



I. MEMORIA DESCRIPTIVA

INVERSION: REPARACIÓN DE VIAS DEPARTAMENTALES; EN EL (LA) CAMINO DEPARTAMENTAL TU 104 EN 6.904 KM EN EMP. PE 1 N (TUMBES) - SAN JUAN DE LA VIRGEN- PAMPAS HOSPITAL-CABUYAL - EL PRADO - CAÑÓN EL TIGRE, TRAMO SALIDA DEL C.P EL LIMON -CAÑÓN EL TIGRE DISTRITO DE PAMPAS DE HOSPITAL, PROVINCIA TUMBES, DEPARTAMENTO TUMBES

UBICACIÓN:

DEPARTAMENTO :	TUMBES
PROVINCIA :	TUMBES
DISTRITO :	PAMPAS DE HOSPITAL
LUGAR :	EL LIMON, EL PRADO, CAÑÓN EL TIGRE
UBIGEO :	240104

1.- GENERALIDADES

1.1.- ANTECEDENTES.

Durante el verano del 2017, nuestro país fue duramente golpeado por el Fenómeno El Niño Costero, los altos niveles de humedad generados desencadenaron lluvias intensas y la crecida de los principales ríos de la vertiente del Pacífico, produciendo desbordes e inundaciones, principalmente en el norte del país. La zona de impacto de El Niño Costero se extendió por más de la mitad de la costa del Perú, abarcando los departamentos de Tumbes, Piura, Lambayeque, La Libertad, Áncash, Lima e Ica, y ocasionó también movimientos de masas (huaicos, derrumbes y deslizamientos) de gran intensidad en los departamentos de Cajamarca, Ayacucho, Arequipa, Huancavelica, Junín y Loreto.

Con la emisión de la Ley N° 30556 se establece la Autoridad para la Reconstrucción con Cambios (RCC), cuya misión principal es liderar el diseño, ejecución y supervisión de un plan integral para la rehabilitación, reposición, reconstrucción y construcción de la infraestructura de uso público comprometida como consecuencia de El Niño Costero.

La RCC ha tenido como una de sus principales responsabilidades la preparación del Plan Integral de Reconstrucción con Cambios (PIRCC), el mismo que se ha elaborado tomando como insumo principal el catastro de daños reportados por los sectores estatales.

El Plan Integral de Reconstrucción con Cambios (PIRCC) tiene como objetivo fundamental rehabilitar y reconstruir la infraestructura física dañada y destruida



por El Niño Costero a nivel nacional.

Más específicamente, el PIRCC propone una ambiciosa lista de intervenciones de dos tipos. En primer término, el Plan incorpora aquellos proyectos que tienen como propósito rehabilitar y reemplazar la infraestructura pública impactada, dañada o destruida como consecuencia de los embates de El Niño Costero. El programa de inversiones comprende carreteras, vías subnacionales, pistas y veredas, sistemas de agua y alcantarillado, locales escolares educativos, establecimientos de salud, sistemas de riego, entre otros. En segundo lugar, el PIRCC contempla un importante conjunto de proyectos orientados a evitar la futura reedición de los daños experimentados como consecuencia de El Niño Costero.

Dentro del PIRCC, se prioriza la intervención denominada REHABILITACIÓN DE CAMINO DEPARTAMENTAL - 9.45 KM EN EMP. PE 1 N (TUMBES)- SAN JUAN DE LA VIRGEN- PAMPAS HOSPITAL-CABUYAL- EL PRADO -CAÑON EL TIGRE, TRAMO CABUYAL-CAÑON DEL TIGRE, la misma que fue aprobada con DECRETO SUPREMO N° 091 – 2017 – PCM, de fecha 11 de setiembre de 2017.

Con DECRETO SUPREMO N° 052-2018-PCM, de fecha 14 de mayo de 2018, se aprueba la Modificación del Ejecutor en el Plan Integral de la Reconstrucción con Cambios, aprobada con DECRETO SUPREMO N° 091 – 2017 – PCM, transfiriéndose la ejecutora de la inversión denominada REHABILITACIÓN DE CAMINO DEPARTAMENTAL - 9.45 KM EN EMP. PE 1 N (TUMBES)- SAN JUAN DE LA VIRGEN- PAMPAS HOSPITAL-CABUYAL- EL PRADO -CAÑON EL TIGRE, TRAMO CABUYAL-CAÑON DEL TIGRE, al pliego Gobierno Regional Tumbes, por un monto ascendente a S/. 1, 500,000.00.

En el marco de la transferencia de ejecutora de la inversión denominada REHABILITACIÓN DE CAMINO DEPARTAMENTAL - 9.45 KM EN EMP. PE 1 N (TUMBES)- SAN JUAN DE LA VIRGEN- PAMPAS HOSPITAL-CABUYAL- EL PRADO -CAÑON EL TIGRE, TRAMO CABUYAL-CAÑON DEL TIGRE, el Gobierno Regional Tumbes, a través de la Unidad Formuladora de la Sede Central ha elaborado y aprobado en el marco del invierte pe, la ficha de inversión por rehabilitación denominada REPARACIÓN DE VIAS DEPARTAMENTALES; EN EL(LA) CAMINO DEPARTAMENTAL TU 104 EN 6.904 KM EN EMP. PE 1 N (TUMBES) - SAN JUAN DE LA VIRGEN- PAMPAS HOSPITAL-CABUYAL - EL PRADO - CAÑON EL TIGRE, TRAMO SALIDA DEL C.P EL LIMON -CAÑON EL TIGRE DISTRITO DE PAMPAS DE HOSPITAL, PROVINCIA TUMBES, DEPARTAMENTO TUMBES, con código de inversión N° 2425084, por un monto ascendente a S/. 1, 593,096.44, dicha aprobación se consigna con fecha 02 de julio de 2018.

1.2.- INTEGRALIDAD DE LA INVERSION.

La carretera departamental TU – 104, que conecta los distritos de Tumbes, San Juan de la Virgen y Pampas de Hospital en la provincia de Tumbes, presenta una longitud total de 28.756 km, de los cuales 21.852 km se encuentran



Gobierno Regional Tumbes
Gerencia Regional de Infraestructura
Sub Gerencia de Estudios y Proyectos

asfaltados y 6.904 km se encuentran sin afirmar, este último tramo de la carretera es el más vulnerable y afectado por las lluvias presentadas en el año 2017, por efecto del fenómeno de El Niño Costero, que ocasiono la interrupción del servicio en varios tramos de la carretera, asimismo se vieron afectados dos badenes los cuales han colapsado en sus aliviaderos, ocasionando que dichas estructuras sean vulnerables a derrumbe por socavación por la crecida de la quebrada Cabuyal.

