corregimiento según encuesta). Es por esto, que se combina con actividades como la agricultura principalmente. El bocachico, bagre y el barbudo son la base de esta actividad.

La agricultura de gran nivel comercial está representada por cultivos como el arroz, la soya y el algodón principalmente, en donde se emplea un porcentaje cada vez menor de la población (un 10%, según encuesta a lideres comunitarios). Los hombres son ocupados generalmente como operarios de tractores y/o máquinas, capataces, domadores de caballos, para la cría de ganado, y para fumigar; las mujeres para la siembra, cosecha, preparación de alimentos, cuidado y limpieza de los productos. Los ciclos productivos se dan generalmente 2 ó 3 veces por año.

A nivel industrial se explota el pescado a través de Colapia industria pesquera exportadora, que lleva más o menos 9 años en la región, donde se emplea un porcentaje mínimo de mujeres y hombres (5 al 10% aproximadamente según

encuestas) , realizando labores como limpieza, empaque y procesado, que no requieren de mano de obra calificada.

Es importante señalar el cultivo de la caña de azúcar en esta categoría, el cual se ha ido introduciendo con relativa rapidez en los últimos años, caracterizándose por su alto nivel de tecnificación , y la poca demanda de mano de obra.

Corregimiento de Quinamayó.

En el centro poblado se aprecia al igual que en Robles una actividad comercial escasa, que se reduce a algunas tiendas misceláneas, graneros, un bailadero, y algunas ventas ambulantes. a actividad con la cual se relaciona directa o indirectamente el 90% de la población, es la producción y/o comercio de los productos agrícolas, basada en cítricos y/o productos estacionales.(foto 46) La venta de los productos agrícolas realizada por lo general en las ciudades de Cali y Jamundí se combina con actividades como el jornaleo generalmente en las fincas de arroz, la construcción a la cual se dedica un porcentaje de hombres de la región, y la cria de animales como aves y cerdos.

La pesca se explota en un nivel más técnico que en Robles, sin embargo esto no indica un excedente realmente importante y/o superior al de la actividad pesquera de ese corregimiento. Existen dos lagunas formadas de las modificaciones hechas en el cauce del río Cauca, en donde se cultivan tilapias, cachama, y mojarra principalmente. La de Guarinó creada en 1948, que colinda con la hacienda del mismo nombre , donde se cultiva el sorgo (Foto 47) ; y la de Carabalo, (finales de la década del 50), (Ramirez, 1986).

Es de considerar una parte de la población , en el caso femenino que se emplea como domésticas internas, y en el caso masculino, como comerciantes y/o obreros en la ciudad de Cali de lunes a viernes, viajando los fines de semana a visitar a sus familiares. En este caso se puede incluir un número de no propietarios de parcelas que han vendido la tierra y se han dedicado a actividades como la construcción y/o administradores de haciendas. En el caso de los no propietarios se encuentra además aquellas personas o campesinos procedentes de otras regiones del mismo Valle, Cauca y Huila principalmente, que han llegado como comerciantes, dueños de tiendas, y/o graneros.

Corregimiento de Villapaz.

En el centro rural disperso se concentra la producción agrícola del corregimiento conformada por naranjas, mandarinas y cultivos estacionales como, tomate, frijol, maíz, plátano, soya, yuca, frutales, aguacate y zapote. (Foto 48)

En general esta economia va acompañada al igual que en los otros corregimientos de actividades como el trabajo ocasional en las fincas agrícolas, de la pesca (según entrevista por 100 personas, 3 se dedican a la pesca), y del trabajo que estas personas encuentren en las ciudades más cercanas como Cali, y Jamundi.

4.3.2.2. Utilización econòmica del espacio físico.

En el centro rural poblado de Robles (Foto 49), se concentra el poco comercio del corregimiento, 6 tiendas misceláneas, una plaza de mercado. Saliendo al centro rural disperso por el Km 0+730 sobre la margen izquierda de la carretra se ubica Colapia, que se extiende hasta el Km 2+183. Es una industria pesquera que explota y produce, tilapia roja, negra, blanca y cachama, dando empleo a un 10% de la población en la región.

Sobre la margen derecha encontramos extensas fincas dedicadas a la ganadería extensiva. Aproximadamente en el Km 2+449 encontramos el río Cauca, lado sur-oriental de Robles, donde en su parte más cercana a la vía se pueden encontrar canoas amarradas usadas principalmente para transportar productos agrícolas, y ocasionalmente para transportar arena, (foto 50) indicando que al otro lado del río se localizan la gran mayoría de parcelas de pequeños propietarios donde se cultivan especialmente cítricos, otros frutales y productos estacionales como maíz, soya, fríol, plátano, yuca, tomate, cacao y café, estos dos últimos cultivados en menor escala. (característicos para los tres corregimientos).

En el intermedio del trayecto hacia el corregimiento de Quinamayó se localizan un máximo de 3 viviendas, habitadas por arrendatarios y que cumplen una función de puntos de enclave para almacenar los productos procedentes del otro lado del río; en general carecen de los servicios básicos.

Las fincas con ganadería extensiva y/o extensos potreros serán una constante hasta llegar al centro poblado de Quinamayó (Km 4+400 aproximadamente).

Las viviendas del pequeño propietario o agricultor oscilan en un número aproximado de 230 a 250, caracterizándose por tener grandes solares y construidas en paredes de bahareque y/o ladrillo-cemento, techo de teja de barro y/o eternit, piso de barro, cemento y/o baldosa, 2 cuartos, cocina, sala, sin baño, baño en construcción y/o baño terminado. (Foto 51).

De estas viviendas según los encuestados, el 76% no tiene agua principalmente en los corregimientos de Quinamayó y Villapaz (56 personas de 73), un 23.3 % dicen tener agua con calificación de mala o deficiente, el 70% de los encuestados concentrados en Quinamayó y Villapaz, dicen no tener tratamiento de las aguas

negras (51 personas), y un 30% (22 personas), dicen tener un servicio de alcantarillado malo o deficiente. El servicio de energía eléctrica cubre un 90% de los encuestados (66 personas), de las cuales 16 dicen tener un servicio deficiente o malo. (Foto 52).

De camino hacia la vereda de Playa Amarilla, (Foto 53) se localiza la laguna de Guarinó, que colinda con la hacienda del mismo nombre donde se cultiva sorgo.

En el Km 6+020, aproximadamente se localiza el centro poblado de Villapaz (Foto 54). En el centro rural disperso, donde se concentran 420 predios, de los cuales 342 presentan un área menor de 5 ha., los restantes 78 predios con más de 5 ha.

De lo anterior se deduce que el 72% de los predios están en manos de pequeños propietarios y/o en cultivos estacionales y cítricos y el 28% restante en manos de mediano y grande propietario, con cultivos de arroz, algodón, y explotación de la ganaderia extensiva especialmente. En el Km 7+000 se ubican fincas extensas con pasto; en el Km 8+000, se encuentran algunas casas de veraneo bastantes aisladas, estilo chalets, con acabados suntuosos en madera.

Desde el Km 8+680 se observan terrenos en preparación, para el cultivo del arroz; la ganadería será constante hasta el Km 10+340, donde se localizan terrenos del Ingenio del Cauca y posteriormente hasta el Km 14+400, se observan extensos potreros para la ganederia extensiva.

4.3.2.3. Diagnóstico socio-económico.

Para la realización del estudio de impacto socio-económico de la pavimentación de la carretera Robles-Quinamayó-Villapaz-Crucero se utilizó como herramienta de trabajo, la encuesta con preguntas abiertas y/o semiabiertas, a través de las cuales se recogieron diversas características, socio-económicas, socio-culturales, además de las opiniones de las poblaciones involucradas, frente a la realización del proyecto. Se incluyó también información de documentos sobre la historia oral de la región para cada corregimiento.

Se aplicó un total de 73 encuestas según sexo entre los siguientes rangos de edad, entre 18 y 30 años, 30 y 45 años, y más de 45 años . Es importante aclarar que el número de encuestas realizadas no se puede tomar como indicador de una muestra representativa. De lo que se trató, fué de establecer rasgos característicos de la población en los aspectos ya mencionados, sin pretención de generalizar y en las cuales se establecieron las siguientes variables.

a. Datos personales.

En los que se incluyen, procedencias, sexo, edad, estado civil, grado de escolaridad, conformación familiar, hijos en edad escolar.

b. Características socio-económicas.

Ocupación actual y/o anterior, propietario si-no, tipo de propiedad y actividad productiva realizada en ella.

Necesidades básicas satisfechas y/o insatisfechas.

c. Estado de la carretera.

Buen estado, mal estado , regular y/u otros.

d. Utilización de la carretera.

Frecuencia , tipo de uso.

e. Conocimiento del proyecto y expectativas de la comunidad frente al mismo.

Información acerca del proyecto, medios por los que se informó, opinión acerca de la pavimentación, organización de la comunidad frente al proyecto impuesto por valorización.

6. Impactos potenciales.

Positivos- cambios en la comunidad-fisicos-económicos-culturales. Negativos.

Por último con la información y datos obtenidos se procedió a realizar la interpretación y/o análisis de los mismos, de acuerdo con los objetivos propuestos.

4.3.2.4. Conocimiento del proyecto y expectativas de la comunidad.

De los 73 encuestados en la zona de estudio, 5 dicen no saber nada acerca del proyecto de pavimentación, 5 más dicen haber visto midiendo las calles, 13 dicen haberse enterado a través de la Junta de Acción Comunal y/o comunidad, 25 por vecinos y/o rumores y los 26 restantes, por medio del gobernador que lo informó en época electoral.

El número total de las personas encuestadas coinciden en la necesidad de la pavimentación para mejorar el nivel de vida en la región, en los aspectos

económicos y socio-culturales especialmente. Sinembargo, a través de las opiniones se recogen diversos aspectos que se pueden considerarse como requisitos y/o dudas frente a la realización del proyecto; uno de ellos, y quizá el más sentido por los encuestados, es la necesidad de la finalización de las obras de acueducto y alcantarillado, interrumpidas desde diciembre.

De esta forma, frases como, "es muy bueno, es maravilloso lo de la pavimentación", van otras como, "la pavimentación es una necesidad de hace rato sinembargo, los beneficios vienen siempre y cuando se arregle primero el acueducto y el alcantarillado" (mujer docente, 40 años, Robles).

Es decir las necesidades del acueducto, alcantarillado y pavimentación van paralelos. Es por esto que frente a la pregunta de priorizar las necesidades, se muestra cierta inconformidad y/o molestia, ya que las tres se encuentran para la región en un nivel básico.

Por otro lado el proceso de autogestión que se viene dando desde hace mucho tiempo, el cual se manifiesta a través de las organizaciones de base, acentúa la actitud de desconfianza y/o una posición crítica frente a los proyectos y/o necesidades de la región, y a las respuestas institucionales y/o gubernamentales para garantizar o resolver los mismos. Es usual escuchar a los dirigentes de estos grupos, decir: .."lo de la carretera, al igual que el agua y el alcantarillado ha sido una petición de la comunidad. En juntas la gente soluciona sus problemas, nosotros por el problema del agua hemos hecho gestiones ante las autoridades en el municipio, con el alcalde, desde hace más de 8 años", (director de la Junta de Acción Comunal de Villapaz).

En este sentido hay un buen grado de inconformidad y/o desconfianza frente a la realización de la obra, acompañada por la preocupación de que en el caso de llevarse a cabo la pavimentación, "la dejen mal hecha como en el caso de la carretera Timba-Río Claro", según referencias de los encuestados.

4.3.3. Descripción Aqueológica.

4.3.3.1. Aspecto legal.

La constitución Política de Colombia de 1991 en sus artículos 63 y 72 respectivamente, establece que el patrimonio arqueológico de la nación conforma la identidad nacional, es inalienable, imprescriptible e inembargable y está bajo la protección del estado; igualmente la normatividad existente para la defensa y preservación del patrimonio cultural se reglamenta en la Ley 163 de 1959, Decreto No, . 264 de 1963, el Decreto 522 de 1971 y el codigo de Policia Nacional.

Las violaciones a esta normatividad se presentan continuamente por parte de particulares, firmas privadas y de instituciones gubernamentales encargadas de la planiación, ejecución y operación de obras de ingenieria que requieren movimientos de tierra. Es imperativo entonces, adoptar mecanismos que incluyen factores económicos, políticos, sociales y culturales para evitar o por lo menos mitigar la destrucción y desestabilidad que se ejerce sobre el ecosistema natural y cultural.

En todo proceso de estabilidad social el factor más importante se da con la presencia del estado, siendo básica la aplicación de la legislación ambiental y cultural de manera rigurosa y efectiva; es el mismo estado el llamado a fomentar procesos que no solo conduzcan al bienestar económico y material, sino social, cultural y ambiental de cada uno de los ciudadanos.

En las últimas décadas el desarrollo económico ha conllevado al auge de la construcción de infraestructura soporte de dicho desarrollo, representado por grandes obras de ingenieria como carreteras, oleoductos, gaseoductos, represas; el desarrollo social y ambiental equilibrado, ha estado siempre al margen de estos procesos ocasionando el deterioro y destrucción del medio ambiente y la marginalidad y desequilibrio social.

En estos momentos, y a pesar de la normatividad existente y de muchos de los proyectos estatales se dimensiona el aspecto cultural como factor importante del desarrollo, el patrimonio arqueológico se encuentra amenazado, en gran medida por la imprevisión estatal en la planiación - ejecución de obras; con ello se ocasiona igualmente la destrucción definitiva de las evidencias científica soporte de la reconstrucción del pasado histórico cultural colombiano.

Por lo anterior, se debe diseñar planes de manejo cultural, que comtempla en la evaluación y mitigación de impactos que sobre los bienes arqueológicos causen las obras de infraestructura desde su planiación hasta su ejecución y evaluar el grado de perjuicio o destrucción causado a los mismos para tomar las medidas de protección, como puede ser los trabajos de salvamento, monitoreo y seguimiento, estudios especiales, análisis de laboratorio, publicación de resultados y castigar severamente a los responsables.

4.3.3.2. Antecedentes etno-históricos.

La zona objeto de la presente reseña, fué poblada antes de la conquista española, por diversos grupos siendo los mas representativos y mejor documentados los

denominados Jamundí (Xamundi), y los Guaales. De los primeros, Castellanos y Cieza de León, la describieron asi:

"...en el nacimiento desde río hay unos indios que se extienden tres o cuatro leguas a una parte, que se llama Xamundi, como el río, el cual nombre tomo el pueblo y el río de un cacique que se llama así. Contratan estos indios con los de la provincia de los Timbas, y poseyeron y alcanzaron mucho oro, de lo cual han dado cantidad a las personas que los han tenido por encomienda..." (Cieza de León/1553/,1962).

"...En la parte meridional del Valle y a la vera occidental del Cauca residía una tribu dirigida por el cacique Jammndí de quién tomó el nombre el río principal de esa comarca; a la orilla de el había grandes poblaciones..." (Castellanos, citado por Arboleda 1956: 12).

Sin embargo los autos de la visita de 1552, demuestran que varias tribus o sub-tribus vivian en los valles laterales del sur de Cali - no se sabe su localización exacta - y que los Gaales o Guahales estaban regados entre las ciénagas y en las islas que formaba el Cauca en el sector meridional del distrito (Romoli, 1974:380).

En la memoria sobre Popayán de 1583 se describe a los indios de esta región "...Hay tres leguas de la ciudad de Cali a las minas de Jamundí se saca y se ha sacado muy buen oro. Pobló la dicha ciudad el adelantado Benalcazar a (sic). Son los indios de muy buena desisión, principalmente los de la montaña, y son buenos cristianos y amigos de los españoles y cuando pasan por su tierra regalan mucho a los españoles..." (Francisco Guillen Chaparro/1583/:1983, en Cespedesia No. 45-46:318).

Igualmente en la relación de Popayán y del Nuevo Reino 1559-1560, se referencia a los habitantes prehispánicos de la región así: "...en el Río Grande de Cauca pasa por una legua desta ciudad. Por el valle hay algunos pueblos de naturales en la rivera poblados. Fuera de estos, hay otras dos provincias pobladas de naturales, que se llaman los Timbas y Paripazos que habrá de ellos dosmil indios; están alzados muchos días ha y no sirven; tierra rica de minas de oro, y que los indios lo sacan y lo poseen en joyas. Tasólos el licenciado Tomás López y procró que se poblasen todas en república y forma de pueblos juntos y en ellos hay doctrina, y los españoles encomenderos y naturales que se siguen y fueron tasados en consiguiente..." (Anónimo, Relación de Popayán y del Nuevo Reino 1559-1560: en Cespedesia No. 45-46 suplemento, 1983:41).

