

1. DEL ESTUDIO

El presente estudio tiene como objetivo establecer las diferentes alternativas de pavimentos para el proyecto de PAVIMETACION DE VIAS URBANAS, VIA BARRIO CUBIS, SECTOR CRA 6A ENTRE CALLES 26 Y 30A; (K0+000 AL K0+350) MUNICIPIO DE ISTMINA.

Entre las diferentes posibles alternativas en pavimento, se ha seleccionado por factores evidentemente técnico, al no disponer de datos detallados sobre distribución de carga por eje a partir de pesaje en básculas u otra fuente aceptable, el pavimento rígido.

2. MÉTODO de diseño.

Teniendo en cuenta que los métodos más utilizados en Colombia para el diseño de pavimentos rígido o en concreto son el método AASHTO y la PCA, utilizaremos para el diseño de la estructura de pavimento el Manual de Diseño de Pavimentos de Concreto para Vías con Bajos, Medios y Altos Volúmenes de Tránsito, propuesto mediante el Convenio Interinstitucional de Cooperación Técnica entre el Ministerio de Transporte, el Instituto Nacional de Vías y el Instituto Colombiano de Productores de Cemento, en el cual se siguen las recomendaciones de los dos métodos para la elaboración de las cartas de diseño que se proponen en el catálogo de estructuras.

El Manual de Diseño de Pavimentos de Concreto para Vías con Bajos, Medios y Altos Volúmenes de Tránsito determina el espesor de la capa de rodadura de manera que se incluyan condiciones básicas como:

1. El tránsito y el período de diseño
2. La subrasante.
3. Material de soporte para el pavimento.
4. Características del concreto para pavimentos.
5. Juntas.
6. Transferencia de cargas entre losas y confinamiento lateral.

3. PARAMETRO DE DISEÑO.

a) El tránsito y el período de diseño: los principales factores de tránsito que inciden en el diseño de un pavimento rígido, son el número y la magnitud de las cargas por eje más pesadas que se esperan durante el período de diseño.

Se desarrollan las proyecciones de tránsito para el período de diseño 2013 -2033, para el tramo en estudio.

Las proyecciones de tránsito se realizaron con las series históricas de la estación 757 vía Animas – Istmina que es una vía de la región de similares condiciones a la

vía en estudio, obtenidas de las cartillas “VOLUMENES DE TRANSITO”, editada por el INVIAS en el año 2000 y en el año 2006.

Para el caso de la vías urbanas, vía sector Kra 6a entre calles 26 y 30A, no se dispone de estudio de tráfico que nos permita establecer el tránsito promedio diario semanal, por lo cual utilizaremos un porcentaje del tránsito promedio diario semanal de la ruta Animas – Istmina, que es una vía de la región de similar característica a la vía objeto de estudio, de acuerdo al tráfico promedio diario semanal de las vías del departamento del Chocó para el año 2006, en la estación 757 vía Animas – Istmina fue de 388 vehículos.

Para efecto del diseño del espesor del pavimento se considerara con tránsito promedio diario semanal de la vía sector Kra 6A entre calles 26 y 30A, el 50% del tránsito promedio diario semanal de la vía Animas – Istmina, con lo cual se obtiene que el TPDs de la vía urbana, vía sector Kra 6A entre calles 26 y 30A, el cual es de 194 vehículos.

Las tasa de crecimiento establecidas por el INVIAS para la vía Animas – Istmina fueron calculada geoméricamente y varia aproximadamente entre 2,28% y 5;52% en el periodo comprendido entre 1975 y 2002. Para el tramo en objeto del estudio, se estima una tasa de crecimiento del 4,42% que resulta compatible con el modelo seleccionado.

a1) Transito normal: El flujo promedio diario de vehículos que utilizara normalmente el tramo propuesto, es el volumen correspondiente al estimado en las condiciones actuales de la vía, el cual crecería con base en las tendencias señaladas anteriormente a una tasa del 4,42% anual.