El tramo de 6.904 km de la TU 104, inicia en la salida del C.P El Limón de reciente intervención por parte del Gobierno Regional de Tumbes, pasa por los poblados de El Limón, Anexo La Palma, El Prado, El Naranjo y llega hasta la estación meteorológica en Cañón El Tigre.

La vía posee una sección que varía entre los 4 a 5 m de ancho y una longitud de 6.904 km, la carpeta de rodadura se encuentra a nivel de terreno natural (trocha), presentándose algunas deficiencias en algunos tramos como socavaciones y erosión del suelo.

Foto 01: Inicio del Tramo a Intervenir Progresiva 0+00 (Salida del C.P El Limón)





Foto 02 y 03: Tramo Anexo La Palma Progresiva 0 + 120 a 0 + 220



Foto 04: Badén Existente Progresiva 0+252.07 a 0+335.27





Foto 05: Tramo de Bifurcación con Camino Vecinal Progresiva 1+090



Foto 06: Badén Existente Progresiva 1+232 a 1+240





Foto 07: Alcantarilla Existente Progresiva 1+881.10 a 1+892.42



Foto 08: Alcantarilla Existente Progresiva 1+983.57 a 2+018.40





Foto 09: Muro y Badén Existente Progresiva 2+342.40 a 2+459.00



Foto 10: Muro y Badén Existente Progresiva 2+342.40 a 2+459.00





Foto 11: El Prado Progresiva 2+342.40 a 5 + 780.00



Foto 12: Badén Afectado Progresiva 5+868.00 a 5 + 885.80





Foto 13: Alcantarilla existente 6+180.97 a 6+193.59



Foto 14: Badén afectado 6+497.50 a 6+509.50





Gobierno Regional Tumbes
Gerencia Regional de Infraestructura
Sub Gerencia de Estudios y Proyectos

El mejoramiento de este tramo de la carretera departamental TU 104 de 6.904 km que comprende desde El Limón, Anexo La Palma, El Prado, El Naranjo y llega hasta la estación meteorológica El Tigre, es de gran importancia, puesto que en dichos centros poblados se albergan alrededor de 500 pobladores, los cuales en épocas de lluvia se quedan aislados por la creciente de la quebrada de Cabuyal que afecta la vía, asimismo se ven afectado algunas actividades económicas como la agricultura y el comercio.

De acuerdo al PIRCC, una de las intervenciones priorizadas, para la región Tumbes, es la Intervención con Código Único ARCC 6566 denominada REHABILITACIÓN DE CAMINO DEPARTAMENTAL - 9.45 KM EN EMP. PE 1 N (TUMBES)- SAN JUAN DE LA VIRGEN- PAMPAS HOSPITAL-CABUYAL- EL PRADO -CAÑÓN EL TIGRE, TRAMO CABUYAL-CAÑÓN DEL TIGRE, debemos indicar que de acuerdo al Informe de Catastro de Daños del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, la carretera departamental TU 104, se debe intervenir en una longitud de 9.45 km, desde el tramo Cabuyal – El Prado y Cañón El Tigre, sin embargo, de acuerdo a la evaluación realizada para el desarrollo del presente Estudio Definitivo (Expediente Técnico), se ha verificado que el daño por el Fenómeno El Niño Costero, de la Vía departamental TU 104, es en una longitud de 6.904 km comprendido el tramo de salida del centro poblado El Limón, Anexo La Palma, El Prado, El Naranjo y Cañón El Tigre, haciendo que la intervención planteada, por necesidad de integralidad, se reduzca en el metrado en 2.546 km de longitud respecto a lo consignado en el PIRCC, esto se debe a que el tramo de Cabuyal el Limón ha sido recientemente intervenido por el Gobierno Regional de Tumbes a nivel de asfalto, incrementando el área asfaltada de la carretera.

Cuadro 01: Cuadro Comparativo

PIRCC				Expediente Técnico			
Nombre de la Inversión	Descripción de la Intervención	Unidad de Medida	Meta	Nombre de la Inversión	Descripción de la Intervención	Unidad de Medida	Meta
REHABILITACIÓN DE CAMINO DEPARTAMENTAL - 9.45 KM EN EMP. PE 1 N (TUMBES)- SAN JUAN DE LA VIRGEN- PAMPAS HOSPITAL- CABUYAL- EL PRADO - CAÑÓN EL TIGRE, TRAMO CABUYAL- CAÑÓN DEL TIGRE Código 6566	Rehabilitación a nivel de capa de afirmado	km	9.45	REPARACIÓN DE VIAS DEPARTAMENTALES; EN EL(LA) CAMINO DEPARTAMENTAL TU 104 EN 6.904 KM EN EMP. PE 1 N (TUMBES)- SAN JUAN DE LA VIRGEN- PAMPAS HOSPITAL- CABUYAL- EL PRADO -CAÑÓN EL TIGRE, TRAMO SALIDA DEL C.P EL LIMON -CAÑÓN DEL TIGRE DISTRITO DE PAMPAS DE HOSPITAL, PROVINCIA TUMBES, DEPARTAMENTO TUMBES, código FUR 2425084	Rehabilitación a nivel de capa de afirmado	km	6.904

“OBRA: REPARACIÓN DE VIAS DEPARTAMENTALES; EN EL(LA) CAMINO DEPARTAMENTAL TU 104 EN 6.904 KM EN EMP. PE 1 N (TUMBES) - SAN JUAN DE LA VIRGEN- PAMPAS HOSPITAL- CABUYAL - EL PRADO - CAÑÓN EL TIGRE, TRAMO SALIDA DEL C.P EL LIMON -CAÑÓN EL TIGRE DISTRITO DE PAMPAS DE HOSPITAL, PROVINCIA TUMBES, DEPARTAMENTO TUMBES”