Los pueblos de la región, feron víctimas constantemente de los ataques de los españoles, entre ellos cabe destacar el ejecutado por Sebastián de Belalcazar a través de sus lugartenientes Juan de Ampudia y Pedro Añasco al abrir operaciones contra el indígena Ramiñahui en la región de Quito. "...los Jamundíes salieron en defensa del terruño, con lucidos escuadrones, cuyos soldados ostentaban diversos adornos de oro; diezmil hombres, dirigidos por el

cacique; disputaron el paso del rio a los invasores... los indios luchan con dardos y macanas, sus enemigos con arcabuces y arma blanca... finalmente los indígenas fueron vencidos y robados, fundaron la villa de Ampudia unos cuantos kilómetros mas allá del actual pueblo, la cual fué constantemente atacada por los indios sin éxito significativo." (Castellanos citado por Arboleda,1956:19-21).

La zona fué censada por primera vez en 1552 y luego en 1559; en el cuadro comparativo (Ver Anexo 3), se observan las diferencias en la densidad poblacional de cada uno de los pueblos en las dos visitas.

Según lo demuestra el cuadro (Anexo 3), la población indígena diezmó significativamente en el transcurso de siete años entre las dos visitas, hasta su desaparición definitiva en el siglo XVII. Para 1808 Pedro José Guerrero escribe:...Con que resumiendo el número de vecinos situados en todo este territorio, diré que dichos vecinos llegan a 415 personas, negros esclavos 44, que unos y otros hacen suma de 819 y es de advertir que se pasan todos estos ríos a caballo, con el de Cauca en barqueta, menos el de Timba y Pance. No hay en ninguno de estos puntos pueblos de indios ni se sabe de alguna nación de ellos por conquistar..." (Guerrero, (1808) 1983:524).

4.3.3.3. Antecedentes arqueológicos.

Como lo demuestran las referencias etnohistóricas, fueron varios los pueblos que habitaron la región objeto de la presente investigación, así también parece indicarlo los antecedentes arqueológicos que a pesar de no ser sistemáticos como en otras zonas, permiten un acercamiento preliminar a la problemática histórica de la región.

La primera investigación en el área fué realizada por James Ford a comienzos de los años 40, en el norte de Corinto y el norte del rio Palo, mediante el estudio de tumbas y cerámicas que caracterizó el complejo Quebradaseca (Ford, 1944).

Entre 1980 y 1989, este investigador inspeccionó terrenos al sur-este de Corinto e identificó material cultural clasificado en este complejo (Cubillos, 1984); igual ocurrió con investigaciones adelantadas por Rodriguez y Rodriguez Cuenca entre 1987 y 1989 en Palmira (Rodriguez y Rodriguez, 1989), y Rodriguez y Stemper (1991) en el Centro de Agricultura Tropical (CIAT), Palmira. El límite sur de este Complejo se extiende, según las evidencias, casi hasta Popayán.

El patrón de asentamiento del Complejo Quebrada Seca fué el de plataformas artificiales construidas en las laderas de la montaña, en forma dispersa y cerca a fuentes de agua. En el valle geográfico del rio Cauca, los asentamientos se ubican

cerca a pequeños afluentes del mismo rio, formando parte de pequeños poblados y siguiendo el curso de las fuentes fluviales (Cubillos,1984).

La cerámica se caracteriza por la presencia de vasijas (platos, cuencos, ollas, cántaros mocasin y copas), volantes de huso y figuras antropomorfas decoradas mediante incisiones, aplicaciones, impresiones y pintura roja positiva. Las representaciones mas comunes son las geométricas y antropomorfas (Ford, 1944).

Las costumbres funerarias identificadas para este Complejo, es la de grandes cementerios ubicados cerca a las plataformas habitacionales. La forma mas común de las tumbas es de pozo con cámara, con presencia de entierros primarios en posición extendida, con o sin ajuar (ibid.).

No se cuenta con fechas de radiocarbono para establecer la ubicación cronológica del Complejo; sinembargo, la presencia de cerámica española del siglo XVI en algunas tumbas, evidencia una supervivencia tardía de estos grupos aún después de la conquista (Rodriguez, 1992).

Otros trabajos realizados por el arqueólogo Julio Cesar Cubillos en la suela plana del río Cauca margen izquierda del mismo, al noroeste del municipio de Jamundi (Hacienda Sachamate), de donde se deriva el nombre del Complejo, arrojaron evidencia de material cerámico y lítico perteneciente a platos, cuencos y ollas subglobulares de pasta fina y burda, herramientas líticas como pulidores, golpeadores y metates elaborados en basaltos, cuarzo y granito. El patrón de asentamiento es nucleado simple cerca de los ríos. La ubicación cronológica del sitio corresponde al siglo XII D.C. (1170 60 D.C.) y siglo XIII (1210 50 D.C.) (Cubillos, 1984).

El mismo investigador identificó otros siete sitios arqueológicos mas conocidos como Complejo Tinajas, en el sector sur del valle del río Cauca a ambas márgenes. El límite probable de estos grupos es el río Cali, la frontera occidental, las estribaciones de la cordillera Central y los límites sur, aún falta por establecerse.

Las excavaciones arrojaron material cerámico correspondiente a platos, cuencos, volantes de huso,estatuillas - con técnicas decorativas como inciciones, impresiones y aplicaciones- y herramientas líticas entre las que se destacan: manos de moler, metates y pulidores. Cronológicamente estos grupos se ubican contemporáneos al Complejo Sachamate o aún un poco superior a él, probablemente entre los siglos XIV y XVI D.C. (Ibid).

Las investigaciones mas recientes adelantadas con motivo de la construcción del Gasoducto de Occidente por parte del Instituto Colombiano de Antropología en la

hacienda los Alamos al oeste del municipio de Jamundi, en las estribaciones de la cordillera Occidental, se registro un sitio arqueológico representado por grandes rocas con petroglifos, que plasman la cotidianidad de una sociedad que ocupó este lugar con estratégica ubicación, pués desde allí se domina gran parte de la suela plana del Valle.

En la roca principal, de unas dimensiones aproximadas de 15 x 20 mts. se representan un total de 25 diseños, figuras geométricas, figuras zoomorfas y antropomorfas, una de ellas en posición danzante; predominan las formas solares.

Además de los petroglifos, en la zona aparece material cerámico superficial muy erosionado por la actividad ganadera (Colcultura, ICAN, Ecopetrol, 1995).

4.3.3.4. Inventario arqueológico del transepto.

Para la elaboración del inventario arqueológico, se implementó la siguiente metodología: Recorrido en carro a lo largo de la vía, con el fin de examinar los perfiles estratigráficos y tener así, un acercamiento a la estructura parental, características geomorfológicas y edafológicas de la región (Foto 55). En los sitios que reflejaron modificaciones antrópicas y/o presentaron elementos culturales como cerámica y líticos, se realizaron pozos de sondeo de 50x50 cms. y cateos, con el fin de determinar el tipo de asentamiento y la extensión de los mismos. A lo largo del recorrido se inventariaron los siguientes sitios arqueológicos:

En las instalaciones de COLAPIA, Km.0+500 al Km.0+700, margen izquierda de la vía, se identificó un sitio de asentamiento indígena caracterizado por un perfil estratigráfico cuyas características son: 0-5 cm. se presenta una capa de humus bastante distorsionada por labores agrícolas, de de 5 a 15 cm. una capa gris (B), que evidencia un anegamiento periódico del terreno , asociadas con piedras de río utilizadas como relleno; de 15 a 40 cm. se presenta un estrato amarillo arcilloso (Ab) en el cual se registró un sitio de ocupación prehispánica caracterizado por barro cocido y carbón; desde los 40 a los 60 cm. se presenta una arcilla gris (Bp) con manchas de carbón vegetal (Foto 56).

A la altura del Km. 5+560 hasta el Km. 6+000 en la margen izquierda de la vía, Hacienda el Congo, se registro mediante la apertura de pozos de sondeo y cateos, un yacimiento arqueológico a un metro de la vía, representado por tumbas y un piso de ocupación (Foto 57). La estratigrafia del sitio se caracteriza por un primer estrato de humus entre los 0 y 10 cms.(0); de 10 a 50 cms. se presenta un estrato negro (A) con evidencia de elementos arqueológicos como cerámica y líticos. Subyacente a este estrato se encuentra el sitio de ocupación de 50 a 60 cms. (B)

suelo amarillo posterior a este; a los 60 cms aparece una arcilla gris (B) culturalmente estéril.

Exactamente en el Km. 5+947 a 5 mts. de la viá en la margen izquierda en la misma hacienda El Congo (Foto 58), se localiza una tumba prehispánica cuyos primeros 50 cms. corresponden a un estrato negro (A) con presencia de cerámica y carbón. La estratigrafía continúa 50-60 cms. con una capa amarilla (B) correspondiente al estrato de ocupación prehispánica; después de los 60 cms. el cateo realizado mostró un relleno, probablemente relacionado con el pozo de una tumba cuyo relleno es amarillo con vetas rojas y se profundiza hasta los 1.2 mts. Este sitio arqueológico tiene una longitud aproximada de unos 300 mts. y se encuentra actualmente disectado por la carretera en los dos costados.

En el Km 5+978 margen derecha de la vía, en lo que se constituirá el peralte de la misma, se ubica un relleno antrópico probablemente perteneciente a una tumba; este yacimiento constituye una manifestación cultural del sitio anteriormente referenciado, el cual se extiende por la margen izquierda hasta el Km. 6+100 y por la derecha hasta el Km. 6+000.

A la altura del Km. 7+520, costado derecho de la vía, se evidencia un sitio de ocupación a 10 mts. de la misma (Foto 59). La estratigrafía de este yacimiento en sus primeros 30 cms. muestra un estrato muy oscuro (A) con registro de carbón, barro cocido y cerámica. Un segundo estrato (B) corresponde a una arcilla amarilla (30-50 cms.), y posteriormente se presentó un estrato a manera de relleno hasta los 90 cms., que seguramente corresponde al pozo de una tumba.

En la margen izquierda Km 8+000 se registró un sitio de asentamiento indígena con elementos culturales como cerámica, líticos y carbón.

El Km 9+300 se presenta en los perfiles alternos a la vía evidencias culturales como el carbón, lo que demuestra actividades prehispánicas en la región.

En la margen izquierda del Km 9+700, sobre la terraza aluvial del rio Guachinté, mediante la prospección de perfiles se identificaron evidencias cerámicas (fragmentos sin decoración), provenientes posiblemente de la parte alta del mismo.

En el Km 10+0200 margen derecha de la vía, aprovechando el trabajo de arado que presentan los terrenos, se evidencia en una extensión de 200m. un sitio de habitación, en un estrato amarillo (B) donde fué posible registrar líticos, fragmentos cerámicos y carbón. El sitio se extiende a los dos costados de la vía hasta el Km 10+239.

Igualmente en el Km 10+800 margen derecha de la carretera, se presenta un terreno arado en cuya superficie se evidencian elementos culturales como cerámicas y líticos provenientes de un estrato amarillo (D) a una profundidad de 30-50 cm. medidos en los perfiles estratigráficos de las zanjas.

En la margen derecha, Km 11+350 (Foto 60), los perfiles muestran evidencias arqueológicas en un terreno relativamente inundable y muy posiblemente distorsionado. Finalmente desde el Km 11+600 al 11+800 perfil izquierdo se refleja material cerámico de actividades culturales.

En la vía que va hacia Timba Km 14+100, se registra un paisaje arqueológico; probablemente corresponde a un sitio de habitación estrategicamente ubicado (Foto 61).

Los yacimientos arqueológicos evidenciados a lo largo del transecto vía: Crucero-Villapaz-Quinamayó-Robles, se caracteriza por ser montículos artificiales de tierra, un poco más alto del nivel característicos de los suelos del plan del valle modificados a propósito con el fin de evitar su inundación; los sitios se encuentran estratégicamente ubicados y rodeados de zonas actualmente anegadizas; en el pasado seguramente estas constituyeron ciénagas ricas en recursos alimenticios. (Ver plano No. 6).

4.3.3.5. Análisis de materiales.

Los elementos culturales recuperados a lo largo de la vía Robles el Crucero, tanto en recolecciones superficiales como en cateos y pozos de sondeo, corresponden a fragmentos cerámicos y herramientas líticas.

Los fragmentos cerámicos en general pertenecen a grandes vasijas y cuencos según lo demuestran cuatro bordes recolectados; por las características externas de la pasta los 23 fragmentos recuperados corresponden a periodos de ocupación tardíos.

A continuación se describen las características generales de ellos:

Pasta:

Burda, semiburda y fina.

Desgrasante:

Arenas de río, cuarzo y tiesto triturado.

Cocción:

El 90% de los fragmentos presentan cocción completa en atmósfera oxidante y el 10% de ellos cocción incompleta en atmósfera reductora.

Color:

Los más representativos son 5YR 5/8, 6/8 y 7/8; 7.5YR 6/6, 6/8, 7/8 y 9/8 y 10YR 5/6 Y 5/8 según la tabla de Munsell.

Dureza:

Dos a cinco en la escala de Mohs.

Tratamiento de superficie:

Alisamiento horizontal bueno aunque se presentan porosidades en las dos caras. Un borde presenta pintura roja en la cara interna y ningún fragmento presenta engobe.

Técnica de manufactura:

Enrrollado y modelado

Forma:

Vasija subglobular-cuenco.

Decoración:

Pintura roja cara interna de un borde.

Los elementos líticos recuperados corresponden a lascas, núcleos, desechos de talla y una hacha fragmentada fabricados en basaltos,diabasa y cuarzos lechosos provenientes de los río que atraviesan la región.

4.3.3.6.Evaluación y Diagnóstico.

El inventario de yacimientos arqueológicos suministra por sí solo los elementos técnicos para determinar la importancia histórica de la región, la cual, según lo demuestra la dispersión geográfica de los elementos culturales estuvo poblada en algún momento o momentos por diferentes grupos.

Los sitio arqueológicos identificados a lo largo de la vía, en general se encuentran alterados por acciones antrópicas como son las labores agrícolas mecanizadas (Foto 61), por ejemplo para cultivar caña como lo evidenciado en el Km 10+200 y Km 10+800, la construcción de obras de ingenieria y arquitectura (Foto 62), las modificaciones del terreno para evitar las periódicas inundaciones por crecientes del río Cauca y sus afluentes, la construcción de la vía, la cual disectó varios sitios arqueológicos (Km 5+560 y 9+300), el tránsito de vehículos destruye yacimientos ubicados sobre la vía Km 5+978, el dragado de sitios y por acciones naturales como el anegamiento permanente de lagunas áreas con el consiguiente arrastre de elementos culturales Km 9+700 y el nivel freático cambiante.

Los yacimientos arqueológicos alejados de la vía se encuentran en mejores condiciones de preservación (Km 5+560) que los que se ubican alternos a ella (Km 9+300) lo que constituye una amenaza durante y después de la adecuación de la vía para su pavimentación.

Los sitios arqueológicos que resultan más óptimos para su excavación sistemática por la información que se puede rescatar de ellos y su conservación son: Hacienda El Congo Km 5+560 al 5+800 (Foto 58), Km 7+520 margen derecha de la vía y Km 10+020; sin embargo resulta impresindible excavar los sitios ubicados en el Km 5+978 y Km 7+520 (Foto 60), costado derecho de la misma antes de la pavimentación ya que de todas maneras serán destruidos por las labores de remoción.

Los fragmentos cerámicos y líticos evidenciados presentan buenas condiciones de preservación aun cuando presentan erosión por la acción del agua. La mayoria de estos elementos se recuperaron fuera de su contexto cultural.

5. FUENTES DE MATERIALES.

5.1 DESCRIPCION DE CANTERAS PARA SUB-BASE Y BASE.

Por estar ubicada la vía en una planicie inicialmente se buscaron las posibles fuentes de materiales en las estribaciones de la cordillera ó en aquellos lugares que dadas sus condiciones topográficas, geológicas y de cercania al proyecto sean factibles de explotar.

Se buscó la recomendación de las oficinas de planeación Municipal y de la C.V.C de Jamundí y se visitaron los siguientes sitios:

a. **Planta asfáltica y de triturados AGREMEZCLAS (Conalvias).**

Se localiza sobre la carretera que desde Puerto Tejada lleva a la zona sur de Cali, a 23 Km. aproximadamente de la salida hacia Jamundí. En el sitio se observa un montaje técnico para la fabricación de agregados y mezcla asfáltica. Los montones de acopio del material lo muestran como esencialmente de origen aluvial.

De acuerdo con la información suministrada en la Planta, los cantos y gravas aluviales que después son triturados, provienen de la explotación de lechos aluviales y orillares de rio cercanos, que bajan desde la cordillera Central, como el rio Palo, Guachené y Barranco (Foto 63)

El material aluvial es bastante heterogéneo en su composición, presentándose rocas diabásicas, fragmentos de cuarzo lechoso, dioritas, granodioritas, cuarcitas,chert, gneis, entre otras. Los tamaños también varian y van desde cantos de 40 a 60 cm. hasta gravas de 10 a 15 cms.