El mejoramiento de la vía se piensa hacer en el año 2013 y poner en funcionamiento en el año 2013, por lo tanto, el tránsito promedio diario aforado en el año 2006 y extrapolado geoméricamente al año 2013 es el siguiente:

AÑO	TPDs	AUTOS	BUSES	CAMIONES
2006 (trafico promedio diario INVIAS 2006)	194	51%	24%	25%
2013	263	51%	24%	25%

Las proyecciones de tránsito normal se calculan en la tabla 1.

a2) Transito atraído: No se considera tránsito atraído, puesto que las vías urbanas, vía sector Kra 6A entre calles 26 y 30A, es la única existente en este sector de la ciudad.

Tabla 1. PROYECCION DEL TRAFICO NORMAL

AÑO	AÑO CALENDARIO	TPDs	AUTOS		BUSES		CAMIONES	
			N°	%	N°	%	N°	%
0	2013	263	134	51	63	24	66	25
1	2014	275	140	51	66	24	69	25
2	2015	287	146	51	69	24	72	25
3	2016	299	153	51	72	24	75	25
4	2017	313	159	51	75	24	78	25
5	2018	326	167	51	78	24	82	25
6	2019	341	174	51	82	24	85	25
7	2020	356	182	51	85	24	89	25
8	2021	372	190	51	89	24	93	25
9	2022	388	198	51	93	24	97	25
10	2023	405	207	51	97	24	101	25
11	2024	423	216	51	102	24	106	25
12	2025	442	225	51	106	24	110	25
13	2026	461	235	51	111	24	115	25
14	2027	482	246	51	116	24	120	25
15	2028	503	257	51	121	24	126	25
16	2029	525	268	51	126	24	131	25
17	2030	549	280	51	132	24	137	25
18	2031	573	292	51	137	24	143	25
19	2032	598	305	51	144	24	150	25
20	2033	625	319	51	150	24	156	25

Tasa de crecimiento de autos: 4,42%

Tasa de crecimiento de buses: 4,42%

Tasa de crecimiento de camiones: 4,42%

a3) Transito generado: Una vez sean mejorada las condiciones físicas y operativas del tramo en estudio, es indudable la aparición de nuevos incrementos de volúmenes de transito, de los habitantes de los barrios vecinos San Francisco y Eduardo Santos en su paso hacia la zona céntrica y sur del municipio, sin embargo este incremento es tan bajo que no se considera para el estudio en mención.

TABLA 2. RESUMEN PROYECCION TRANSITO 2012 – 2032

AÑO	TRANSITO	TPDs	AUTOS		BUSES		CAMIONES	
		N°	N°	%	N°	%	N°	%
2013	NORMAL	263	134	51	63	24	66	25
	TOTAL	263	134	51	63	24	66	25
2033	NORMAL	625	319	51	150	24	156	25
	TOTAL	625	319	51	150	24	156	25

Teniendo en cuenta que el periodo de diseño es de 20 años, ancho de vía promedio de 7 mts, es decir carril de 3.5 mts y la proyección de tránsito, se establece la categoría de la vía según la tabla 3.1 Categorías de tránsito para la selección de espesores del Manual de Diseño de Pavimentos de Concreto para Vías con Bajos, Medios y Altos Volúmenes de Tránsito, determinando que la vía es **Tipo 1**.

b) La subrasante: el valor de K se estima generalmente por correlación con pruebas como el CBR.

El CBR de la vía sector Kra 6A entre calles 26 y 30A, municipio de Istmina, fue obtenido mediante ensayo realizado por el laboratorio de suelo del programa de Ingeniería Civil de la Universidad Tecnológica del Chocó Diego Luís Córdoba (Ver estudios y diseños). El ensayo realizado determinó que la subrasante está conformada por material de color amarillo y rojo con vetas grises y café con un C.B.R de 6,22%.