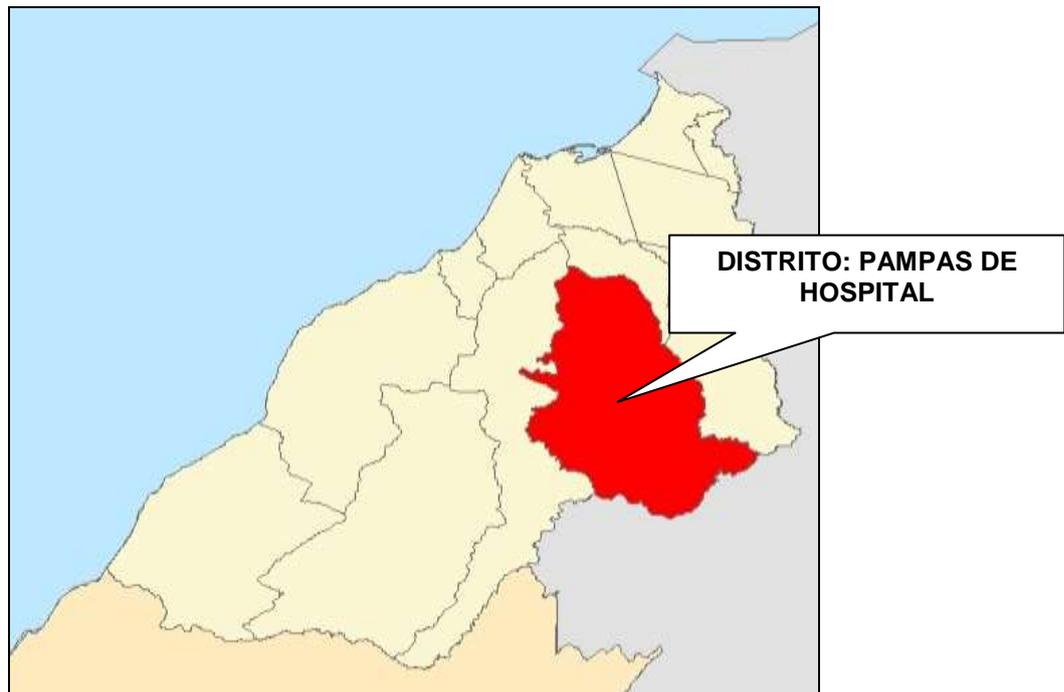


1.3.- UBICACIÓN

Ubicación Política

Departamento : Tumbes
Provincia : Tumbes
Distrito : Pampas de Hospital
Lugar : El Limón, El Prado y Cañón El Tigre
Ubigeo : 240104

Mapa 01: Ubicación Política de la Inversión

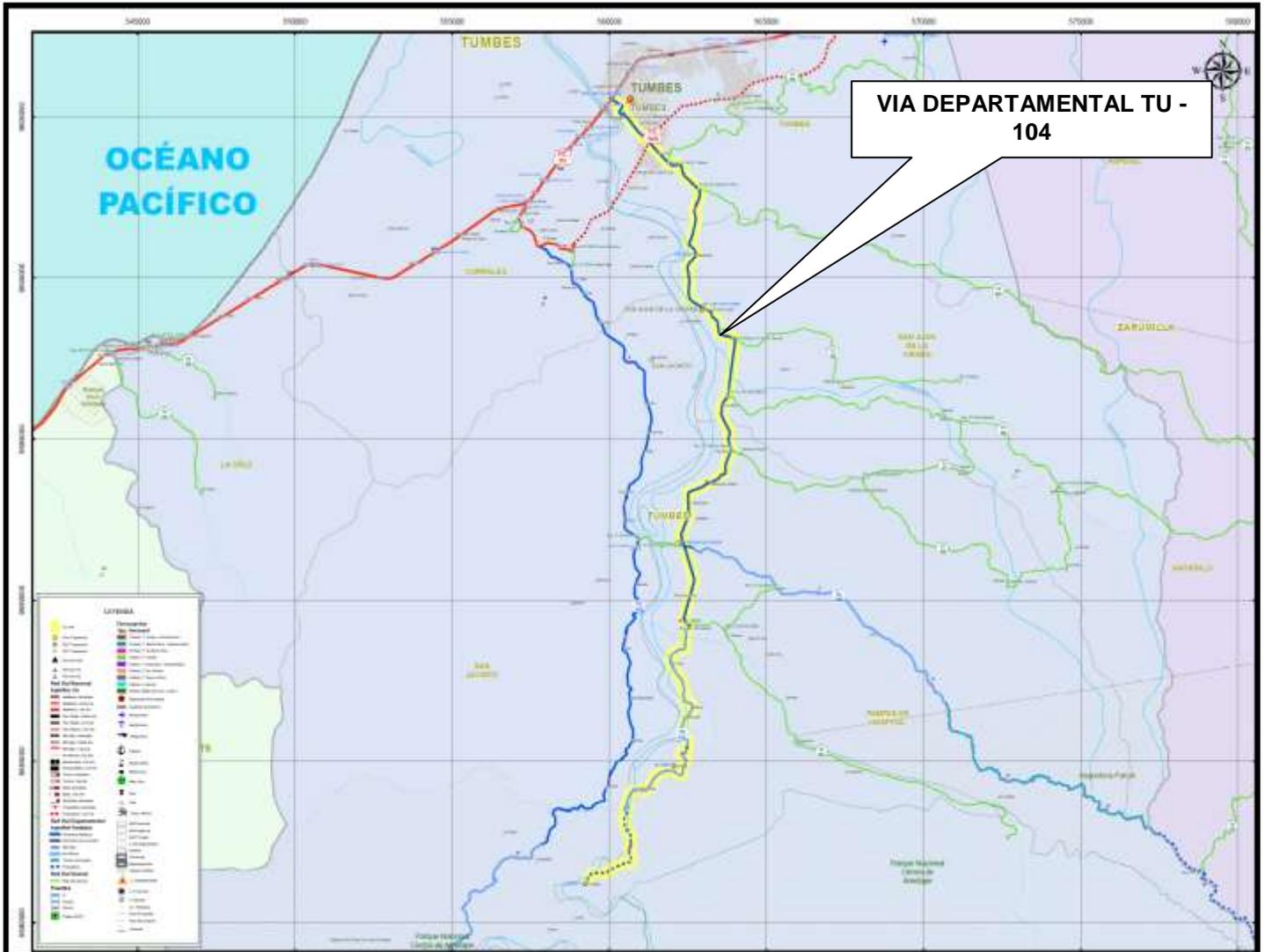


Características de la Ruta:

Ruta Departamental : TU – 104 (Emp. PE 1 N Tumbes – San Juan de la Virgen – Pampas de Hospital – Cabuyal – Cañón el Tigre).
Longitud de la Ruta Departamental : 28.756 km
Longitud asfaltada de la vía : 21.852 km
Longitud sin afirmar : 6.904 km
Tramo a Intervenir : El Limón – El Prado y Cañón El Tigre
Longitud de tramo a intervenir : 6.904 km
Estado situacional de la vía : Mal Estado