La Planta está ubicada en una zona de bajo impacto ambiental, puesto que ha sido intervenida para el cultivo de caña. Existen áreas de almacenamiento de la materia prima y del material ya procesado. La Planta asfáltica tiene tanques de almacenamiento de combustibles, tolvas, sistemas de bombeo, calderas, chimeneas y un sitio donde se carga la mezcla en las volquetas (Foto 64).

Existe total disposición para solventar necesidades de material de base y mezcla asfáltica para pavimentación de vías, contando igualmente con los medios de transporte necesarios.

En el lugar, los encargados manifiestan estar cumpliendo con las regulaciones propias para este tipo de plantas, así como con las debidas autorizaciones. Al parecer utilizan un sistema refrigerante para el control de las emisiones gaseosas.

b. **Sitio Yucaduro, "La Balastrera"**: Una planta de triturados propiedad de la firma "Concretos de Occidente", se localiza sobre la banda izquierda del río Cauca, aproximadamente a 3 Km hacia el suroeste de la población de Timba(Cauca).

La empresa posee en el área un permiso para explotar los antiguos botaderos de cantos, gravas y arenas dejados por la explotación efectuada por una draga minera de una compañia norteamericana. Según Patiño (1991), los trabajos de mineria aluvial dejaron un altísimo volumen de materiales de arrastre, en el momento la cantidad no se ha estimado. La zona que tiene en concesión la empresa "Concretos de Occidente" facilmente podría superar los 600.000 metros cúbicos.(Foto 65)

El tamaño de los cantos y gravas es variable, oscilando entre 15 y 40 cm. La mayor parte son subredondeados, con algunos ligeramente aplanados. La composición es diversa, encontrándose rocas diabásicas, dioritas, granitos, gabros, gneiss, esquistos, cuarzos y otros.

La explotación y la planta de triturados funciona haca unos dos años, como resultado se ha conformado un amplio patio de unos 12.000 m2 donde se encuentran instalado el montaje de trituración (Foto 66). La planta consta de rampa, tolva, sistema de molienda, seleccionador de tamaño, bandas, zona de cargue y una pequeña área lagunar donde se sedimentan las aguas usadas en la trituración. Tiene una capacidad aproximada de 250m3/día.

Actualmente se está realizando el montaje para instalar otra planta de mayor capacidad. El material procesado abastece principalmente la ciudad de Cali.

Este es un material de excelentes condiciones, apto para las exigencias del proyecto, que debe someterse al desgaste, trituración y clasificación pertinentes a las especificaciones de la capa de rodadura. Cabe señalar que estos depósitos se encuentran en su mayoría sin explotación, están en predios privados, y tan solo una firma especializada en la comercialización de concretos los está explotando técnicamente. (Foto 67).

Las graveras artificiales depositadas por la draga minera están localizadas sobre las márgenes del río Cauca, en especial, a lo largo del carreteable Timba-Suárez (Cauca). (Ver plano No. 7)

Aunque la empresa "Concretos de Occidente" posee un área considerable en concesión, también existen otros predios privados de los cuales puede extraerse un gran volumen del mismo material aluvial que aprovecha la planta de triturados ya descrita. Los propietarios de estas balastreras pueden contactarse en la población de Timba (Cauca).

Adicionalmente, siguiendo la via que desde Timba conduce a Santander de Quilichao, a unos pocos kilómetros se localizan otros predios particulares cercanos al sitio La Balsa, y que se caracterizan por presentar los mismos botaderos de la draga minera.

Las condiciones de explotación de los depósitos de grava son similares a las descritas para la planta de triturados y tomados en conjunto, el volumen de materiales supera ampliamente los requerimientos del proyecto de pavimentación.

Las autorizaciones y reglamentaciones para permitir las explotaciones en la zona se tramitan a través de la oficina de C.V.C. en el municipio de Jamundí.

El espesor de los depósitos marginales al río Cauca es de unos 7 mts en promedio, estimados por encima del nivel freático del área.

Las condiciones prevalentes de humedad y la baja pendiente de la zona facilitan los procesos de regeneración vegetal en las áreas donde se vaya abandonando la explotación.

c. **"Paso de la Bolsa"**: Explotación a pequeña escala de arena del río Cauca. Se le puede considerar eventualmente.

d. **"Bocas del río Palo"**: De características similares al anterior. Se explota arena y balastro del río Palo. Se le puede considerar eventualmente.

e. **"Río Timba"**: Materiales de arrastre son explotados en el cauce del rio Timba (Cauca) en forma artesanal, aunque según Montero (1989), el lecho fué sometido a una extracción mecánica más o menos continua cuando se pavimentó la via Jamundí-Robles. La producción actual se compone de gravas y arenas, éstas últimas con un contenido indeseables de arcillas.

La capacidad de extracción se ve limitada por los métodos artesanales, pero se considera como una actividad que afecta en grado menor la morfologia del río, puesto que se dedica a satisfacer necesidades muy locales. La zona de explotación se ubica en un valle amplio donde el río Timba discurre hacia su desembocadura

en el rio Cauca (Foto 68). Se observan cantos que no superan los 20 cm de diámetro y varios tamaños de gravas. La composición básicamente es de rocas diábasicas, chert, granodiorita, gabros y rocas porfiríticas.

Su explotación es insuficiente para el proyecto.

f. **"Corregimiento de San Antonio"**: Zona de ladera del sur-occidente de Jamundí, de acceso dificil y relieve pronunciado. No es conveniente para el proyecto.

g. **"Corregimiento de San Vicente"**: Zona de ladera al occidente de Jamundí en donde se encontraron principalmente formaciones de sílice y en una menor proporción se detectaron algunas formaciones de conglomerados y roca meteorizada. Por tanto este sitio no es apropiado (Foto69).

Evaluando la anterior se recomienda la explotación de los depósitos de "la Balastrera" y similares para emplearlos como material de base y carpeta, con la opción de traer material para sub-base de las canteras ampliamente conocidas del municipio de Cali, tales como:

h. **Canteras ubicadas en el sector de Montebello** (El Chocho), Bajo Aguacatal (El Diamante), Bellavista (Trituradora Cali), todas ellas actualmente en producción y de donde se obtiene material de muy buena calidad (diabasas), en cantidades suficientes, mediante el corte sobre las laderas. Al ser explotadas por compañias privadas habría que comprarla. (Ver Anexos 4-5-6-7)

De igual manera se plantea la posibilidad de traer material para base y carpeta de éstas canteras o de las plantas de triturado y asfalto que se encuentren sobre la vía "Cali-Puerto Tejada", y que están en capacidad de proveer el proyecto. El sitio la Balastrera es el que mejores condiciones ofrece por su cercania y calidad del material.

5.1.1. Métodos de explotación.

Siendo "La Balastrera" y demás depósitos sobrantes de la explotación de la draga minera a lo largo del rio Cauca, las fuentes de materiales sugeridas por este estudio, el método de explotación apropiado es el siguiente:

5.1.1.1. Método de explotación de graveras utilizando Buldozer y cargador.

Los botaderos acumulados por la draga minera se asimilan a la explotación de graveras, las cuales se pueden limitar asi:

Límite Oriental: lo señala el río Cauca y la margen protectora de 30 mt. que por ley debe poseer, por tanto no deberia afectarse estas orillas.

Límite Occidental: Marcado por la existencia de un importante carreteable que desde Timba (Cauca), conduce a Suárez en la zona de influencia de la represa Salvajina.

Límite Norte y Sur: Serán límites que se ajustarán de acuerdo a las concesiones y permisos vigentes que tengan los propietarios de los predios.

Límite Superior: El espesor de los depósitos con respecto al nivel original que tenian las orillas del rio Cauca es un promedio de 7 metros, es decir significa la potencia del yacimiento.

Límite Inferior: La explotación debe ceñirce a este límite, el cual debe coincidir con la profundidad más próxima antes que comiencen a aparecer las aguas freáticas, puesto que es conveniente evitar que se inunden las áreas de trabajo. (Ver plano de localización de fuentes de materiales).

Considerando que los materiales no están consolidados y que los taludes no revisten peligro de deslizamiento, las excavaciones destinadas a retirar el material pueden hacerse con vehículos articulados tales como retroexcavadoras, buldozer y cargador,

La ventaja de usar retroexcavadora consiste en obtener un alto rendimiento en un depósito de gran volumen. La retroexcavadora arrancaría el material desde un nivel patio ya existente, atacando los cortes de la gravera que vayan quedando descubiertos.

Con la retroexcavadora la explotación seria irregular y no se conformarian terrazas.

Opcionalmente se podria adelantar la excavación con buldozer, el cual comenzaria el arranque desde un nivel intermedio de 3,5 mt. atacando el corte que quedaria por encima y arrastrando el material hasta arrojarlo a un nivel patio, donde se cargaría al lugar donde quede ubicada la planta de triturados. (Ver Anexo 8).

La explotación se realizaria ciclicamente con recorridos de occidente a oriente de la maquinaria, así en la medida que el terreno se vaya nivelando se aseguraria su recuperación al no permitir que se formen zonas pantanosas.

El método de explotación señalado también puede aplicarce para otras áreas de explotación de graveras, tales como las cercanas a la vía Timba-Santander de Quilichao, próximas al sitio La Balsa.

Se deben seguir normas preventivas tales como:

- No permitir personal extraño en las excavaciones.
- Delimitar las zonas de arranque y de cargue de manera clara.
- El patio de cargue debe ser amplio y tener bien señaladas las vias de acceso.
- Colocar avisos preventivos dentro del área de explotación.

5.3. POSIBLES ESCOMBRERAS:

Al no existir escombreras autorizadas por parte de la oficina de Obras Públicas del Municipio de Jamundí, se recomienda depositar los sobrantes de excavación en predios privados adyacentes a las vías Jamundí-Timba, sector de Potrerito, Cali-Jamundí, cuyos propietarios están interesados en nivelar sus terrenos para evitar inundaciones. Antes de comenzar cualquier tipo de relleno, se deberá contar con el visto bueno de la C.V.C. sobre el lugar y el procedimiento. Se estima que estos predios privados podrán albergar por el orden de los 60.000 m3.

Otra opción para la disposición final de los sobrantes es la conformación de diques sobre la rivera del río Cauca, bajo la previa autorización de la C.V.C. y en cumplimiento de las regulaciones estipuladas para esta clase de obras.

Considerando que el proyecto de pavimentación generará un bajo volumen de escombros ya que la carretera necesitará levantarse en terraplen, se propone el predio "El Oasis" cercano a la entrada del Corregimiento de Quinamayó con una área aproximada de 27 hectáreas, para conformar una escombrera previo tratamiento del lugar. (Ver Anexo 9).

El terreno no tiene actualmente un uso económico importante y se estima que podría almacenar la totalidad de residuos sólidos que resultasen de las excavación. La altura promedio necesaria para conformar el relleno sería tan solo de 30 cm. (Foto 28).

5.2.1. Procedimiento de Relleno:

Todo tipo de arbustos y rastrojos que se encuentra en la zona deberá ser removido antes de iniciar los rellenos. Luego se acometen las obras de drenaje del terreno.

Definido el drenaje del terreno se procede a conformar el relleno en capas de aproximadamente 30 cms de espesor, con la ayuda de un buldozer que se encargue de extender y dar oruga al material alojado para garantizar un mayor grado de compactación del relleno.

Posteriormente se fertiliza el suelo y se siembra un pasto de forraje con el objeto readecuar el terreno para pastoreo.

6. IMPACTOS PRE-EXISTENTES

6.1. DETERMINACION DE LOS IMPACTOS PRE-EXISTENTES.

Dentro del proceso de desarrollo del Estudio de Impacto Ambiental, adquiere gran importancia la identificación y evaluación de aquellos impactos que se han generado por el desarrollo propio de la región a nivel rural y urbano, entre otras, llevado a cabo sin consideración con el medio ambiente.

La falta de conocimiento, educación y en el peor de los casos, conciencia ecológica por parte de los moradores y usufructuarios de la región, asi como la negligencia o falta de autoridad que existia para hacer cumplir con lo establecido por la ley en lo que a la protección del medio ambiente respecta, ha gestado un entorno supremamente deteriorado.

Es así como el proyecto de pavimentación de la vía ROBLES-QUINAMAYO-VILLAPAZ-CRUCERO, recibe un ambiente natural altamente dañado en su área de influencia.

No obstante esta situación, se hace necesario que estos proyectos viales además de evitar o mitigar los nuevos impactos generados por la implementación del mismo, traigan consigo planes de recuperación de al menos, algunos de los factores ambientales ya deteriorados.

Con base en la caracterización de la zona de influencia, trabajos de campo e información bibliográfica, se elaboró una lista de chequeo de impactos pre-existentes organizados dentro de los cuatro componentes siguientes:

1) Componente Ecológico.
2) Componente Suelo.
3) Componente Económico.
4) Componente Socio-Cultural.

6.1.1. Lista de Chequeo.

COMPONENTE	IMPACTO PREEXISTENTE
Ecológico	Alteración de ecosistemas

	Creación de nuevos ecosistemas
	Pérdida de especies florísticas
	Pérdida de especies faunísticas
	Destrucción de bosques
	Introducción de especies exóticas
	Extracción de recursos bióticos
	Alteración del paisaje
	Contaminación de cuerpos de agua
	Destrucción de la cobertura vegetal
	Desaparición de cuerpos de agua
	Obstrucción del cauce normal de aguas
	Incremento en la carga fisica de la corriente
	Invasión del area de protección de la cuenca
	Crecientes e inundaciones
	Contaminación del aire
	Contaminación por ruido
Suelo	Uso inadecuado
	Compactación
	Cambios en su geomorfologia
	Cambios fisico-químicos
	Alteración de la cobertura
	Alteración de los drenajes naturales
	Presencia de procesos erosivos
	Deficiencias de la construcción de la vía
	Mal estado de la vía
	Contaminación del suelo
	Extracción de recursos abióticos
Económico	Cambios en el uso de suelos
	Incremento en el valor de los predios
	Mercadeo de terrenos
	Concentración en tenencia de tierras
	Proletarización del campesinado
	Urbanización
	Densificación
	Ausencia de servicios públicos
	Incremento en el empleo
	Presencia de desempleo
	Aumento en el Comercio

	Turismo y recreación
Socio-cultural	Cambios en el estilo de vida Pérdida de identidad Movilidad Uso inadecuado de recursos culturales Migración Incremento flujo vehicular Disminución seguridad personal y colectiva Comunicaciones Expansión de la frontera urbana Saqueo arqueológico Disposición de basuras Señalización inadecuada

6.1.2. Selección y Valoración de los Impactos mas Significativos.

Para la valoración y selección de los impactos pre-existentes mas significativos, se empleo la matriz descrita en la metodología. (Ver Anexo 10).

6.2. DESCRIPCION DE LOS IMPACTOS PRE-EXISTENTES MAS IMPORTANTES.

COMPONENTE ECOLOGICO.

-Alteración de ecosistemas:

Los cambios notables en los cursos de los ríos y quebradas, por lo general causan desmedro de la vida acuática, al modificar negativamente el suministro de alimento y las zonas de reproducción. En la zona de Estudio los ecosistemas naturales eran :

Areas de inundación periódica con especies vegetales resistentes a la inundación, ubicadas principalmente en cercanías del río Cauca a lo largo de su curso. Su vegetación característica estaba conformada por árboles de porte mediano y eran habitat para una multiplicidad de otras especies de flora y fauna. Estas aréas fueron alteradas por las comunidades humanas de la zona para ubicar allí sus parcelas agrícolas con cultivos permanentes. Posteriormente estas áreas a raíz de la implementación de la modernización agropecuaria se convirtieron en áreas con cultivos periódicos como arroz y caña y en zonas de pasturas. Toda la biodiversidad originalmente presente desapareció de la zona.

Bosques de Galería: Se encontraban ubicados a lo largo de los cauces principalmente de los rios Cauca y Guachinté y las quebradas Tinajas , Cañitas y de las quebradas menores. Podían llegar a tener hasta un centenar de metros de amplitud a lado y lado de los cauces. Estos ecosistemas han desaparecido casi en su totalidad y solo se encuentran algunos ejemplares de los árboles típicos y manchas aisladas de guadulales y cañaverales. Su desaparición se ha debido principalmente a la expansión de la frontera agricola hasta el borde de los cauces.

Su biodiversidad ha desaparecido.