De acuerdo a la tabla 3.2 Clasificación de la subrasante de acuerdo con su resistencia, del Manual de Diseño de Pavimentos de Concreto para Vías con Bajos, Medios y Altos Volúmenes de Tránsito, se obtiene que el tipo de suelo es **S3**.

c) Material de soporte para el pavimento: El pavimento se diseñara sobre una base granular de 150 mm de espesor, de acuerdo a la tabla 3.3 Clasificación de los materiales de soporte para el pavimento de concreto, Manual de Diseño de Pavimentos de Concreto para Vías con Bajos, Medios y Altos Volúmenes de Tránsito, el material soporte es **BG**.

d) Características del concreto para pavimentos: Teniendo en cuenta el tipo de concreto que se desea utilizar con una resistencia de 3000 P.S.I., el modulo de rotura (MR) del concreto que se debe utilizar para la construcción del pavimento debe ser de **40 kg/cm²**. De acuerdo con la Tabla 3-4. Valores de resistencias a la flexotracción del concreto (Módulo de rotura), del Manual de Diseño de Pavimentos de Concreto para Vías con Bajos, Medios y Altos Volúmenes de Tránsito, es **MR2**.

e) Juntas: El pavimento tendrá pasadores en las juntas y sardineles.

f) Transferencia de cargas entre losas y confinamiento lateral: En este diseño se contempla la presencia de pasadores para la transferencia de carga y confinamientos, en el manual se identificaran con las siglas indicadas en la Tabla 3-5., denominación del sistema de transferencia de cargas y confinamiento lateral, **D y B**.

4. Diseño del espesor del pavimento.

Para este caso se elige la Tabla 4-2. Espesores de losa de concreto (cm) de acuerdo con la combinación de variables y T1 como factor principal, para un espesor de losa de pavimento de 20 cm.

5. Diseño de las juntas.

Las juntas transversales de contracción se construirán cada 3.5 mts y se instalarán dovelas o hierro de transferencia de carga para la transferencia mecánica de la carga en el pavimento, de la tabla 64 (requisitos mínimos para las dovelas en las juntas de los pavimentos) del libro diseño, construcción y mantenimiento de pavimentos de concreto publicado por el instituto colombiano de productores de cemento (ICPC), de acuerdo al espesor de pavimento se obtienen las siguientes dimensiones del hierro para las dovelas: diámetro de 1", longitud de 350 mm y separada cada 300 mm. Para las juntas transversales de construcción se utilizarán las mismas características que las juntas y dovelas de las juntas transversales de contracción.

Las juntas longitudinales de contracción se construirán a 1.75 mts de la cuneta o sardinel, se realizará la transferencia de carga a través de la trabazón de agregado y con la ayuda de la barra de acero, la barra de acero para esta transferencia de carga se obtiene de la tabla 67 (recomendación para las barras de anclaje) del libro diseño, construcción y mantenimiento de pavimentos de concreto publicado por el instituto colombiano de productores de cemento (ICPC), de acuerdo al espesor del pavimento y al ancho del carril se obtiene las siguientes dimensiones del hierro para la transferencia de carga: diámetro de 1/2", longitud de 850 mm y separadas cada 1.20 mts.

En resumen de acuerdo con las experiencias de los diferentes pavimentos construidos en la zona, se recomienda construir un pavimento con las siguientes características con el objetivo de disminuir los mantenimientos periódicos y rutinarios:

Base granular de 15 cm de espesor.

Pavimento: en concreto hidráulico con espesor de 20 cm.

Transferencia de carga: pasadores en hierro de 1" con longitud de 35 cm, separados cada 30 cm para las dovelas en las juntas transversales, en acero de 60.000 psi y barras de hierro de 1/2" con longitud de 85 cm, separadas cada 1,20 mts en acero de 60.000 psi para la transferencia en las juntas longitudinales de contracción.