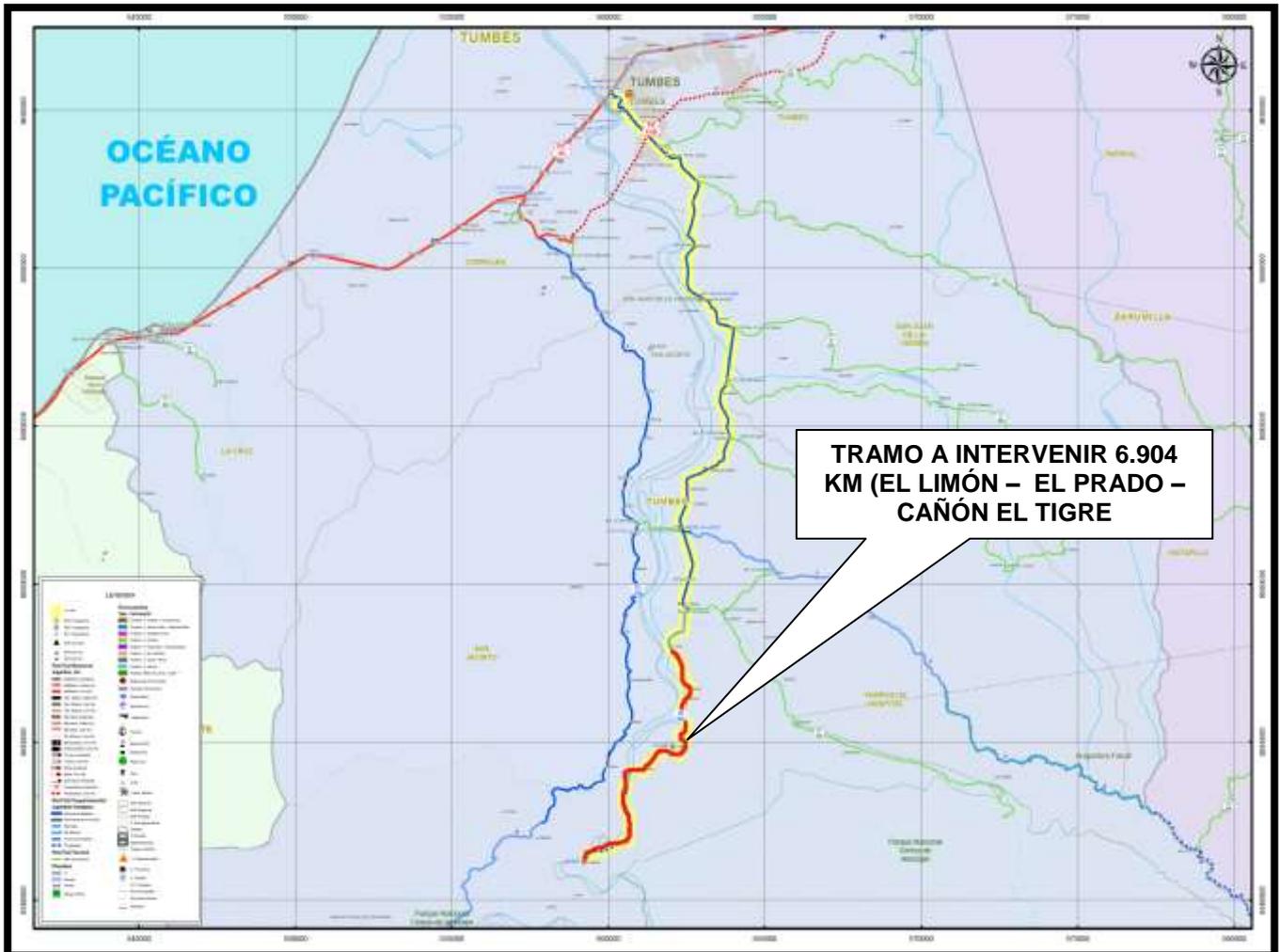
Mapa 02: Vía Departamental TU – 104 - MTC



“OBRA: REPARACIÓN DE VIAS DEPARTAMENTALES; EN EL(LA) CAMINO DEPARTAMENTAL TU 104 EN 6.904 KM EN EMP. PE 1 N (TUMBES) - SAN JUAN DE LA VIRGEN- PAMPAS HOSPITAL-CABUYAL - EL PRADO - CAÑÓN EL TIGRE, TRAMO SALIDA DEL C.P EL LIMON -CAÑÓN EL TIGRE DISTRITO DE PAMPAS DE HOSPITAL, PROVINCIA TUMBES, DEPARTAMENTO TUMBES”



Mapa 03: Tramo a intervenir El Limón – El Prado – Cañón El Tigre



Aspecto Geográfico- Ambiental

Región Natural : Costa (3.0 – 44 m.s.n.m)

En ésta zona de la costa tenemos temperaturas medias anuales superiores a 28°, máxima absoluta mayores a 36°. Las temperaturas mínimas están entre los 16° a los 18°C.

1.4.- ACCESO A LA ZONA DE INTERVENCION.

Accesibilidad Geográfica.

La principal vía de acceso que comunica a la carretera departamental TU – 104, es la vía nacional PE 1 N (TUMBES), que es la ruta de acceso a la Ciudad de Tumbes.

Para acceder al tramo a intervenir 6.904 km, que inicia en la salida al centro poblado de El Limón, del distrito de Pampas de Hospital en las coordenadas 562199.716 E, 9587659.306 N y finaliza en las coordenadas 560445.814 E,

“OBRA: REPARACIÓN DE VIAS DEPARTAMENTALES; EN EL(LA) CAMINO DEPARTAMENTAL TU 104 EN 6.904 KM EN EMP. PE 1 N (TUMBES) - SAN JUAN DE LA VIRGEN- PAMPAS HOSPITAL-CABUYAL - EL PRADO - CAÑÓN EL TIGRE, TRAMO SALIDA DEL C.P EL LIMON -CAÑÓN EL TIGRE DISTRITO DE PAMPAS DE HOSPITAL, PROVINCIA TUMBES, DEPARTAMENTO TUMBES”



Gobierno Regional Tumbes
Gerencia Regional de Infraestructura
Sub Gerencia de Estudios y Proyectos

9583240.014 N Cañón El Tigre, se tiene que recorrer por la carretera departamental TU – 104, pasar los poblados de San Juan de la Virgen, Pampas de Hospital, Cabuyal y El Limón de reciente intervención, el punto de inicio es al finalizar el badén ubicado en la salida del poblado de El Limón.