Madreviejas y lagunas permanentes (cuerpos de agua lóticos): Su presencia en la zona es totalmente reducida limitándose a dos (Guarinó y Carabalo en Quinamayó). Su deterioro no solo es motivo de cambio de la dinámica hidrica, sino que determina la extinción local de especies faunísticas y floristicas y la alteración de sus ciclos biológicos y la posibilidad de uso y manejo por las comunidades locales a pesar de que son de una alta productividad en biomasa.

Su deterioro tiene origen en la interrupción de los períodos de inundación por el río Cauca debido al manejo de los niveles de la represa de Salvajina, por la desaparición de afluentes, por la interrupción de otros tributarios por la presencia de la vía y obras de arte para cultivos y por la colmatación de los lechos.

Cuerpos de agua lénticos: Son los que están conformados por los ríos y quebradas. Los cuerpos de agua mayores como el del río Cauca, permanecen aunque los niveles de material suspendido se han incrementado principalmente por la deforestación cuenca arriba y la extracción de material mineral. Los de las quebradas mayores están alterados y permitan cambios pronunciados de sus niveles y sedimentación de sus cauces debido a la deforestación de sus cuencas; los de las quebradas menores han desaparecido y solo se observan en los periodos lluviosos.

La biodiversidad está fuertemente disminuida y alterada por el agotamiento de las poblaciones y presencia de nuevas especies.

Ecosistemas agrícolas tradicionales: Se observan las parcelas agrícolas propias del asentamiento campesino afrocolombiano con cultivos multiples permanentes y temporales, multiestrato y productivos a lo largo del año. Estos cultivos están en franco deterioro con presencia solo a lo largo del río Cauca, cerca y dentro de los poblados de Villapaz, Quinamayó y Cañitas, pero en parcelas minifundistas.

Su desaparición se debe a la presencia de una economía capitalista más agresiva y el consiguiente cambio en el uso del suelo. Su ausencia significa la desaparición de un valioso material génetico de las especies cultivadas y la alteración del orden socioeconómico de pequeños propietarios a aparceros asalariados.

- Creación de nuevos ecosistemas:

La zona se encuentra altamente alterada por la presencia de nuevos ecosistemas agropecuarios que no se rigen por las dinámicas naturales de la zona.

Entre estos ecosistemas están el sistema agrícola del cultivo de arroz, que requiere una retención de aguas de dinámica diferentes a las naturales con mayor período de retención y obstaculización de drenajes naturales por lo tanto alteran los ciclos hidrológicos y bióticos naturales.

Otro nuevo ecosistema lo conforman los pastizales para pastoreo de ganado vacuno, que implican, la desaparición de los ecosistemas naturales y la presencia de un ganado de alto peso que pisotea los suelos con mayor impacto de manera diferente a lo que sucede con los herbívoros nativos y requiere de insumos energéticos foráneos con implicaciones contaminantes.

De otro lado la aparición de criaderos de peces basados en la explotación de especies foráneas, permite que estas esten llegando a los cauces de las sistemas lénticos y lóticos del aréa realizando una competencia que está produciendo la alteración de la comunidades de especies nativas como la del bocachico.

- Pérdida de especies florísticas:

Con la pérdida de los ecosistemas naturales se ha producido una disminución de las poblaciones de especies nativas lo que significa una desaparición local de especies tales como *Cedrela spp., Nectandra spp., Brossimun sp.* y epifitas como orquideas entre los vegetales.

Es probable además que hayan desaparecido algunas especies desconocidas para la ciencia.

- Pérdida de especies faunísticas:

A semejanza de lo sucedido con la especies florísticas se reporta una disminución de poblaciones con la desaparición local de especies de poca movilidad como las pertenecientes al grupo de los anfibios, reptiles, aves voluminosas y de vuelo corto como los tinamues y los crácidos, y mamíferos no voladores

- **Destrucción de bosques:** (Incluido en desparición de ecosistemas)

- **Introducción de especies exóticas:** En la zona se ha presentado dos clases de introducción de especies exóticas, una intencional y otra espontánea

La intencional se debe a la presencia en la zona de las especies agropecuarias con fines comerciales, entre ellas las más preponderantes por sus efectos negativos son, en la flora, el arroz y los pastos y en la fauna , el ganado vacuno y los peces tilapia, cachama y carpa.

La introducción de estas especies ha significado la alteración de los ecosistemas naturales y la desparición de las poblaciones naturales de las especies nativas por desaparición de sus habitats y por competencia intraespecífica.

La presencia humana foránea con vocación agrícola desde hace cuatrocientos años trajo consigo la introducción de especies foráneas como los citricos, los frutales , el plátano, la caña y las medicinales, sin embargo el cultivo de estas especies se hizo hasta hace cien años con poca modificación del entorno natural.

Se encuentran en la zona algunas especies que no han sido introducidas intencionalmente como es el caso de la garza del ganado (*Bubulcus ibis*) y la abeja africanizada (*Apis mellifera adanzonii*) pero que pueden significar competencia con algunas especies nativas.

- **Extracción de recursos bióticos:**

El recurso natural más afectado por el desarrollo autónomo de la región fué la vegetación nativa, la cual fué removida y reemplazada por pastizales y especies agrícolas. A ello se auna la extracción selectiva de especies maderables como las especies de cedro y de lauraceas.

Es indudable que las especies faunísticas propias de la zona han desaparecido por la alteración de sus ecosistemas como ese ese el caso de los primates y por una caza selectiva ya sea por ser presas deseables como pasó con los felinos y o por concepciones erróneas como la creencia de que todas las serpientes son víboras.

De otra parte, la pesca de especies nativas como el bocachico, bagre, corroncho, se ha aumentado, pero sus problemas naturales han disminuido por lo tanto es posible que se produzca una desaparición local de esa especie.

La agricultura intensiva hace que los suelos agoten muchos de sus nutrientes minerales y materia orgánica, aunque tenga un alto potencial de fertilidad.

- Alteración del paisaje:

La desaparición de los ecosistemas ha conllevado a la alteración de los paisajes típicos de la zona como son el paisaje selvático de las orillas de los rios y el paisaje de madreviejas y lagunas. Otro paisaje que está desapareciendo es el de los pequeños minifundios con las parcelas agrícolas típicas.

En el rio Cauca, debido a la extracción de material y la sedimentación producida por la deforestación en la parte alta de la cuenca, se altera la morfología del cauce, produciendo alteraciones del paisaje. Esta desaparición de los paisajes característicos ha conllevado a la aparición de otros paisajes como son las pasturas, arrozales y cañaduzales.

- Destrucción de la cobertura vegetal:
(ya se mencionó en capitulos anteriores)

- Desaparición de cuerpos de agua

En la zona, han desparecido muchas quebradas y las pocas que quedan se han visto menguadas; lo anterior debido a la creciente presión por habilitar tierras para ganadería y cultivos intensivos dentro de la planicie vallecaucana, lo que conllevó desde mediados de siglo a la implementación de diversas obras ingenieriles que han modificado el cauce del río Cauca y la comunicación que este tenía con un gran número de caños, ciénagas y lagunas.

Estas obras, básicamente consistieron de un alto movimiento de tierras para taponar los caños alimentadores de ciénagas, pántanos y humedales, para luego extender las tierras de cultivo y ganadería.

Un caso que ilustra la alteración de humedales en el área de estudio, está localizado en el Km. 5+848 donde se truncó un cauce natural que llegaba a una laguna, la cual se encuentra rodeada de potreros en proceso de eutroficación y desecación.

- Obstrucción del cauce normal de las aguas.

La restricción del lecho del río Cauca en muchos de sus tramos y la pérdida de zonas de amortiguación de sus periódicas crecientes hace que el río rompa sus diques naturales y busque desaguar en áreas que antaño no se inundaban.

-Incremento en la carga física de la corriente.

Bajo las condiciones actuales de la región el factor que más incide en la calidad de las aguas es la excesiva turbiedad, como resultado de la gran cantidad de partículas finas, sólidos en suspensión y residuos orgánicos.

Los principales focos de producción de sedimentos se localizan en zonas deforestadas en las cuencas altas y medias de los afluentes del área, las cuales son intervenidas para la explotación agropecuaria y la minera.

- Invasión del área de protección de la cuenca.

En la zona en estudio se observa que las áreas adyacentes al río Cauca y de los ríos menores y quebradas muestran una alta desprotección de su vegetación protectora debido a la innovación de esas areas para la implementación de cultivos agrícolas y pasturas.

Ello implica mayor evapotranspiración, alteración de cauces y mayor carga de sedimentos transportados a esos cauces.

- Crecientes e inundaciones:

El ecosistema de la zona de influencia del río depende para su desarrollo de los pulsos anuales de creciente, aguas altas, vaciante y estiaje. Cuando son desecadas las madreviejas, se rompe un importante eslabón ecológico.

En las épocas de creciente del río, las aguas ocupan la llanura de desborde aliviando el caudal del cauce; de esta forma se inundan las depresiones, las madreviejas se rebosan y se comunican los humedales con el río por un sistema de vasos comunicantes.

Al desecar las ciénagas y cortarles su comunicación con el río, se pierde la capacidad de amortiguar crecientes y de guardar agua para las épocas secas.

Las lagunas, ciénagas y madreviejas que caracterizan los ríos de llanura, cumplen funciones importantes tales como moderar la temperatura ambiente, servir como reguladoras del flujo de la corriente y como sedimentadores que hacen posterior entrega de aguas limpias. Se entiende entonces, el impacto negativo que ocurre en el ecosistema hídrico al desecar los cuerpos de agua e interrumpir su nexo con las corriente principales. En la zona, esta situación se está presentando en la madrevieja de Guarinó y Carabalo.

COMPONENTE SUELO:

-Alteración de los drenajes naturales:

El acondicionamiento de tierras para la explotación agropecuaria y en algunos casos los carreteables abiertos en la región, causaron la alteración de los flujos naturales de las aguas. Las modificaciones se han sucedido por obstrución, taponamiento, desviación y colmatación de canales y cuerpos de aguas naturales.

Estas acciones conducen a la virtual desaparición de muchas corrientes superficiales. El relleno de cauces y la desecación de humedales caotiza el drenaje natural, provocando el estancamiento de aguas que represadas tardan mucho tiempo en desaguar.

Aparte de las alteraciones introducidas en el área plana de las corrientes, también tiene mucha influencia en el desequilibrio hidraúlico las desprotección de las cuencas altas o receptoras, puesto que al aumentar la carga de sedimentos los cauces se colmatan, ocasionando periódicos desbordamientos.

La hipersedimentación de los lechos aluviales se trata consecuentemente con el dragado y canalización, cuya solución es temporal mientras las condiciones de alto grado de erosión persistan en las cuencas media y alta.

Un sitio donde se potentiza la alteración del escurrimiento natural se ubica en el Km 0+450. En dicho lugar se desvió una quebrada y el nuevo curso que tomó se ha convertido en amenaza para algunas viviendas.

La construcción del carreteable cruzó varios drenajes para los cuales se dispuso de pasos de alcantarillado, el deficiente mantenimiento ha permitido que el flujo libre de las aguas se obstaculice por la presencia de lodos y vegetación en los canales.

La labores agrícolas de todo tipo han alterado profundamente los drenajes naturales. Actualmente se depende en alto grado, de la canalización artificial que se ha implementado en toda la zona.

-Deficiencia de la construcción de la vía:

La mayor parte de problemas que se presenta el piso de la carretera puede ser atribuible a deficiencias del drenaje y a la existencia de áreas de infiltración, ademas el relieve plano y la baja permeabilidad de los terrenos adyacentes no permite el flujo permanente de las aguas. La carencia de adecuados sistemas de

conducción de aguas y el bajo nivel de la carretera con respecto al terreno en algunos tramos, posibilita el continuo encharcamiento e incluso ha generado algunos hundimientos de menor magnitud, teniendo en cuenta que el substrato es de textura Limo-Arcillosa.

En los tipos de suelos que se clasifican cercanamente como limo-arcillosos, se da alternancia en los perfiles de dominio de limos y arcillas en cuanto a contenido. A causa de las diferencias texturales, cuando ocurren precipitaciones, la infiltración es distinta y en la mayor parte de los casos es baja. Por lo tanto, sub-superficialmente habrán zonas de mayor o menor humedad dándose así la presencia en las vías, de sectores de subsidencia cuya causa es atribuible a la carga soportada por la carretera.

El proceso consiste en el desalojo del contenido de humedad bajo presión en el subsuelo por el peso de los vehículos, dicha descarga se manifiesta entonces como hundimientos del piso del carreteable. También contribuye altamente la existencia de arcillas expansivas que al hidratarse se expanden aumentando su volumen y cuando se secan o deshidratan disminuyen su volumen y capacidad de carga, pudiendo originar los asentamientos. El fenómeno descrito se produce en las curvas donde el vehículo recuesta su carga, existe un cambio de inercia y por ende la carga se concentra en la parte concava de la curva. También en el cruce de caminos y vías donde el tránsito es frecuente y hay drenaje del camino hacia la vía principal.

-Mal estado de la via:

El carreteable Robles-Quinamayó-Villapaz-El Crucero, acusa graves problemas de drenaje, que dificultan el tránsito al convertir en lodazal gran parte del camino en temporadas invernales. Los demás caminos aledaños a esta vía que conduce a predios y hacia el río Cauca, tienen mayores dificultades por el piso lodoso y el poco embalastrado que poseen.

COMPONENTE ECONOMICO:

- Cambios en el uso de suelos:

En los últimos años, las áreas que se estaban utilizando para el cultivo del arroz, han sido desecadas para ser utilizadas como zonas de pastoreo para ganadería , potreros en desuso y más recientemente en la adecuación de terrenos para el cultivo tecnificado de la caña de azúcar.

- **Mercadeo de terrenos:**

Muchos pequeños propietarios vendieron y venden sus parcelas, empleandose en industrias agricolas y/o trabajo ocasional; algunos medianos y grandes propietarios, alquilan parte o la totalidad del terreno para diferentes actividades agropecuarias.

-**Concentración en tenencia de tierras:**

El mayor porcentaje de los predios entre 1 y 3 plazas de tierra se encuentra en manos del pequeño propietario (un 75% aproximadamente), y un 25% en manos de los medianos y grandes propietarios , con una extensión de 3 a 100 has y más.

Indicando un mayor fraccionamiento de la tierra en el caso del pequeño agricultor , y una concentración de la misma para el caso del mediano y grande propietario.

Aproximadamente el 90% de los terrenos ubicados en el área de influencia de la vía están en manos de unas cuantas personas y son explotadas con cultivos de arroz, soya y algodón principalmente, y ganadería.

- **Proletarización del campesinado:**

El abandono o venta de las parcelas para salir a buscar empleo ya sea en la zona o en los centros urbanos como Jamundí y Cali principalmente, ha incrementado el número de campesinos asalariados con ingresos muy bajos deteriorando sustancialmente su calidad de vida.

- **Ausencia de servicios públicos:**

La zona de estudio en general con excepción de la población de Robles, carece de un sistema adecuado de acueducto y alcantarillado. El agua para el consumo doméstico se toma ocasionalmente del rio Cauca y preferencialmente de pozos y aljibes. La calidad de este elemento básico es mala y mantiene en constante peligro la salud de los habitantes. El alcantarillado es abierto, con flujo mínimo y bordea exteriormente las viviendas, constituyéndose en una fuente de malos olores y un foco de enfermedades e infecciones.

- **Desempleo.**

La Agricultura tecnificada como el arroz, la soya y el algodón, además de proletarizar al campesino, le ha significado la disminución de mano de obra por lo que el empleo en labores agricolas es cada vez menor , (10% de la población).

La nueva agroindustria como es la del pescado tampoco ha significado un aumento sustancial del empleo en la zona ya que son pocas las actividades ha realizar por mano de obra no calificada.

El cultivo de caña de azucar que se está incrementando en la zona tampoco ofrece una demanda grande de mano de obra.

Ha raiz de la facilidades de acceso y el incremento del turismo en la cabecera municipal ha permitido que muchas mujeres de la zona se empleen en las labores domèsticas principalmente de la ciudad de Cali.

Comercio:

La zona debido a la fertilidad de los suelos se ha caracterizado por ser despensa agricola. Durante los ùltimos veinte años, se ha incrementado el comercio de estos productos hacia los mercados de las ciudades de Jamundí y Cali. Para la ejecución de esta actividad han influenciado favorablemente las vías de acceso y sus mejoras como las pavimentaciones.

COMPONENTE SOCIOCULTURAL.

- Movilidad:

Las condiciones en que se encuentra acualmente la vía, causa traumatismos en la movilidad de los habitantes de la región, que se traducen en dificultad, pérdida de tiempo y mayores costos para su dezplazamiento y el transporte de los productos sobre todo, hacia o desde los núcleos urbanos de Jamundí y Cali.