RESPONSABILIDADES

El estudio y diseño del **PAVIMENTO DE VÍAS URBANAS, VÍA BARRIO CUBIS, SECTOR CRA 6A ENTRE CALLES 26 Y 30A; (K0+000 AL K0+350) MUNICIPIO DE ISTMINA**, de propiedad del municipio de Istmina, fue realizado por el Ingeniero EYSON ONILL LERMA DIAZ, con matricula profesional No. 052 028 33 30 ANT

El ingeniero civil EYSON ONILL LERMA DIAZ, no se hace responsable por la mala o indebida utilización de la información obtenida en el presente diseño; aspectos como la precisión, completitud o conveniencia de aplicar dicha información, a un caso particular y a otros para los cuales debe estudiarse específicamente.

Adicionalmente el ingeniero civil no deberá ser responsable por la no ejecución de las obras conforme a los resultados arrojados por el diseño realizado.



EYSON ONILL LERMA DIAZ
Ingeniero Civil
M.P. No. 052 028 33 30 ANT

ESTUDIO DE FUENTE DE MATERIALES

DESCRIPCION DE LAS FUENTES

La región es rica en recursos minerales útiles para la producción de agregados para pavimentos y concretos, motivo por el cual se considera que éste no será un factor excesivamente oneroso para la construcción vial. Se busco entonces la existencia de fuentes aluviales ya explotadas con el propósito de atenuar el impacto sobre el medio ambiente y reducir los costos de producción.

En la actualidad la fuente para la extracción de material pétreo se encuentra bajo el titulo minero EE2-111 otorgado al consejo comunitario mayor de Istmina y parte del Medio San Juan y licencia ambiental 2117 de 2010, la cual se encuentra localizada en los aluviones de la quebrada San Pablo a una distancia aproximada de 3.8 km del sitio donde se ejecutara el proyecto y es explotada y operada por la ASOCIACION DE PEQUEÑOS MINEROS DE ISTMINA.

La fuente está constituida por aluviones muy recientes y barras activas de la quebrada, localizadas en la margen izquierda, en la porción interna de un gran meandro de la quebrada.

El aluvión está constituido por gravas arenosas regular a bien gradadas, de granos redondeados y heterometricos con tamaño máximo en el orden de 5” En la litología prima la composición ígnea, aportando materiales de buen comportamiento mecánico para la producción de agregados. Cerca de ella existe actualmente una planta trituradora que transforma el material extraído del aluvión.

Los recursos disponibles actualmente se contabilizan a partir de la consideración de un espesor comprobado mayor de 2 mts y un área total de 70.000 m². Se considera que el aluvión de la margen debe explotarse por la técnica de “barrido”, de manera que se extraiga solamente una lamina de espesor uniforme de 1,20 mts sin afectar el cauce. Tal sistema de explotación puede complementarse con la extracción en el cauce de materiales en zona de piscina, por medio de retroexcavadora, con espacio entre ellas mayor de 100 mts, ancho máximo de 5 mts y longitud de 20 mts. La explotación puede llevarse hasta profundidad máxima de 2,40 mts.

La efectividad y sostenibilidad de este proceso confía en la recarga del aluvión, la cual se considera muy alta dada la disponibilidad de sedimentos en el cauce aguas arriba y la pluviosidad de la región que causa crecientes con alta periodicidad.

Se considera apropiado utilizar acopio al borde de la vía Istmina – San Pablo con el propósito de proteger el cauce desde el punto de vista ambiental.

PLAN DE UTILIZACION

La disponibilidad de los recursos y la calidad garantizan la producción de afirmados, base granular y agregados para concreto asfáltico e hidráulicos.

Los afirmados y las bases granular se pueden obtener utilizando los actuales materiales de afirmado en la vía con adición de agregados seleccionados provenientes de la fuente citada, extendiendo, mezclados y compactados. Las subbase pueden lograrse a partir de un simple proceso de selección hasta obtener tamaño máximo de 3" y granulometría acorde con las especificaciones generales de construcción INV – 96. Para la producción de bases y agregados deberán utilizarse procesos previos de trituración y mezclado para obtener partículas rugosas, formas angulares y distribución granulométrica adecuada. Las arenas pueden obtenerse en un simple proceso de selección.