Cuadro N° 02: Vías de acceso a la zona de intervención:

Sector	Tipo de acceso	Lugares	Longitud (Km)
Carretera Departamental TU – 104	Carretera asfaltada	Tumbes, San Juan de la Virgen, Pampas de Hospital, Cabuyal El Limón	21.852
Carretera Departamental TU – 104	Sin afirmar (a intervenir)	El Limón, El Prado y Cañón El Tigre	6,904

Foto 15: Inicio del Tramo a Intervenir





Foto 16 y 17: Fin del Tramo a Intervenir



El sector donde se desarrollaran las obras propuestas en la presente inversión, se ubican geográficamente en las siguientes coordenadas UTM WGS 84, Zona 17 s.

Cuadro N° 03: Coordenadas de Ubicación de la Carretera:

Descripción	Coordenadas			
	Inicio		Fin	
	E	N	E	N
El Limón	562199.716	9587659.306		
Cañón El Tigre			560445.814	9583240.014

1.4.- OBJETIVO.

1.4.1. Objetivo General.

- ✚ El objetivo básico es la rehabilitación de las condiciones de transitabilidad vehicular en 6.904 km de la Carretera Departamental TU 104, tramo comprendido entre la salida del Centro Poblado de El Limón y Cañón el Tigre.

1.4.2. Objetivos Específicos.

- ✚ Mejorar la capa de rodadura a nivel de afirmado de la carretera departamental TU - 104, en 6.904 km tramo comprendido entre la salida del C.P de El Limón, El Prado y Cañón El Tigre.
- ✚ Reducir la vulnerabilidad por efectos de la lluvia de la carretera departamental TU - 104, en 6.904 km tramo comprendido entre la salida del C.P de El Limón, El Prado y Cañón El Tigre.



Gobierno Regional Tumbes
Gerencia Regional de Infraestructura
Sub Gerencia de Estudios y Proyectos

- ✚ Rehabilitar las obras de arte afectadas por las lluvias de la carretera departamental TU 104, en 6.904 km tramos salida del C.P El Limón, El Prado y Cañón El Tigre

2.- METAS

Las metas físicas de la inversión por rehabilitación son las siguientes:

- ✚ Desbroce a los largo de la vía: 13,808 m²
- ✚ Trazo nivelación y replanteo: 27,616 m²
- ✚ Movimiento de tierra (corte y relleno): 13,285.72 m²
- ✚ Perfilado y compactado de sub base: 27,616 m²
- ✚ Afirmado E = 020, ancho promedio de la vía 4 m: 27,616 m²
- ✚ Imprimación de la vía: 27,616 m²
- ✚ Rehabilitación de badenes: 02

Asimismo se han considerado las siguientes partidas:

Cuadro N° 04: Partidas y Sub partidas consideradas en el Presupuesto:

Descripción	Und.	Metrado
REPARACION DE VIAS		
OBRAS PROVISIONALES		
SUMINISTRO Y COLOCACION DE CARTEL DE OBRA (5.60x3.40m)	und	1.00
CASETA PARA OFICINA, ALMACEN Y GUARDIANIA	m2	50.00
MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	est	1.00
MANTENIMIENTO DEL TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL	mes	2.00
PLAN DE MONITOREO DE IMPACTO AMBIENTAL	glb	1.00
PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO	glb	1.00
ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	und	1.00
TRABAJOS PRELIMINARES		
TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO	km	6.90
DESBROCE Y LIMPIEZA DE MALEZA	m2	13,808.00
ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE PROCEDENTE DE DESBROCE	m3	2,604.14
EXCAVACIONES		
CORTE DE TERRENO NATURAL CON MAQUINARIA	m3	7,831.56
RELLENO CON MATERIAL PROPIO CON EQUIPO	m3	5,454.16
PERFILADO Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA CONFORMACION DE VIA	m2	27,616.00
BASE GRANULAR MATERIAL SELECCIONADO (AFIRMADO) E=0.20 M	m2	27,616.00
ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE D. PROM 2.5 KM DE LA OBRA	m3	2,971.75
IMPRIMACION ASFALTICA		
BARRIDO DE VIA ANTES DE RIEGO DE LIGA	m2	27,616.00
IMPRIMACION ASFALTICA REFORZADA CON MC-30	m2	27,616.00
ENROCADO		
ENROCADO E=0.20 m. EMBEBIDO EN CONCRETO PROP. 1:8 + 60% P.G. 06"	m2	120.00
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ENROCADO	m2	36.00

"OBRA: REPARACIÓN DE VIAS DEPARTAMENTALES; EN EL(LA) CAMINO DEPARTAMENTAL TU 104 EN 6.904 KM EN EMP. PE 1 N (TUMBES) - SAN JUAN DE LA VIRGEN- PAMPAS HOSPITAL-CABUYAL - EL PRADO - CAÑÓN EL TIGRE, TRAMO SALIDA DEL C.P EL LIMON -CAÑÓN EL TIGRE DISTRITO DE PAMPAS DE HOSPITAL, PROVINCIA TUMBES, DEPARTAMENTO TUMBES"



UÑA ENROCADO C:H, 1:8 + 30% PM

m3

7.20

JUNTA ASFALTICA E=1"

m

120.00

3.- DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS A REALIZAR

La inversión por rehabilitación consiste en realizar primeramente la construcción de la caseta para almacén, oficina y Guardianía, y se instalará el cartel de identificación de la obra con Gigantografía; para luego ejecutar la partida de trazo, nivelación y Replanteo del Mejoramiento de Camino de Acceso a dicho sector, se ejecutaran todas las partidas de movimiento de tierra como: el corte de terreno natural, con maquinaria, la conformación y nivelación de la capa de afirmado debidamente compactado en las secciones como se indica en los planos, previa medidas de seguridad implementadas a los trabajadores.

Se hará la rehabilitación de dos badenes, la limpieza final de la obra, para su respectiva recepción y entrega de la Obra a entidad.

4.- LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

Con la finalidad de elaborar el expediente técnico, se realizó un levantamiento topográfico de la zona de influencia del Sector: El Limón – Cañón El Tigre, con una Estación Total, previo enlace con un hito del IGN, ubicado en el poblado de El Limón, que permitió radiar puntos para la elaboración del plano a curvas a nivel espaciadas a 0.50 m y el trazado del eje perfil longitudinal y las secciones transversales cada 20 m. Como se muestra en los planos correspondientes. Que facilitó diseñar la ubicación del eje del trazo de la carretera propuesta en una longitud de 6.904 km donde se emplazara la vía.