A pesar de las condiciones de vida tan regulares, la relativa tranquilidad de la región ha estimulado la inmigración de personas procedentes de Antioquia, Caldas, Huila, Cauca, B/ventura y del mismo Jamundí, ya sea para dedicarse a labores del campo o para establecer su propio negocio principalmente en el campo del comercio.

La emigración de los propios de la región no es permanente en términos generales y se sucede por la necesidad o el deseo de buscar empleo el cual, si lo consiguen, casi siempre es temporal y al acabarse retornan a su región.

- Daños arqueológicos.

El mayor impacto pre-existente que sobre el patrimonio cultural se está causando en la región de Robles-El Crucero, es la alteración de yacimientos debido a las adecuaciones agrícolas como la práctica del arado mecanizado y los rellenos artificiales para contrarrestar la inundación de los terrenos ancestralmente ocupados por diversos grupos prehispánicos.

El segundo factor de deterioro arqueológico lo ocasionan las frecuentes inundaciones de los ríos que atraviezan la región debido a la escasa protección vegetal en sus cabeceras y riberas y la deficiente disposición de los desechos industriales como las aguas servidas y basuras que conllevan a la postre, el arrastre de elementos culturales descontextualizados.

Igualmente, el dragado de los sitios cenagosos de los afluentes del Cauca y demás quebradas y cuerpos de agua natturales de la región, deteriora también el patrimonio arqueológico de los sitios ubicados cerca a estos cauces.

La remoción de tierra para la construcción de obras como el acueducto, alcantarillado, viviendas y lagos artificiales en lugares potencialmente no inundables, causan la pérdida de sitios con algún interés arqueológico.

Por último, el paso frecuente de vehículos cerca a yacimientos culturales, provoca su continua degradación por el peso de los mismos y la vibración que estos producen.

7. IMPACTOS POTENCIALES.

7.1. Listados Ambientales.

I. ETAPA DE PLANEACION Y DISEÑO.

1. Incremento del valor del terreno.
2. Mercado de terreno.
3. Desconocimiento de riqueza arqueológica.

II. ETAPA DE CONSTRUCCION.

1 Movimiento y remoción de tierra.
1.1 Excavación y raspado de la vía.
1.2 Producción y acumulación de desechos.
1.3 Obstrucción de la vía.
1.4 Arrastre de material.
1.5 Operación de maquinaria y equipo pesado.

2. Alteración de la hidrología.
2.1 Dragado de ríos y zonas cenagosas.
2.2 Encauzamiento de aguas superficiales.

3. Aplicación de la carpeta asfáltica.
3.1 Derrame de hidrocarburos pesados.
3.2 Contaminación térmica por imprimación asfáltica.
3.3 Emisión de gases a la atmósfera y residuos sólidos.
3.4 Ruido y vibración.

4. Acarreo y almacenamiento de materiales.
4.1 Generación de polvo y liberación de partículas sólidas.
4.2 Exceso de carga.
4.3 Ubicación de materiales y acumulación de sobrantes.

5. Instalación de campamentos.
5.1 Adecuación de terrenos.
5.2 Producción de desechos sólidos.
5.3 Producción de aguas servidas.

6. Almacenamiento y manejo de combustibles.

6.1 Derrame de compuestos tóxicos.
6.2 Manejo y manipulación inadecuado.
6.3 Transporte y tanqueo de combustibles.

7. Instalación y operación de planta asfáltica y de triturados.

7.1 Ubicación de la planta.
7.2 Disposición de materiales.
7.3 Emisión de gases.
7.4 Producción de residuos sólidos.
7.5 Producción de aguas residuales.
7.6 Generación de calor, ruido y vibración.

8. Extracción de materiales o recursos abióticos.
8.1 Dragado de cuerpos de agua.

III ETAPA DE OPERACION

1. Flujo vehicular.
1.1 Incremento del tráfico.
1.2 Incremento de la velocidad.

2. Cambio en el estilo de vida.
2.1 Cambio de los patrones de vida.
2.2 Cambios en los servicios y actitudes existentes.
2.3 Disminución de la seguridad individual y colectiva.
2.4 Cambio en la valoración del suelo.
2.5 Cambios en el uso del suelo.

7.2. EVALUACION DE IMPACTOS.

Para la evaluación de impactos potenciales se empleó la matriz de Leopold, ubicando en las filas aquellas acciones generadoras de impactos y en las columnas los componentes ambientales afectados.

La intersección entre filas y columnas generan unos cuadros donde se coloca la valoración de las acciones sobre los componentes ambientales. Para la valoración se calificó de 1 a 10, la MAGNITUD del posible impacto. 10 representa la máxima magnitud y 1 la mínima; el 0 no es válido (Ver Anexo 11).

7.3. DESCRIPCION DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS POTENCIALES.

I. ETAPA DE PLANIFICACION Y DISEÑO.

2. Mercado de terrenos.

La noticia de la pavimentación de la vía genera de hecho actitudes encontradas y tal vez el primer efecto es el incremento en el valor de la tierra, el cual depende de la proximidad del predio a la vía.

El impuesto por valorización es uno de los aspectos frente al cual las personas se sienten mas vulnerables, lo que se explica, si se tiene en cuenta las condiciones de una economía agrícola de autoconsumo, acompañada de un alto índice de desempleo.

Los aspectos anteriormente descritos, generan toda un movimiento comercial donde los terrenos , principalmente los que están a borde de carretera, son fraccionadas y puestos a la venta. Se genera todo un mercado de terrenos con el fin de obtener el sobrecosto que aporta la noticia y seguridad sobre la pavimentación, asi como la disminución del costo por valorización, o simplemente librarse del pago del mismo, haciendo lo que muchos consideran un buen negocio.

3. Desconocimiento de riqueza arqueológica.

-El impacto potencial mas importante en esta etapa de la obra, lo representa el desconocimiento de la importancia histórica de la región, de las características y ubicación de sitios arqueológicos (afectados por la ejecución del proyecto), por parte de la comunidad y de las firmas de consultores contratistas.

II. ETAPA DE CONSTRUCCION.

1. Movimiento y remoción de tierra.

1.1. Excavación y raspado de la vía.

-La pavimentación del carreteable Robles-Quinamayó-El Crucero requiere del movimiento de importantes volúmenes de tierra que van a generar polvo y partículas diseminadas en el ambiente que serán transportadas por el viento hacia las fuentes de agua y viviendas cercanas.

Cuando se inicie la obra conducente a la pavimentación de la vía, se afectarán en alguna medida la vegetación existente hacia las márgenes donde se requiera ampliar la calzada. También en los sitios señalados para ubicar instalaciones temporales en los cuales se necesitará remover la capa orgánica del terreno.

La excavación superficial produce desagregación de sectores del terreno ya estabilizados, proceso que a su vez repercute en el aumento de turbiedad de las aguas o hipersedimentación.

El principal impacto generado sobre el patrimonio cultural durante la fase de construcción, es el provocado por los movimientos de tierra los cuales destruyen y/o descontextualizan los elementos arqueológicos como vasijas de cerámica, herramientas líticas, elementos óseos humanos o de animales, entre otros.

El patrimonio arqueológico está representado por yacimientos como tumbas, sitios de habitación, zonas agrícolas, entre otros, ubicados en el suelo y en el sub-suelo, lo cual los hace susceptibles de ser destruidos por remoción y movimientos de tierra en las labores de adecuación de la carretera, como son: relleno y compactación de la vía, ampliación de la vía, degradación de la cubierta vegetal, etc.

La apertura de posibles áreas de interés arqueológico durante la fase de construcción de la vía, generará el saqueo indiscriminado por parte de los habitantes del lugar, foráneos y del mismo personal vinculado al proyecto.

-Esta región no es de reconocida importancia arqueológica como si lo es la Calima o la Quimbaya. Por tal motivo, a simple vista el componente histórico-cultural no reviste especial interés y de no tenerse en cuenta los resultados de este estudio, se hace inminente su destrucción durante la etapa de construcción y operación de la vía.

1.2. Producción y acumulación de desechos.

Los vertimientos o disposición de residuos o escombros pueden causar perjuicios sobre aguas, suelo y vegetación, cuando se disponen sin técnicas adecuadas y en sitio poco apropiados.

-La producción de desechos o escombros reviste amenaza para los sitios arqueológicos debido a que si son depositados sobre ellos o cerca de ellos, dificultan su identificación y por ende su excavación y recuperación antes de su posible destrucción.

1.3. Obstrucción de la vía.

La carretera objeto de estudio tiene las forma de un circuito que se interconecta con la vía principal Jamundí-Robles, este hecho facilita en alguna medida la ejecución de las obras de pavimentación. La condición poco propicia de los suelos será un obstáculo para el tránsito, puesto que al saturarse de humedad dificulta el rodamiento. En los sectores que se necesite desviar el tráfico será de gran trabajo el paso de los vehículos, puesto que se mantendrán las características de suelos cohesivos y plásticos.

Se espera que las labores de excavación, explanación y nivelación causen de forma temporal dificultades para el tránsito por la resistencia que ofrece el piso al paso de los vehículos.

1.4. Arrastre de material y sedimentos.

El aumento de la carga en los flujos de agua altera considerablemente la vida acuática, al menos el tiempo que duren las excavaciones.

1.5.Operación de maquinaria y equipo pesado.

La maniobra de retro-excavadoras, motoniveladoras, buldozers, y demás equipo pesado, generará gases y partículas a la atmósfera. representarán fuentes móviles de ruido y vibración que afectará probablemente la fauna existente en la zona. De igual forma se verán perjudicados los vecinos de la vía.

También se da una afectación directa a los suelos y cubierta vegetal, que son dañados y compactados por el paso de la maquinaria pesada.

2. Alteración de la hidrología.

2.1. Dragado de ríos y zonas cenagosas.

-En el transepto Robles-El Crucero, se evidencian varias zonas completamente anegadas las cuales deben ser dragadas como parte de las labores de adecuación de la vía. De otra parte la extracción de materiales implica el dragado de ríos; estas actividades generan impacto sobre los yacimientos arqueológicos al provocarse el movimiento de sedimentos.

2.2. Encauzamiento de aguas superficiales.

-La adecuación de la carretera Robles-El Crucero, implica la alteración de drenajes naturales, ante la necesidad de encauzar volúmenes de aguas superficiales, hacia otros lugares con probable presencia de materiales culturales, fenómeno que sumado al posible anegamiento de áreas antes no inundables, causarán gran impacto sobre el patrimonio histórico, difícil de mitigar durante la construcción.

-Igualmente, durante las épocas de invierno, la creciente de los ríos, quebradas y aguas reencauzadas, producirá el anegamiento de sitios arqueológicos ubicados cerca de ellos.

3. Aplicación de la carpeta asfáltica.

3.1. Derrame de hidrocarburos pesados.

-La aplicación de la carpeta asfáltica utiliza componentes tóxicos derivados de hidrocarburos pesados, los cuales eventualmente podrían contaminar aguas, suelos y vegetación, provocando consecuencias adversas, si no se aplican planes inmediatos de contingencia.

3.2. Contaminación térmica por imprimación asfáltica.

-El mismo proceso de imprimación asfáltica produce contaminación térmica dadas las altas temperaturas de operación y manipulación del material.

3.3. Emisión de gases a la atmósfera y residuos sólidos.

3.4. Ruido y vibración.

4. Acarreo y almacenamiento de materiales.

Involucra las acciones dirigidas a la consecución, transporte y ubicación temporal de los materiales necesarios para la construcción de la obra.

4.1. Generación de polvo y liberación de partículas sólidas por acarreo.

El transporte implica alguna contaminación cerca a las rutas escogidas, por polvo y otras partículas sólidas, en el trayecto comprendido entre el cargue y descargue de los materiales.

4.2. Exceso de carga.

Se puede presentar un deterioro en los pavimentos y superficies de caminos, si se exceden las capacidades de carga permisibles.

También a causa del alto volumen de material solicitado pudiese aumentar el riesgo de accidentalidad, por lo cual es pertinente una adecuada señalización en las vias y seguridad en el manejo de los vehículos de carga.

4.3. Ubicación de materiales y acumulación de sobrantes.

Con referencia al mantenimiento de materiales, se dan efectos negativos tales como el perjuicio temporal del área seleccionada y la probable acumulación de sobrantes que dificultarían la restauración posterior del terreno.

6. Almacenamiento y manejo de combustibles.

6.1. Derrame de compuestos tóxicos.

-Los derrames de compuestos derivados del petróleo son muy nocivos para los suelos y las aguas. Los materiales químicos presentes son tóxicos para la vida acuática, la fauna terrestre y las poblaciones humanas que consumen el agua, puesto que se alteran las características físicas de potabilidad.

Las descargas de efluentes que contienen aceites inutilizan los suelos y orillas de los ríos, interfieren el periódo de incubación de aves acuáticas,y adicionalmente son un grave problema para las plantas de tratamiento en acueducto (ej: Puerto Mallarino, Cali).

6.2. Manejo y manipulación inadecuado.

En el área de almacenamiento de combustibles a causa de un manejo descuidado y de derrames accidentales pueden llegar a presentar conflagraciones.

Los incendios generalmente, provocan grandes daños, destruyen cultivos, ponen en peligro los centros poblados y pueden causar víctimas, por tales razones su prevención debe ser una actividad principal en los lugares sujetos a riesgo.

6.3. Transporte y tanqueo de combustibles.

-Los combustibles son una parte importante en el desarrollo de un proyecto de pavimentación. el transporte y tanqueo de vehículos y maquinaria se hace de manera frecuente, por ello debe prevenirse el riesgo de choques, derrames e incendios cuando se transporten combustibles, lo mismo en las labores de tanqueo de vehículos o contenedores.

El descuido en las normas de seguridad industrial que se impone en el almacenamiento, manejo de combustibles, puede ser causante de graves accidentes que invulucren fuego y explosiones.

7. Instalación y operación de Planta Asfáltica y de Triturados.

7.1. Ubicación de la planta.

En caso de ser necesaria la instalación de una planta para la preparación de mezcla asfáltica, el sitio donde se vaya a ubicar deberá ser explanado y acondicionado para recibir el montaje, alterando la capa orgánica del suelo la vegetación herbácea existente.

7.2. Disposición de materiales.

-Para la fabricación de las mezclas asfálticas se necesita disponer en el área seleccionada, de diversos materiales los cuales deben tener un manejo adecuado para garantizar eficiencia y seguridad.

7.3. Emisión de gases y partículas a la atmósfera.

-Se producirán emisiones gaseosas y partículas en suspensión como resultado del proceso de combustión y transformación de los combustibles.

Entre otros contaminantes gaseosos se liberaran los siguientes :

- Dióxido de carbono, resultante de la combustión incompleta de compuestos del carbono. Se considera de alta peligrosidad para la salud humana.

- Compuestos azufrados, como el anhidrido sulfuroso y el sulfúrico producidos por combustión diesel y subproductos de la combustión interna.

- Oxidos de nitrógeno, resultante de automotores y procesos industriales.

Tales polutantes del aire afectan la salud de humanos y animales, a nivel del aparato respiratorio.

También se altera el clima global, en especial por el dióxido de carbono que produce el efecto invernadero.

El material particulado como el ollín que resulta de los procesos de combustión, causan diversos daños sobre la salud humana.

Otras emisiones generadas son los mismos hidrocarburos gasificados por la combustión incompleta y por la evaporación desde las unidades de proceso y áreas de almacenamiento de productos petroliferos.

7.4. Producción de residuos sólidos.

La operación de la planta asfáltica deja sobrantes de los hidrocarburos pesados utilizados en el proceso. El asfalto es un residuo del petróleo refinado, se presenta como un aceite viscoso color café oscuro. El asfálto refinado para pavimentos usado como cemento bituminoso, es semisólido a temperaturas ambiente. El residuo que queda e la preparación de la mezcla asfáltica es una nata aceitosa de color oscuro, la cual pierde algunos componentes volátiles aumentando su viscosidad.

La deficiente disposición de residuos asfálticos causará graves daños a las corrientes de aguas y vegetación, dada la insolubilidad y el carácter tóxico de estos desechos.

7.5. Producción de aguas residuales.

Las aguas necesarias para el proceso de fabricación de la mezcla asfáltica forman después un efluente con alto contenido de desechos aceitosos.

Los efluentes provenientes de la planta asfáltica, si son vertidos sin control, ocasionan el aumento de la temperatura de las aguas, la afectación notable de su potabilidad y procesos de degradación química y biológica.

Las emulsiones aceitosas que se mezclan en el agua son dificiles de remover posteriormente en las plantas de potabilización, exigiendo tratamientos muy costosos. Las capas aceitosas que cubren las aguas en la superficie son particularmente dañinas para la vida acuática, siendo bastante lenta su degradación.