5.- ESTUDIO DE SUELOS, CANTERAS Y DISEÑO DE PAVIMENTOS

El presente estudio de Suelos, Canteras y Diseño de Pavimentos de la carretera El Limón, El Prado, Cañón del tigre del Km. 00+000 – km 6+904, tiene como objetivo conocer las características físico mecánicas de los materiales que conforman la subrasante; en lo que concierne específicamente a los estudios de suelos, canteras, evaluación de pavimentos y definir en base a los resultados de la misma, los diseños y actividades necesarios que conlleven a su rehabilitación y mejoramiento, con el fin de proporcionar la objetividad necesaria para efectuar un diseño racional y coherente para los requerimientos de tráfico y clima, existente para la elaboración del estudio definitivo, el mismo que debe ser capaz de soportar la fluencia del tráfico durante la vida útil proyectada con ello se podrá brindar a los usuarios un eficiente servicio de seguridad y durabilidad, de modo que los costos de operaciones tanto de cargas como de pasajeros puedan reducirse de manera sustancial

Para la evaluación del sub-suelo y las canteras correspondientes, se efectuaron sondeos (excavaciones y muestreos en lugares estratégicos con criterio técnico del personal especializado designado para este trabajo), según la Norma ASTM D 420.



5.1. ESTUDIO DE SUELOS

El estudio de suelos se realizó mediante la ejecución de calicatas a lo largo de la actual vía en servicio, en forma intercalada y con una separación de 250 m porque así, la variación de la estratigrafía y los términos de referencia lo solicitaba.

Dentro de las labores desarrolladas, podemos mencionar las siguientes fases realizadas en el período comprendido a saber:

Trabajo de Campo.

El trabajo consistió en la investigación mediante pozos exploratorios (calicatas) en forma intercalada con un distancia promedio de 250 m., y en los lugares donde se observó cambio de las características de los materiales del camino a rehabilitar, hasta una profundidad de 1.60m., de los cuales se tomaron muestras representativas muestreadas en cada calicata las mismas que fueron identificadas convenientemente y embaladas en bolsas de polietileno para los respectivos ensayos de laboratorio.

Durante la ejecución de las investigaciones de campo, se llevó un registro en el que se anotó las características físicas de los diferentes estratos muestreados, tales como color, compacidad, estado de humedad y graduación.

Trabajo de Laboratorio.

Las muestras disturbadas extraídas de las investigaciones de campo, han sido procesadas en el laboratorio de mecánica de suelos del Gobierno Regional Tumbes, Laboratorios Generales y ensayos realizados in situ por nuestra misma firma consultora, de acuerdo a las Normas ASTM, y cuyos certificados en original se adjuntan.

Interpretación de los resultados

En base a la evaluación visual de campo, se ha podido describir las características físico-mecánicas de los suelos y el perfil estratigráfico de la sub-rasante del camino en la cual se muestra su ubicación y variación.

5.2. PERFIL ESTRATIGRAFICO:

Los resultados que predominan en la subrasante de acuerdo al sistema unificado de clasificación de suelos (SUCS), pertenecen a suelos mayormente finos, arcillas inorgánicas de mediana a alta plasticidad.

Los suelos más predominantes de la subrasante a lo largo del tramo: según clasificación pertenecen a suelos arcillosos de mediana plasticidad, y en menor porcentaje suelos gravosos, adheridas a una matriz arenosa compacta, y suelos arenosos.



5.3. EVALUACION DE CANTERAS:

Los criterios de selección de los materiales necesarios para la construcción de la vía y de las obras de arte son los siguientes:

- ✚ Buena calidad como base y sub base granular o agregado del concreto.
- ✚ Buena calidad del agua
- ✚ Proximidad a la obra
- ✚ Accesibilidad directa o mediante una trocha carrozable
- ✚ Número mínimo de operaciones para la explotación del material
- ✚ Número mínimo de operaciones para la obtención del material final.

Por otro lado los Botaderos para depositar el material excedente de los cortes de la plataforma tienen que ser ubicados en lugares que no generen un impacto ambiental negativo para la zona.

Se efectuaron los siguientes ensayos estándar de laboratorio:

- ✚ GRANULOMETRIA ASTM C-136
- ✚ LIMITE LIQUIDO ASTM D-4318
- ✚ LIMITE PLASTICO ASTM D-4318
- ✚ CLASIFICACION SUCS y AASHTO
- ✚ ENSAYOS DENSIDAD- HUMEDAD ASTM D-1557
- ✚ EQUIVALENTE DE ARENA ASTM D-2419
- ✚ ABRASIÓN ASTM C-131
- ✚ CBR ASTM D-1883
- ✚ SALES SOLUBLES ASTM D-1888

CANTERAS PARA OBTENCIÓN DE AFIRMADO

Se realizará todos los trabajos necesarios para conformar una capa de material granular, compuesta de grava y finos, construida sobre una superficie debidamente preparada, que soporte directamente las cargas y esfuerzos impuestos por el tránsito y provea una superficie de rodadura homogénea, que brinde a los usuarios adecuadas condiciones de confort, rapidez, seguridad y economía.

Sub Base: El terreno de fundación previo perfilado de su superficie se deberá escarificar y compactar en 0.15 m. por debajo de la superficie de la subrasante hasta lograr una densidad no menor del 100% de máxima obtenida, según el A.A.S.H.T.O. T-180-A.

Base: El espesor final compactado de la base granular (afirmado) deberá tener un mínimo de 0.20 m de espesor. El material a emplearse en la base granular deberá ser de las canteras indicadas en el presente Estudio. La compactación que debe alcanzar esta capa debe ser no menor del 100% de la obtenida en laboratorio, mediante el Ensayo Proctor A.A.S.H.T.O. T-180-A; asimismo, los materiales deben cumplir las siguientes exigencias:



Cuadro N° 05: Exigencia de los Materiales:

C.B.R. (Mínimo)	40%
Limite Líquido (Máximo)	35%
Índice Plástico (Máximo)	4 a 10%
Equivalente de Arena (Mínimo)	30%
Resistencia a la Abrasión (de los Ángeles) (Máximo)	50%

El porcentaje que pase por la malla # 200 no deberá ser mayor que las 2/3 partes de la fracción que pasa por la malla #40.

MATERIALES

El material para la capa granular de rodadura estará constituido por partículas duras y durables, o fragmentos de piedra o grava y partículas finas (cohesivo) de arena, arcilla u otro material partido en partículas finas. La porción de material retenido en el tamiz Nro. 4, será llamado agregado grueso y aquella porción que pase por el tamiz Nro. 4, será llamado fino. Material de tamaño excesivo que se haya encontrado en las canteras, será retirado por zarandeo o manualmente, hasta obtener el tamaño requerido, según elija el Contratista. El material compuesto para esta capa debe estar libre de material vegetal y terrones o bolas de tierra. Presentará en lo posible una granulometría lisa y bien graduada.