7.6. Generación de calor, ruido y vibración.

La operación de la planta asfáltica producirá contaminación térmica puesto que para formar la mezcla se nesecitan altas temperaturas suministradas por los combustibles quemados. Este incremento de la temperatura ambiente cerca a la planta, puede afectar la vegetación cercana y en especial a los operarios si no se cuenta con buenos equipos de protección.

También se generan niveles altos de ruido y vibraciones que son de carácter molesto para la fauna y población vecina.

La atenuación de los efectos negativos descritos se logran con el funcionamiento óptimo de los equipos industriales utilizados en el proceso.

III. ETAPA DE OPERACION.

1. Incremento del tráfico vehicular.

La vía pavimentada trae consigo una mayor cobertura del servicio público de bus intraurbano y el mejoramiento del transporte de carga a los mercados de Cali y Jamundí, lo cual se traduce en economía de tiempo y disminución de los costos.

Esta facilidad favorece el incremento de la población a través de la inmigración temporal como la que genera el turismo.

-Este incremento del tráfico vehicular, sobretodo, de automotores pesados utilizado en el transporte de productos agrícolas y pecuarios, afectará la conservación de yacimientos arqueológicos contiguos a la vía. El aumento de tráfico vehicular implica a su vez, la generación de ruido y vibración, cuyas ondas sonoras y mecánicas desprenden sedimentos de tierra en detrimento de posibles sitios arqueológicos. Igual fenómeno puede ocurrir durante la construcción por la operación de maquinaria y equipo pesado.

2. Incremento de la velocidad.

La pavimentación favorece el aumento de la velocidad de los vehículos, lo cual muy probablemente será una causa de accidentalidad, tanto por colisión como por arrollamiento de personas y animales, mas aún si tenemos en cuenta que buena parte de la misma, pasa por zonas muy habitadas, y la cercanía de las poblaciones entre si, permite el tránsito peatonal constante por la carretera.

2. Cambio en el estilo de vida.

2.1. Cambios de los patrones de vida.

Esta pavimentación genera además un desarrollo en la economía comercial y/o industrial, representadas en mejores oportunidades de vida, fuentes de empleo, turismo, concentración urbana de la población, salud, educación y recreación, sin dejar de lado los cambios que se sucederán, en los hábitos y comportamiento cotidiano de las personas como el cine, la música, el vestuario, actividades de placer y patrones de consumo en general..

2.2. Cambios en los servicios y actitudes existentes.

En general se espera un mayor grado de bienestar a través del incremento de la calidad de los servicios sociales básicos (educación, salud), especialmente con la instalación del acueducto y el alcantarillado asi como la financiación para micro-empresas especialmente en el campo artesanal, agrícola y de pesca. De esta manera la variable, nuevas fuentes de empleo e inversiones, tomarán fuerza, aumentando la posibilidad de alternativas productivas, además de la agricultura en pequeña escala, la cual actualmente es menos que de subsistencia.

Es importante señalar el realce que puede tener el renglón de la construcción como fuente de empleo, si se tiene en cuenta la población de la misma zona, para la realización de las obras

El cambio en el aspecto fisico de la región no es algo que se cuestione mucho, o al respecto de lo cual se tenga una respuesta muy elaborada, por el contrario se piensa que este puede cambiar positivamente al exigir un mejor manejo de las basuras y/o una utilización mas racional de los recursos naturales, especialmente el río que aún forma parte de la economía y de la tradición cultural de la gente.

2.3. Disminución de la seguridad individual o colectiva.

La llegada de gente extraña a la región (inmigración ocasional y/o total, aumento del turismo) representa peligro por temor a robos, atracos, aumento del tráfico - velocidad -accidentes. etc. Lo que implicaría al tiempo mayor concentración de la población al borde la vía, debido al comercio, a la creación de negocios, y posibles centrales de transporte.

2.4. Cambio en la valorización del suelo.

Una vía alterna en terreno plano, ampliación de la cobertura del servicio de transporte, unido al aumento de la población (inmigración especial-temporal y/o total) dispararía la inmediata valorización de los predios o terrenos dentro de la región , provocando posiblemente un incremento en la venta y/o fraccionamiento de los mismos.

2.5. Cambios en el uso del suelo.

-La pavimentación de la vía cambiará paulatinamente los usos del suelo en la región, pués sin duda alguna se incrementará la construcción de viviendas, balnearios, vías menores, lagos artificiales, obras civiles complementarias a la vía, etc., factores que afectarán significativamente el patrimonio natural, arqueológico y cultural. También se producirán fenómenos de intensificación de la ganadería y la agricultura, que nfluyen en el deterioro de los yacimientos.

-El impacto positivo de la obra, radica en que al realizar este tipo de Estudios de Impacto Ambiental, se amplia y profundiza sobre la problemática arqueológica de regiones como esta, que carecen de investigaciones más sistemáticas que nos muestren un panorama pormenorizado de la problemática histórica de la región.

De otra parte, las condiciones de pobreza y marginamiento al igual que la calidad de vida de las gentes que habitan esta región, pueden cambiar de manera positiva con obras como la referenciada en este estudio.

7. VALORACION AMBIENTAL

- La carretera objeto de estudio presenta una serie de problemas en cuanto al estado actual debido al poco mantenimiento que se le practica.

- Presenta una serie de cuerpos de agua y drenajes naturales totalmente obstruidos e interrumpidos por la vía.

-El área de influencia del estudio posée sitios y yacimientos arqueológicos de gran importancia para el conocimiento histórico-cultural de la región y se hace necesario que las autoridades correspondientes definan reglas que garanticen el salvamento sistemático de estos yacimientos arqueológicos.

- El área de influencia del proyecto se encuentra muy deteriorado por el uso y manejo inadecuado del suelo y de sus recursos naturales.

- La destrucción de los bosques ha generado la reducción de la biodiversidad nativa, la alteración de la cobertura vegetal, la desaparicion de ecosistemas, y de especies vegetales y animales.

- Los habitantes de la zona son pesimistas frente al proyecto de pavimentación por la preocupación de que esta obra se haga sin la adecuación del sistema de acueducto y alcantarillado.

- De otra parte consideran que el proyecto es la oportunidad para mejorar sus condiciones de vida, gracias al desarrollo que genera este tipo de obras.

- La mayoria de los impactos que se generan durante la etapa de construcciòn de la via son temporales y su afectación será minima en la medida en que se sigan las recomendaciones establecidas. La alteración de la hidrologia podria ser un impacto negativo permanente cuyo manejo debe ser considerado especialmente, atendiento a las recomendaciones para evitar la adición de efectos sobre el entorno .

8. PLAN INDICATIVO DE MITIGACION AMBIENTAL.

-Restauración de drenajes naturales

La apropiada conducción del drenaje en superfice es una eficaz medida en la conservación de las obras de ingeniería, además que se considera como una medida de control para reducir la erosión del terreno.

Un objetivo importante de las obras de control y manejo de las aguas debe ser restaurar los flujos naturales de aguas, por esta razón su diseño tendrá que ser el más adecuado a los flujos esperados y los máximos eventos torrenciales probables.

Las obras de arte permiten el flujo libre de las aguas y su funcionalidad depende de un adecuado mantenimiento y de la conservación de los canales construidos.

Por las condiciones de inundabilidad en el área de estudio y el descuido que presentan la mayor parte de los drenajes, los efectos serán de índole benéfico, siempre y cuando se consideren los impactos negativos de cada situación.

Un factor que incidirá en el funcionamiento de las obras será la excesiva sedimentación que se mantendrá a causa del deterioro de las cuencas de las corrientes principales de la zona.

-Recuperación y protección de la cobertura vegetal

En el área solo se conservan unos pocos vestigios de bosques, cercanos al río Cauca y otras corrientes que drenan la planicie, ya que la zona objeto del estudio ha tenido una intervención continua para su explotación agropecuaria, la degradación que la obra de pavimentación pueda provocar a las formaciones vegetales aún presentes, deben ser mínimas. Se sugiere ser cuidadosos para evitar destruir la vegetación natural existente.

-Disposición de residuos sólidos

Los lugares ocupados por escombreras se inutilizan temporalmente para usos agropecuarios y basicamente se recuperan con vegetación que necesite pocos nutrientes. Las zonas más recomendables para ubicar estos botaderos son aquellas aptas para conformar rellenos que las nivelen con el terreno alrededor.

La mitigación de los efectos resultantes de la ubicación y disposición de escombreras, depende de la morfología de las áreas seleccionadas, del tipo de materiales y de las obras de control ambiental para los depósitos.

El material excavado durante la construcción deberá transportarse y disponerse a lugares adecuados, tomando todas las precauciones necesarias para evitar problemas de sedimentación, erosión o taponamiento de cauces naturales.

- Limpiar y hacer un mantenimiento periódico a las obras de arte del carreteable.

- Construir pasos de alcantarilla en aquellos sitios en donde el drenaje natural del terreno ha sido obstruido con la construcción de la vía.

- Construir las estructuras de entrada y salida a las obras de arte que no las tienen.

- Limpiar y conservar las acéquias que corren paralelas al carreteable para que cumplan con su propósito.

- Habilitar con material de sub-base aquellos sitios del carreteable que se hacen intransitables en invierno y que están reportados en el inciso 3.8 de este estudio.

- A pesar de que se encuentra en fase de estudio parte del diseño del proyecto, se sugiere elevar el nivel de la rasante del proyecto como mínimo 80 cms sobre el nivel actual del carreteable.

- Terminar de construir el alcantarillado y acueducto. con sus respectivas domiciliarias, en especial por donde se ha proyectado la vía en los corregimientos de Quinamayó y Villapaz, antes de iniciar los trabajos de pavimentación.

- Ubicar las instalaciones de campamentos en las afueras del corregimiento de Robles.

- Emplear el material de los depósitos aluviales de "La Balastrera" en Timba (Cauca).

- Emplear material de las canteras de Cali para la sub-base.

- Hacer un análisis de la relación costo/beneficio sobre la ubicación de la planta asfáltica y de trituración en el sitio conocido como "La Balastrera" en Timba (Cauca).

Conservación y restauración de ecosistemas típicos de la zona.

El área de influencia del proyecto contiene las madreviejas de Guarinó y Carabalo las cuales tiene un alto potencial turístico, recreativo y como fuente de proteína animal especialmente en el aprovechamiento piscícola. Por lo tanto se recomienda comprometer a la comunidad en la recuperación, mantenimiento y conservación de estos cuerpos de agua los cuales se encuentran actualmente, bastante deteriorados.

Es importante también, promover la capacitación de los habitantes y usufructuarios de la región, en el campo de la pesca, la piscicultura, la recuperación, mantenimiento y conservación de estos ecosistemas, incluyendo también la revegetalización de los orillales del río Cauca , cauces naturales y demás cuerpos de agua.

-Conservación del patrimonio histórico-cultural.

Una vez los impactos existentes y potenciales que sobre el patrimonio histórico-cultural de la región, originará la pavimentación de la vía, es necesario enumerar algunas recomendaciones que mitiguen el impacto total o parcialmente y se evite la destrucción o alteración de yacimientos arqueológicos.

-Para superar el desconocimiento de la importancia histórico cultural de la región por parte de los integrantes del equipo de trabajo encargado de adelantar las labores de adecuación y pavimentación de la vía, es conveniente realizar charlas informativas acerca de las características de los hallazgos arqueológicos y los procedimientos mas adecuados para evitar su destrucción durante estas labores. Igualmente se debe vincular a la comunidad en este proceso, para evitar el saqueo de sitios en el caso de ser destapados por la maquinaria.

-La identificación de un sitio arqueológico importante durante la ejecución de las obras, implica necesariamente, informar de manera inmediata, a las Instituciones encargadas de la preservación del patrimonio arqueológico, el INCIVA en este caso, para que procedan a su recuperación sistemática.

-Antes de iniciar las labores de pavimentación, es necesario efectuar la excavación y recuperación en los sitios arqueológicos ubicados en el Km.5+978 y en el Km. 7+520, margen derecha, a fin de evitar su destrucción total durante las labores de remoción de tierra.

-De otro lado, se recomienda proceder con especial cuidado en las áreas donde sea necesaria la ampliación o rectificación de la vía, teniendo en cuenta el inventario de sitios arqueológicos presentados en este informe, con el fin de mitigar su deterioro o destrucción durante y después de la ejecución del proyecto.

-Se recomienda **no** depositar escombros, materiales o sedimentos en los sitios culturalmente relevantes, teniendo en cuenta el inventario mencionado.

-Se recomienda solicitar la asesoria respectiva, en caso de ser inminentemente necesaria, la intervención (adecuación, dragado, construcción, depositación de materiales, etc.), de sitios arqueológicos referenciados como prioritarios.

-Resulta indispensable el diseño de un plan de acción ambiental inter-institucional, tendiente a reglamentar la construcción de vias alternas a la carretera, obras de ingeniería complementarias, obras arquitectónicas, lagos artificiales, entre otros, para mitigar los impactos ambientales, sociales, económicos y arqueológicos, que generan este tipo de obras.

-Se sugiere implementar un plan maestro de acueducto y alcantarillado para el corregimiento de Quinamayó y Villapaz, previo al inicio de la pavimentación de la vía.

-Control de la Contaminación del Aire.

Los gases y partículas contaminantes de la atmósfera que son liberados en los procesos de fabricación de la mezcla asfáltica, pueden precipitarse por medio de camaras de asentamiento con secciones transversales que hacen expandir los gases, con lo cual se redude su velocidad de escape, por ende precipitando gran partes de partículas en suspención.

También se puede eliminar partículas entre 10 y 100micrones utilizando separadores ciclónicos que proveen una eficiencia de 50 a 90%. Para su funcionamiento el gas que se pretenda limpiar hace su entrada tangencialmente a una camara cilindrica. El gas introducido comienza a bajar en espural, luego sube a través del vértice a alta velocidad, sale hacia arriba.

Antes que el gas haya salido, muchas partículas se han centrifugado, golpeando las paredes laterales para de este modo caer al fondo cónico de la camara, donde después pueden ser retiradas periódicamente, (Merrit, 1987).

Los ciclones se utilizan cuando el polvo presente en el gas es grueso, su contenido es alto y se requiere una eficiencia media.

-Control de la Contaminación del Agua.

Las aguas servidas resultantes del proceso pueden ser controladas implementando un sedimentador que remueva los sólidos suspendidos. Es necesario caracterizar el efluente, para obtener los elementos fundamentales del diseño.

Dado que se puede presentar residuos aceitosos, es conveniente ubicar tanques desgrasadores antes de los tanques de sedimentación. Se utiliza aire comprimido, aplicado a través, de planchas porosas situadas en el fondo del tanque, el cual coagula la grasa y el aceite, haciendo que suba hasta la superficie. Posteriormente que el efluente llega al tanque de sedimentación, se puede retirar el material coagulado junto con la nata y los sólidos asentados. (Merrit, 1987).

-Recomendaciones para el control del Ruido y Vibraciones.

La atenuación del ruido parte de su fuente de origen. Para llevar a cabo esta medida, es necesario inspeccionar todas las máquinas y establecer aproximadamente el nivel de ruido que ellas generan. Si se detectan ruido y vibración excesivas, se deben reemplazar cojinetes gastados o inadecuados, apretar piezas desajustadas y lubricar los equipos en sitios de mucha fricción.

En algunos casos, si la intensidad del ruido y vibración es demasiado, se puede usra monturas antivibratorias o aisladores de vibración.

De cuaquier manera debe protegerse a los operarios con orejeras, tapones de protección del timpano; igualmente racionalizar los tiempos de operación y realizar un mantenimiento constante a los equipos.

-Recomendaciones para disminuir los efectos del Cargue y Transporte.

- La evacuación de residuos sólidos de la obra es recomendable que se haga diariamente, con el objeto de evitar acumulaciones que pudiesen generar contaminación por polvo y obstaculizar el libre tráfico automotor.

- El transporte debe hacerse en vehículos con una capacidad acorde y que estén en buen estado, necesitan disponer de carpa para evitar que parte del material caiga sobre las vías.

- Las mezclas asfálticas y el asfalto liquido que puedan necesitarce para el proyecto, deben transportarse para el proyecto, deben transportarse en vehículos de carga apropiados que no permitan derrames perjudiciales a lo largo de las rutas.

- Las zonas de entrada y salida de vehiculos, estarán claramente definidas , asi como los aparcamientos y en ningun caso obstaculizar vías y caminos de uso frecuente para los pobladores del área.

-Aumento de la seguridad industrial.

En las instalaciones fisicas necesarias para el desarrollo del proyecto, pudieran darse condiciones que propicien desmedro en la salud de los operarios, graves accidentes de trabajo y aún, amenazas para los pobladores cercanos. Debido a la maquinaria, equipos y métodos que se han de utilizar, es procrdente garantizar la salud ocupacional con normas mínimas de prevención y seguridad.