Se deberá considerar las medidas de protección y preservación ambiental desde la fuente de materiales hasta la colocación del material en el camino

CARACTERÍSTICAS

Se debe maximizar el uso de los materiales locales y desarrollará un estándar aceptable para cada proyecto. Adicionalmente se recomienda utilizar las características físicas - químicas y mecánicas que se indican a continuación:

- ✚ Límite Líquido (ASTM D-423) Máximo 35%
- ✚ Índice Plástico (ASTM D-424) Entre 4 - 10%
- ✚ Desgaste de los Ángeles (Abrasión) máximo 50 %

GRANULOMETRÍA

El material de afirmado deberá cumplir la granulometría siguiente:

Cuadro N° 06: Granulometría:

NRO. DE MALLA	% EN PESO SECO QUE PASA		TOLERANCIAS
	A-1	A-2	
2"	100		± 2
1 1/2"	90 – 100		± 5
1"	80 –100	100	± 5



Gobierno Regional Tumbes
Gerencia Regional de Infraestructura
Sub Gerencia de Estudios y Proyectos

3/4"	70 – 85	80 – 100	± 8
3/8"	45 – 80	65 – 100	± 8
Nro. 4	30 – 65	50 – 85	± 8
Nro. 10	22 – 52	33 – 67	± 8
Nro. 40	15 – 35	25 – 45	± 5
Nro. 80	10 – 22		± 5
Nro. 200	10 – 15	10 – 25	± 3

Valor Relativo de Soporte, C.B.R 4 días inmersión en agua (ASTM D-1883)
Mínimo 40 % Porcentajes de Compactación del Proctor Modificado (ASTM D-1556) Mínimo 94 a 97 %.

La evaluación comprende la determinación de las propiedades físico Mecánicas de los materiales de las canteras que servirán como material de afirmado, agregados y de relleno que se utilizaran en las obras civiles.

La exploración y muestreo de las canteras de materiales de préstamo, necesarios para el enrocado, pavimentación y obras de arte, tiene por finalidad ubicar y evaluar los materiales de las canteras aledañas, las cuales satisfagan las condiciones técnicas y además de tener las reservas necesarias para abastecer durante la etapa constructiva.

Para la ejecución de dichos trabajos fue necesario contar con planos geológicos y geomorfológicos de la zona de estudio y examinar los depósitos apropiados para su aprovechamiento: aluviales (Ríos y Quebradas), coluviales (Laderas de Cerros) y otros, en especial aquellos que tienen acceso mediante trochas carrozable.

La evaluación se ha seguido la siguiente Metodología:

- a) **Trabajo de campo:** que consistió en el mapeo Geológico, muestreo de suelos y rocas, cartografiado de unidades litológicas y toma de muestras para su análisis respectivo.
- b) **Trabajo de Laboratorio:** Ejecución de ensayos de suelos con fines de determinación de propiedades índices.
- c) **Trabajo de Gabinete:** elaboración del plano Geológico y Geotécnico y ubicación de áreas críticas adyacentes al área de estudio.
- d) Interpretación de la Información obtenida y su evaluación.

UBICACION Y ACCESO A LAS CANTERAS

El área de estudio está comprendida entre las localidades de Cabuyal - El Prado - Cañón El tigre del Distrito de Pampa del Hospital por lo que las canteras deben de estar en zonas cercanas con el fin de disminuir los costos de transporte de los materiales.



Cuadro N° 07: Ubicación de Canteras:

TRAMO	UBICACIÓN	PROGRESIVA	MATERIAL PREDOMINANTE	POTENCIA	MÉTODO DE EXPLOTACION
CANTERA N° 1 y 3	A 200 m de la vía	Km. 4+000 Km. 7+200	Ligante Comb. con Km. 4+300	5,010.50 m3 3,997.50 m3	Explotación a tajo abierto
CANTERA N° 2	A 200 m lado izquierdo de la vía	Km. 4+300	Afirmado a combinar con la liga de los km 4+000 y km 7+200	9,527.90 m3	Zarandeo y explotación a tajo abierto

CANTERA DE AGREGADOS

En la siguiente tabla se muestra los tipos de materiales a utilizar y los usos que tendrían en la obra de enrocado, pavimentación y concretos, así como la calidad de los materiales:

Cuadro N° 08: Exigencia de los Materiales:

CANTERA	MATERIALES	UTILIZACION	CALIDAD
0+220 (lecho de la Qda. Cabuyal)	Gravas limosas, arenas	Subbase, Base y Concreto	Muy Buena
8+960 lecho del río Tumbes	Gravas, arenas	Concreto	Buena

FUENTES DE AGUA

Las fuentes de agua más próxima ubicadas a lo largo del tramo, son las que se indican a continuación:

Cuadro N° 09: Fuentes de Agua Existentes:

N°	DESCRIPCION	UBICACIÓN
1	Quebrada Cabuyal	Cruza la vía
2	Quebrada el Prado Bajo	Izquierda
3	Rio tumbes	Derecha

6.- DISEÑO DEL PAVIMENTO A NIVEL DE AFIRMADO

La vía no ha sido rehabilitada en su totalidad por alguna institución del Estado desde que se construyó, sin embargo los agricultores de la zona productores de banano orgánico efectúan el mantenimiento de la vía de manera esporádica en época de verano a fin de permitir el paso de los camiones que llevan la carga de plátano hacia la ciudad. Referente a las obras de arte y drenaje, el Gobierno Regional de Tumbes ha intervenido en la construcción de alcantarillas y badenes de concreto, los mismos que se encuentran en regular estado de funcionamiento, necesitando dos badenes su rehabilitación por colapso de sus aliviaderos.

Para el diseño del pavimento se utilizó el método de Wyoming, el mismo que consiste en la intersección e isoyetas de acuerdo al tráfico y CBR de la sub



rasante. Por tratarse de vías existentes, el programa de Rehabilitación de Caminos Vecinales contempla la rehabilitación de la vía para un periodo de 10 años, con mantenimientos periódicos cada 3 a 4 años y rutinarios cada año.

6.1. Evaluación de la Subrasante.

La Subrasante la conforman las arenas arcillosas medias pobremente graduadas, y desde el punto de vista de pavimentos, corresponde a un material de buena calidad, como sustentación de la estructura.

Es importante, señalar que el material de rodadura existente no debe ser escarificado, en virtud a que ésta debe servir como base de sustentación para recibir al afirmado a colocar. Sin embargo la superficie de rodadura se desarrollará íntegramente a nivel de pequeños cortes y rellenos, siendo necesario realizar el perfilado y compactado de la sub rasante.