Existen condiciones fisicas y ambientales que producen enfermedades, patológias y accidentes de trabajo tales como el uso de ropa inadecuada, falta de entrenamiento, fallas en el mantenimiento de las máquinas, equipos e instalaciones inadecuados, entre otras.

La planeación sobre la disposición de los equipos de producción, maquinaria y áreas libres, debe ser eficiente y segura. Es necesario utilizar el equipo apropiado para el manejo de los materiales e igualmente disponer de áreas confiables para el almacenamiento de los mismos.

Un cuidado especial debe tenerse en las zonas de cargue y descargue, entrada y salida de vehiculos, donde ocasionalmente pueden ocurrir accidentes.

Es prioritario disponer en todas las instalaciones, de equipos de primeros auxilios, baños acondicionados, guardarropa, duchas de emergencia y otros dispositivos, para la protección y comodidad en el trabajo.

Debe hacerse en forma clara la señalización y demarcación de áreas de trabajo. Se requiere planear de la mejor forma posible, la disposición de los techos, pisos, barandas, muros, puertas, escaleras y ventanas. En las zonas de trabajo debe efectuarse periódicamente labores de aseo y mantenimiento general de las instalaciones.

La minimización de los riesgos mecánicos se logra con el debido conocimiento de los manuales de procedimiento y control, desarrollando métodos eficientes de manejo y evaluando permanentemente el estado de equipos y herramientas tanto mecánicas como manuales.

El riesgo inherente al manejo de combustibles y sustancias inflamables y/o tóxicas, depende de su correcta manipulación y la restricción de factores que puedan

provocar incendios o explosiones. Los sitios de almacenamiento de combustibles deben tener sistemas de extinción de fuego, que por lo menos debe incluir: hidrantes o tomas de agua cercanas, mangueras, hachas, llaves, y para los inflamables cuya conflagración no se sofoca con agua, debe disponerse de los tipos de extintores apropiados como es el que contiene polvos químicos, espumas químicas etc.

De otro lado, se recomienda mucho la preparación y educación sobre prevención de accidentes y señalización, así como la conformación de brigadas de seguridad que respondan rápida y adecuadamente en caso de accidentes.

Las instalaciones eléctricas son con mucha frecuencia, la causa de desastres sobre todo, cuando existen conecciones y empalmes deficientes, sin los aislamientos adecuados. También inciden la falta de aterrizaje de equipos eléctricos y el mal estado de cajas, consolas, interruptores, clavijas, etc.

-Recomendaciones para disminuir los impactos negativos de la planta asfáltica.

Para la reducción de los impactos que pueda generar la instalación y operación de una Planta asfáltica, es deseable planearla antes de la ejecución del proyecto, a fin de diseñar un plan de manejo ambiental apropiado. Con este objeto, se ofrecen las siguientes consideraciones:

- De ser posible, la planta debe ubicarse lejos de los núcleos urbanos o habitacionales.

- Se debe programar un muestreo de aguas residuales, aire y medición de niveles de ruido durante las diferentes etapas de la realización del proyecto.

- Para asegurar una buena dispersión de los humos y vapores provenientes del proceso, se debe instalar chimeneas con alturas no inferior a los 15 mts.

- Las emisiones de gases deberán estar ajustadas a los parámetros señalados en el artículo 66 del decreto 02 de Enero de 1982.

- El mejor uso que se le puede dar a los residuos sólidos sobrantes del proceso, es ubicarlos o diseminarlos en los carreteables que llegan hasta la vía principal, contribuyendo así a la conservación del pavimento en los cruces.

Se recomienda también, seguir algunas medidas de orden preventivo, destinadas a minimizar los efectos contaminantes de
la operación de la planta asfáltica y que entre otras, pueden ser las siguientes:

- El control de emisiones de dióxido de azufre es posible hacerlo utilizando derivados del petróleo que previamente hayan sido desulfurados en refinería.

- El uso de chimeneas altas, logra reducir la concentración de gases contaminantes, por el efecto de penacho que dispersa los volátiles.

- Gran parte de los contaminantes pueden evitarse, optimizando el proceso de combustión para lo cual se necesitan quemadores eficientes y bien graduados, además del mantenimiento regular y adecuado a que deben ser sometidos.

-Recomendaciones para disminuir los efectos de la planta de triturados.

Las zonas más apropiadas para su ubicación son aquellas que no tengan una cobertura vegetal significativa, alejadas de quebradas o ríos y donde los movimientos de adecuación de tierras sean mínimas.

Las aguas servidas provenientes del proceso de molienda y selección de los triturados, tienen características de alta turbiedad por la gran cantidad de sólidos y sustancias disueltas.

La presencia de sólidos en suspención, disolución, flotación pueden ser controlado usando un tratamiento primario de aguas residuales.

Por lo general, el tratamiento de las aguas residuales de cualquier proceso comprende una fase preliminar, para la cual se utilizan diversos dispositivos de cernido.

Para lograr el pretratamiento es necesario hacer pasar la corriente de aguas residuales a través de una instalación de tamizado o rejillas finas (ranuras de 1/8 de pulgada o menos), donde se retienen los materiales flotantes o en suspensión.

El tratamiento primario promueve la sedimentación con objeto de lograr la posterior remoción de los sólidos que se asientan.

Un tanque de sedimentación se constituye por una cámara donde la sedimentación no se ayuda con coagulantes y se remueve en forma mecánica los sólidos precipitados y otros materiales sobreflotantes.

De forma sencilla los tanques son unidades poco profundas en la que se depositan los sólidos en suspensión. El resduo fangoso de su fondo debe ser sacado continuamente para seguir el tratamiento.

Si se quiere asegurar un mejor funcionamiento, es posible añadir sales de aluminio o de hierro al agua, ya que con la alcalinidad de las mismas se produce la floculación (coloides de hidróxido de hierro o aluminio), permitiendo que se sedimenten y arrastren gran parte de los sólidos en suspensión y en disolución.

Los vertimentos finales de la planta deberán cumplir con el decreto 1594 reglamentario de la ley 9ª que regula la forma de tratar este tipo de aguas desechadas.

9. PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

La presencia de yacimientos arqueológicos en la vía y en áreas alternas de la misma, demanda la elaboración y ejecución de un monitoreo y seguimiento arqueológico, con el fin de elaborar operaciones de salvamento durante las labores de pavimentación de la carretera y de ser necesario, iniciar la excavación y seguimiento de los mismos.

Para la fase de pavimentación, se requiere la intervención de un experto en arqueología, en caso de registrarse hallazgos arqueológicos en las actividades que comprometan la remoción, movimiento de tierras y la ampliación o rectificación de la vía, con el propósito de evitar su desaparición parcial o definitiva.

En la etapa de operación es indispensable la correcta señalización de la vía, indicando y ubicando áreas de importancia ecológica, geográfica, industrial o cultural.

Por último, es necesario planificar y llevar un control ambiental y cultural de las obras carreteables, arquitectónicas e industriales, derivadas de la pavimentación de la vía, para evitar alteraciones graves en el ecosistema y/o el patrimonio cultural de la región.

En todos estos procesos es importante la participación activa de la comunidad a través de Veedurías Ciudadanas, Juntas de Acción Comunal, Juntas Administradoras Locales, Comités Cívicos, entre otras, debidamente coordinadas por Entidades como la C.V.C., Planeación Municipal, UMATA y Valorización Departamental.

10. BIBLIOGRAFIA:

ALVAREZ, A. TENJO, S. **Hidrología del Valle del Río Cauca entre Santander de Quilichao y el Río Sonso.** Inf. CVC 71-4, p 25-200. Cali 1971.

ALVAREZ, A.J **Geología de la Cordillera Central y el Occidente Colombiano y Petroquímica de los Intrusivos Granitoides Meso-Cenozoicos.** Bol. Geol. Vol. 26 No 2. 175 p. Bogotá 1983.

ANGEL, Rodrigo. 1983. **Serpientes de Colombia- Guía práctica para su clasificación y tratamiento del envenenamiento causado por sus mordeduras.** Revista Facultad Nacional de Agronomía. Medellín.

ANONIMO, (1559-1560) 1983. **Relación de Popayán y del Nuevo Reino.** En: Cespedecia. Suplemento No 4, Número 45-46, pp 23-104. Cali

ARBOLEDA, Gustavo. 1956. **Historia de Cali, Desde los Orígenes de la Ciudad Hasta la Expiración del Periódico Colonial.** Bibliteca Universidad del Valle. Cali.

ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERIA SANITARIA Y AMBIENTAL. ACODAL. Seccional del Valle del Cauca. Memorias. **Seminario Internacional sobre Impacto Ambiental.** Cali. 1991.

ASPDEN, J.A. **The Geology of the Western Cordillera and Pacific Coastal Plain in Valle del Cauca.** Ingeominas- Misión Británica (BGS). p 1-40. Cali, 1984.

PHELPS, Jr. W. H. et al. 1979. **Una Guía de las Aves de Venezuela.** Gráficas Armitano. Caracas. Venezuela.

BARRERO, D. **Geology of the Central Western Cordillera, West of Buga and Roldanillo, Colombia.** Publ. Geol. Esp. No 4. pp. 1-75, Bogotá, 1979.

BORRERO, José Vicente. 1967. **Mamíferos Neotropicales.** Departamento de Biología, Universidad del Valle. Cali.

BOTIVA, Contreras Alvaro. 1983. **Rescate de Restos Arqueológicos**. Cartilla de Instrucciones. Instituto Colombiano de Antropología, Intercor. Barranquilla.

CEREC, FUNDACION ALEJANDRO ANGEL ESCOBAR. 1993. **Nuestra diversidad biológica.** CEREC: Serie ecológica No. 5. Bogotá.

CIEZA DE LEON, Pedro. **La Crónica del Perú**. Editorial Espasa-Calpe. Madrid.

COLCULTURA, INSTITUTO COLOMBIANO DE ANTROPOLOGIA, ECOPETROL. 1995. **Proyecto Arqueológico. Plan Nacional de Gas Natural. Gasoducto de Occidente Mariquita-Yumbo**. Tomo III. Santafé de Bogota.

Constitución Política de Colombia, Editorial Termis, Santafé de bogotá, 1991.

CORRALES, I. Estraatigrafia. Ed. Rueda. p 100-400. Madrid, 1977

CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL CAUCA. **Plan de ordenación y Desarrollo de la cuenca de los ríos Jamundí, Claro y Timba.** Inf. CVC 76-3. 95 p. Cali, 1976.

CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL CAUCA, **Zonificación de áreas para uso y manejo de suelos del sector Jamundí y Yumbo.** 86 p. Cali, 1982.

CORTES, Carlos Ernesto. **Esboso Histórico Sobre la Conformación del Corregimiento de Robles Valle**. Universidad del Valle. 1986.

CORTES, Salom Liliana. **Recopilación y Análisis de Algunas Formas de Expresión Cultural de la Tradición Oral de Villapaz.** Universidad del Valle. 1990.

CUATRECASAS José. 1958. **Aspectos de la Vegetación Natural de Colombia.** Sept. Revista Academia Colombiana de CienciasExactas, Fisicas y Naturales. Vol. X, No. 40, p.p. 221-269. Bogotá.

CUBILLOS, Julio Cesar. 1984. **Asentamiento Prehipánicos en la Suela Plana del Río Cauca. Fundación de Investigaciónes Arqueológicas Nacionales**. Banco de la República. Bogotá.

C.V.C. 1986. **Informe Anual 1985. Programa Centro de datos para la conservación Biológica.** 110 pp. Cali.

ETAYO, F. ET AL. **Análisis facial del Grupo Dagua con base en secciones aflorantes al oeste de Toro (Valle del Cauca).** Geológia Norandina 5, p 3-12 Bogotá, 1982.

ESPINAL, L. S. 1968. **Visión Ecológica del Departamento del Valle del Cauca.** Univalle. Depto. de Biología. depto de Bibliotecas. 104 pp. Cali.

EVANS, R. B. , ET AL **Geophisical and geological studies in the Cauca graben, Department of Valle del Cauca**. Ingeominas- Misión Británica (BGS) D 1-20. Cali 1984.

FORD, James. 1944. **Excavations in the Vecinity of Cali, Colombia.** Yale University Publication in Anthropology, 31..38-47. New Haven.

GUERRERO, Pedro J. (1808) 1983. **Estado de Cali y sus partidos en 1808.** En: Cespedecia. Suplemento No 4. Números 45-46. pp 521-524. Cali.

GUILLEN CHAPARRO, Francisco. (1583) 1983. **Memoria de los Pueblos de la Gobernación de Popayán y Cosas y Constelaciones que hay en ellos.** En Cespedecia, suplemento No 4. Números 45-46, pp 317-321. Cali.

HUBACH, E. , ALVARDO, B. **Geología de los Departamentos de Valle y Cauca, en especial del carbón**. Serv. Geol. Nal.
Inf. 224 p 1-60 Bogotá 1934.

INDERENA, Colombia. **Gestión Ambiental**. Bogotá. 1993.

INDERENA. **Manual de Recursos Naturales Renobables para Alcaldes, Corregidores e Inspectores de Policía**. Bogotá. 1995.

I.G.A.C. 1977. **Zonas de vida o Formaciones Vegetales de Colombia.** Subdirección Agrológica, Vol. XIII. Bogotá.

I.G.A.C. 1982. **Aspectos de la Vegetación Natural de Colombia.** Ministerio de Hacienda y Crédito Público. Instituto Geográfico "Agustín Codazzi". Subdireción de investigación y Divulgación Geográfica. 103 pp. Bogotá D.E.

INSTITUTO GEOGRAFICO AGUSTIN CODAZZI. **Estudio Semidetallado de Suelos del Valle Geográfico del Río Cauca**. IGAC-CVC. 580 P. Bogotá 1980.

INSTITUTO GEOGRAFICO AGUSTIN CODAZZI. 1969. **Estudio Detallado de Suelos del Sector Plano de los Municipios de Cali y Jamundí para Fines Agrícolas**. Departamento Valle del Cauca. IGAC. Vol. No.2. Bogotá.

KEISER, J. 1954. **La Geología del flanco oriental de la Cordillera Occidental en la región de San Antonio (Municipio de Jamundí).** Valle del Cauca, Serv. Geol. Nal. Bogotá.

H, **Oro y plata en Colombia, Areas promisorias.** Memorias VI Congr. Latinoam. Geol. Tomo III, p 31-93. Bogotá 1985.

MARTINEZ, A. **Acción organizada del Campesinado de Quinamayó Frente al Proceso de Descomposición**. Universidad del Valle. 1986.

MERRITT, Frederick. **Manual del Ingeniero Civil.** Vol. I-II-III. Mc Graw-hill

MERRITT, Frederick, Max Kurtz. **Guía del Ingeniero Civil.** Mc Graw-hill
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTE. Manual Sobre Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras. Editorial Universidad Nacional de Colombia.

MONTERO, J. M. **Gravas y arenas en los ríos cercanos a Cali**. Proagregados, 167 p. , Cali 1989.

NELSON, H. **Contribution to the Geology of the Central and western Cordillera of Colombia in the sector between Ibague and Cali**. Leiden, 1957.

OREJUELA GARTNER, Jorge E. et al. **Poblaciones de Aves en un Bosque Relictual en el Valle del Río Cauca cerca a Jamundí, Valle, Colombia**. CESPEDESIA, Vol. VIII, Nros. 29-30, pp. 29-42. Cali.

ORREGO, A. **Geología y ocurrencias minerales de la parte Oeste del Cuadrángulo N-6.** Popayán. Ingeominas Inf. 1690, 124 p. , Popayán 1975.

ORREGO, A., et al. **Geología del Cuadrángulo N-6**. Popayán. Ingeominas Inf. 1711, 129 p., Bogotá, 1976

PARIS, G. , et al. **Neotectónicas.** Cap. III en " **Microzonificación Sismogeotécnica de Popayán".** Publ. Geol. Esp No 2, p 25-50, Bogotá 1992.

PEREZ ARBELAEZ, E. **Plantas Utiles de Colombia.** Bogotá 1978.

ROBBINS, Chandler S. et al. 1966. **A guide to field identification birds of North America.** Golden Press. N.Y.

RODRIGUEZ, Carlos Armando. 1992. **Tras las Huellas del Hombre Prehispánico y su Cultura en el Valle del Cauca.** INCIVA. Cali..

RODRIGUEZ, Carlos Armando y RODRIGUEZ CUENCA; José. 1989. **Los Habitantes Prehispánicos de Palmira.** en: Revista Hispanoamericana. No.9: 4-44. Fundación Hispanoamericana de Cali.

RODRIGUEZ, Carlos A. STEMPER, David. 1991. **Investigaciones Arqueológicas de Sociedades Agro-alfareras Prehispánicas Tardias en el Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT, Municipio de Palmira, Valle del Cauca.** Informe preliminar. Instituto Vallecaucano de Investigaciones Cientificas. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Cali.

ROMOLI, Kathleen, 1974. **Nomenclatura y Población Indigena de la Antigua Jurisdicción de Cali a Mediados del siglo XVI.** Revista Colombiana de Antropología. Vol. XVI: 373-478. Instituto Colombiano de Antropología. Bogotá.

SANCHEZ, Alba , **Jamundí una Historia entre lo Rural y lo Urbano.** Universidad del Valle. 1990.

SANCHEZ, M. **Inventario de Minas y Canteras del Municipio de Cali.** Depto. Adm. Planeación. 254p. , Cali 1993.

SANCHEZ SANDOVAL, F. **Pavimentos.** Universidad del Valle.

SCHWINN, W. , **Guidebook to the Geology of the Cali area, Valle del Cauca, Colombia.** Asoc. geol. Geophys. 22 p. Bogotá, 1969.

TARRIO, Felipe. et al. **Tratado Universal del Medio Ambiente**. Vol. V , Editorial Rezza. España. 1993.

TEHERRIEN, Mónica 1992. **Preservación del Patrimonio Cultural Nacional.** Instituto Colombiano de Antropología.

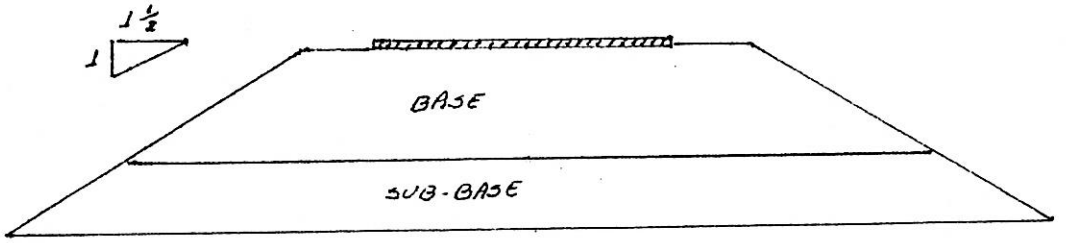
THOURET, J.C. **Mapa de Geomorfoestructural de los Andes Colombianos.** IGAC, 40 p. , Bogotá 1981.

TRIMBORN, Hermann. 1949. **Señorío y Barbarie en el Valle del Cauca. Estudio sobre la Antigua Civilización Quimbaya y grupos afines del oeste de Colombia.** Instituto Gonzalo Fernandez de Oviedo. Madrid.

VILLEGAS, Felipe. **Diseño Geométrico de Vías.** Universidad Nacional de Colombia.

ANEXO 1A

SECCION TIPICA



C V C
CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL CAUCA
SUBDIRECCION TECNICA
DIVISION ESTUDIOS TECNICOS
SECCION HIDROCLIMATOLOGIA

ANEXO 1

ESTACION VILLARRICA
MUNICIPIO PUERTO TEJADA
CUENCA CAUCA
LATITUD 03 10 N
LONGITUD 76 29 W
ALTURA 980 m.s.n.m
CODIGO 2610000111
CATEGORIA PM
ENTIDAD IDEAM

RESUMEN MENSUAL MULTIANUAL
PRECIPITACION TOTAL MENSUAL EN MILIMETROS (mm.)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1969	175	95	86	255	312	231	35	60	226	350	314	183	2322
1970	109	248	191	286	328	213	182	178	248	415	0<	441	2839<
1971	****<	****<	92<	203	262	172	74	109	92	232	160	79	1475<
1972	216	207	222	172<	131<	-34<	40	56	121	195	242	106	1742<
1973	26	10	126	190	186	125	116	184	203	322	134	118	1720
1974	106	229	205	199	155	145	70	35	165	334	369	50	2062
1975	45	384	194	172	306	169	137	165	107	206	212	314	2411
1976	57	145	104	131	184	92	10	10	73	308	93	66	1273
1977	66	138	158	151	165	47	63	87	134	157	91	78	1335
1978	67	42	150	329	273	158	91	32	59	155	145	223	1724
1979	199	30	139	236	232	219	127	153	140	133	190	115	1913
1980	160	211	112	186	99	100	20	18	104	188	188	164	1530
1981	115	101	116	353	220	77	227	22	35	182	221	168	1818
1982	291<	136	139	406	177	57	45	3	107	226<	244	240	2061<
1983	****<	****<	259<	397	151	90	55	31	34	134	142	252	1545<
1984	165	215	105	260	242	174	86	140	246	498	210	86	2427
1985	102	21	133	158	141	49	17	114	154	195	144	90	1318
1986	216	309	181	223	210<	129	24	17	38	378	287	68	2080
1987	29	48	136	305	138	57	177	53	123	277	62	78	1483
1988	44	147	92	430	296	143	70	160	178	202	320	259	2341
1989	189	101	122	81	129	79	82	61	146	199	199	107	1495
1990	125	124	83	175	196	52	57	33	53	262	160	97	1417
1991	11	91	314	279	201	122	90	55	201	89	198	101	1742
1992	88	119	16	174	137	65	16	27	138	52	201	176	1209
1993	187	110	126	222	227	24	53	18	121	223	443	186	1940
1994	306	104	266	391	172	83	103	22	41	114	355	103	2060
1995	51	15	166	148	2092	208	100	52	72	245	254	205	3608
1996	91		448	333									872<
MAX	306<	384<	314<	430<	328<	231<	223	178	248	498<	443<	441	2839<
MED	124<	134<	151<	242<	204<	118<	80	69	124	232<	214<	154	1824<
MIN	11<	10<	16<	81<	99<	24<	10	3	34	52<	0<	50	1209<

CONVENCIONES :

****<	NO HAY DATO
<	DATO INCOMPLETO
MAX	VALOR MAXIMO
MED	VALOR MEDIO
MIN	VALOR MINIMO

C V C
CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL CAUCA
SUBDIRECCION TECNICA
DIVISION ESTUDIOS TECNICOS
SECCION HIDROCLIMATOLOGIA

ANEXO 2

ESTACION TABLANCA
MUNICIPIO JAMUNDI
CUENCA CAUCA
LATITUD 03 07 N
LONGITUD 76 34 W
ALTURA 984 m.s.n.m
CODIGO 2620000111
CATEGORIA PM
ENTIDAD CVC

RESUMEN MENSUAL MULTIANUAL
PRECIPITACION TOTAL MENSUAL EN MILIMETROS (mm.)

ANO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1987	####<	####<	75<	167	214	53	153	54	180	274	116	121	1407<
1988	27	213	65	444	289	163	80	158	269	211	484	192	2595
1989	329	125	78	103	187	67	30	59	186	362	177	84	1787
MAX	329<	213<	78<	444	289	163	153	158	269	362	484	192	2595<
MED	178<	169<	73<	238	230	94	88	90	212	282	259	132	2056<
MIN	27<	125<	65<	103	187	53	30	54	180	211	116	84	1407<

CONVENCIONES :

####<	NO HAY DATO
<	DATO INCOMPLETO
MAX	VALOR MAXIMO
MED	VALOR MEDIO
MIN	VALOR MINIMO

ANEXO 3

VISITA 1552

VISITA 1559

ZONA	PUEBLO	ENCOMENDERO	TRIBUTARIO	ENCOMENDERO	TRIBUTARIO
1	GUARALES-MONACO	BALTAZAR GONZALEZ	57 2	GASPAR GONZALEZ MENOR	59
1	GUARALES	ALONSO DE FUENLABRADA	37	GÁSPAR GONZALEZ MENOR	24
1	GUARALES	BLAS DE SIMANCAS	15	RODRÍGO HERNÁNDEZ	7
1	GUARALES	JUAN DE ARGUELLO	18	DIEGO AGUIRRE	10
1	GUARALES	ALONSO FUENMAYOR	38	EL MISMO	26
1	GUARALES	RODRÍGO DE VILLALOBOS	58	EL MISMO (CON UN GRUPO RIO JAMUNDÍ)	120

ANEXO 4

CUADRO No. 7.15

Municipio de Santiago de Cali
Departamento Administrativo de Planeación
INVENTARIO DE MINAS Y CANTERAS

PRODUCCIÓN MENSUAL PROYECTADA EN CANTERAS

Nombre Canteras	Material	%	Trituradora Tipo	Equipo de Perforación	Producción M3	Destinación y Uso de Material
El Diamante	Grava	80				Destinación planta de triturados El Diamante para la producción de grava, polvillo y base en la ciudad de Cali para agregados de concretos y pavimentos.
	Polvillo	10	Primaria Secundaria	Martillo Neumático	1.800	
	Base	10				
El Chocho	Grava	50				
	Polvillo	10	Primaria(2) Secundaria(2)	Martillos Manuales	25.000	Concretos y Pavimentos
	Base	30	Terciarias(2) Clasificadores(2)	JUMBO		
	Roca Muerta	10				
Saratoga	Grava	70	Trituradora de Quijadas 8x30 Trituradora de Cono TF 90			
	Polvillo	13		Martillo Neumático	800	Concretos y Pavimentos
	Base	17				
Trituradora Cali	Grava	80				
	Gravilla	15	Trituradora de Mandibula (2)	Martillo Neumático	10.000	10.000 M3 en materiales procesados esencialmente grava y gravilla para construcción, base y subbase de calles.
	Polvillo	4				
	Roca Muerta	1				
Fábrica de Gress	Arcilla		Buldozer	Buldozer	1.500	Elaboración de Ladrillos.

FUENTE: Inventario de Minas y Canteras

ANEXO 5

CUADRO 7.17

Municipio de Santiago de Cali

Departamento Administrativo de Planeación

INVENTARIO DE MINAS Y CANTERAS

REPORTE EXPENDIENTE DE CANTERAS

Nombre Cantera	Nombre del Explotador	Estados de Explotación	Localización	Area ha.	Producción M3\Mes	Solicitud	Fecha de Expedición	Estado Jurídico	Código Registro Minero
María	Salomón Orozco	1	Bajo - Aguacatal	-	-	-	-	-	-
Saratoga	Lisandro Franky	2	Bajo - Aguacatal	5.7	800	Licencia 133	93-06-98	Otorgado	9206900006214
La Trinidad	José Illera	1	Bajo - Aguacatal	-	-	-	-	-	-
Rocales	Nicolás Ramos	1	Bajo - Aguacatal	4.0	-	-	-	-	-
El Diamante	Lisandro Franky	2	Bajo - Aguacatal	8.0	1.800	Licencia 157	91-10-28	Trámite	-
El Chocho	Lisandro Franky	2	Montebello	37.0	25.000	Permiso 156	74-07-30	Otorgado	9303180002814
Boyacá	Clímaco López	1	Montebello	-	-	-	-	-	-
Montebello	Marcos Pabón	1	Montebello	-	-	-	-	-	-
Chipichape	Ferrocarriles Nacionales	2	Golondrinas	-	-	-	-	-	-
La Campiña	José Navarro	1	La Campiña	-	-	-	-	-	-
San Miguel	Manuel Gómez	1	La Campiña	98.8	-	-	-	-	-
Pilas del Cabuyal	Fernando Nieto	1	Vereda El Cabuyal	-	-	-	-	-	-
Trituradora - Cali	José Valencia	2	Bellavista	3.7	700	Permiso	-	Otorgado	9207431508402
Fábrica Gress	Jorge H. Vallejo	2	Buitrera	36000.0	-	Licencia	89-12-18	Otorgado	-
Manresa	Luis Rincón Víctor Sánchez Manuel García Nicolás Ramos	2	Vereda Los Limones	58.8	-	Sin Permiso de Explotación	Diligencia de cierre 93-11-05		

FUENTE: Inventario de Minas y Canteras

Estado de Explotación: 1= Abandonada; 2= En Explotación

ANEXO 6

CUADRO 7.18
Municipio de Santiago de Cali
Departamento Administrativo de Planeacion
INVENTARIO DE MINAS Y CANTERAS

PRODUCCION MATERIALES DE CONSTRUCCION
ZONA SUR - NORTE

Zona	Sector	Producción M3\Mes
NORTE	Bajo Aguacatal	2.600
	Montebello	25.000
	Bellavista	10.000.
SUR	Fábrica de Gress	1.500
	PRODUCCION TOTAL (diabasas)	
	Zona Norte	37.600 M3\Mes
	Zona Sur	1.500 M3\Mes

FUENTE: Inventario de Minas y Canteras

ANEXO 7

CUADRO 7.19

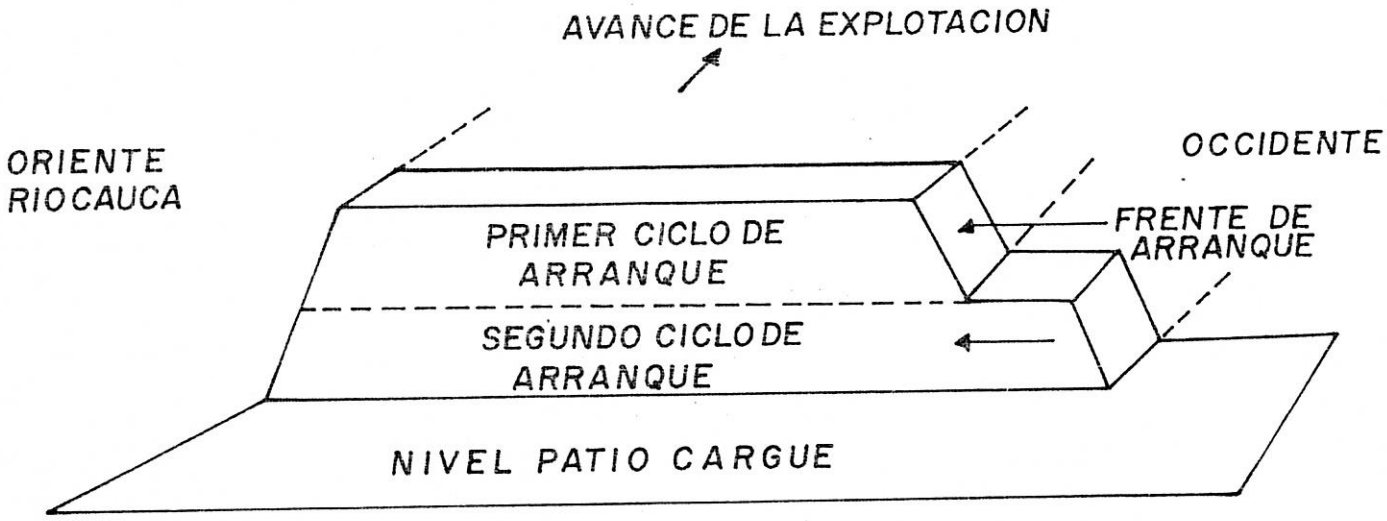
Municipio de Santiago de Cali
Departamento Administrativo de Planeación
INVENTARIO DE MINAS Y CANTERAS

LISTA DE EXPLOTACIONES - 1995
CANTERAS

Nombre del Explotador(es)	Nombre Cantera	Estado de Explotación	Minerales	Volumen M3/Mes	Localización	Observaciones
Lisandro Franky Proagregados	Samaria Saratoga	Inactiva En Explotación	Diabasas y Basaltos	7.083	Bajo Aguacatal Km.8 Vía al mar	El volumen de explotación es bajo y favorece que los impactos sobre la infraestructura local sean mínimos.
Lisandro Franky Proagregados	La Trinidad Rocales	Inactiva Inactiva			Bajo Aguacatal Bajo Aguacatal	
Lisandro Franky	El Chocho	En Explotación	Diabasa	25.000	Vía Montebello Km. 2 Vía Cali	Se encuentran 14 frentes de explotación
	Boyacá	Inactiva			Montebello	
Ciudad Chipichape	Chipichape	En Explotación	Arcilla y Roca Dura		Golondrinas	
	La Campiña	Inactiva			Barrio La Campiña	
	San Miguel	Inactiva			Barrio San Miguel	
Proagregados	El Diamante	En Explotación	Diabasa	1.800	Bajo Aguacatal	
	Pilas del Cabuyal	Inactiva			El Cabuyal	
Canteras Ltda.	Trituradora Cali	En Explotación	Diabasa		Barrio Santa Rita	
	Santa Mónica	Inactiva				
	Dos Quebradas					
Jorge Vallejo	Fábrica de Gress Normandía	En Explotación	Arcilla		La Buitrera	
Luis Rincón Víctor Sánchez	Manresa	En Explotación	Roca dura		Vereda Los Limones	

FUENTE : Inventario de Minas y Canteras

ANEXO 8



FIGURA

ESQUEMA DEL METODO DE EXPLOTACION DE GRAVERAS UTILIZANDO BULDOZER Y CARGADOR.