Por debajo de este espesor el terreno de fundación deberá estar compactado a un mínimo del 95% en relación con la densidad del laboratorio.

6.2. Calidad del terreno de fundación.

Para los efectos del diseño del pavimento se ha considerado como suelo de fundación aquel que presenta el C.B.R. correspondiente al 95% de MDS promedio y que nos determina el valor relativo de soporte obteniéndose un valor promedio, Para tal efecto, no se considerado los CBR de las calicatas C5, C6, C9, C10 por estar estos valores por encima del promedio. De la media aritméticas de los promedios y valores de CBR más óptimos se ha obtenido un valor de 9.71 %. Para tal fin la información al respecto se presenta el resumen de los ensayos de laboratorio obtenido

6.3. Drenaje Superficial.

Se tiene consideración en el diseño geométrico, esta característica que consiste en dar al revestimiento su respectivo bombeo, para un adecuado escurrimiento del agua superficial, hacia los bordes de la vía en tramos tangentes. Se tiene énfasis que la vía tiene la pendiente suficiente para evacuar por gravedad, el agua proveniente de las precipitaciones pluviales.

6.4. Filosofía del Diseño.

Un pavimento debe resistir los esfuerzos normales tangenciales transmitidos por los neumáticos y su constitución estructural, bien construida, debe tener el espesor suficiente que permita introducir sólo esfuerzos débiles a nivel del suelo de cimentación, por lo tanto cada nivel debe estar apto para resistir los esfuerzos a los que están sometidos.



Factores.

Los factores que intervienen en el análisis estructural son:

- a. **El tráfico:** Sus características físicas, la carga por rueda, la presión de inflado de los neumáticos, el número y frecuencia del paso de las cargas, etc
- b. **El suelo:** Sus parámetros geotécnicos del lugar o zona del estudio y las variaciones estacionales e inclemencias en su comportamiento
- c. **Los Materiales:** Sus características físicas, mecánicas de las diversas capas de la estructura.

La metodología de la USACE, considera que los factores tomados en cuenta para determinar el espesor de la capa de rodadura son:

- ✚ El valor soporte de California o CBR, de la subrasante.
- ✚ La intensidad del tránsito, en número de ejes simples equivalentes al eje estándar de 18,000 libras de carga, en el período de diseño (N18).

Un factor adicional considerado en el método propuesto es el concerniente a la calidad de los materiales a emplearse. Para ello se verifica el CBR que debe tener la capa del pavimento en función del tráfico, CBR de la subrasante y espesor requerido.

6.5. Estructura de pavimento propuesta

Dentro de las alternativas de espesores de pavimento, determinados bajo el criterio tanto del USACE, estableceremos la estructura vial adecuada a los objetivos propuestos en el presente Estudio.

Este gráfico está autorizado para caminos de bajo tránsito que no tendrán revestimiento en la calzada y sólo quedarán a nivel de rodadura granular.

Se concluye que el pavimento a diseñar comprende una capa de 17.27 cm el mismo que constituye como afirmado a colocar en la vía.

Cálculo de espesor de lastrado

En este gráfico se ingresa con el CBR de la subrasante y se corta la curva con el N° de ejes equivalentes, nos da el espesor del afirmado..

De la intersección de líneas se tiene que para el tramo comprendido entre Pongo de Caynarachi a Santiago Borja, en base a un CBR de 9.71 % y un tráfico de 81 vehículos por día, se tiene un espesor de afirmado a colocar de 6.8 pulgadas, esto es 17.27 cm, por lo que optaremos por tomar un espesor de afirmado de 20 cm. en concordancia con los términos de referencia del manual de caminos no pavimentados de bajo tránsito.

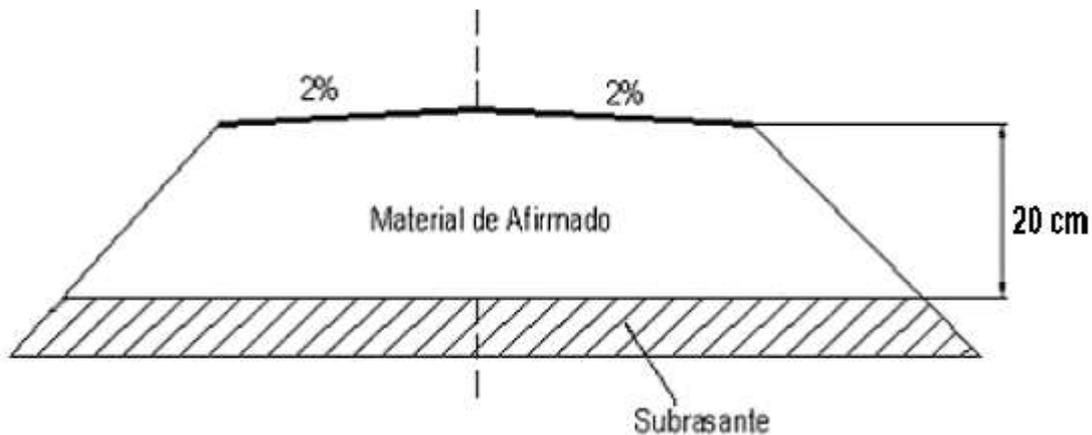
De lo expuesto obtenemos:



Cuadro N° 10: Diseño del Pavimento

TRAMO	PROGRESIVAS	DESCRIPCIÓN	ESPESOR
El Limón, El Prado, Cañón El Tigre	0+00 a 6+904	Afirmado	20 cm

Imagen N° 01: Diseño del Pavimento



7.- DISEÑO GEOMETRICO DE LA VIA

Para el desarrollo de las actividades del Diseño Vial, se ha considerado el trazo y topografía de la Carretera “El Limón – El Prado – Canon del Tigre”, se ha tenido en consideración lo siguiente:

- Indicaciones del Manual de Carreteras para el Diseño Geométrico de Carreteras – 2018, aprobado con Resolución Directoral N° 03 – 2018 – MTC/14, de fecha 30 de enero de 2018.
- Utilización al máximo del trazo del camino existente
- Evitar la activación de taludes estabilizados
- Minimizar los volúmenes de corte y relleno.

Para dar inicio a los trabajos de trazo del camino, ha sido necesario establecer cuál es el ancho de la plataforma a proyectar a nivel de subrasante, a efectos de definir si el eje del trazo resulta coincidente con el eje de la plataforma actual o si en su defecto se requiere un desplazamiento ligero del eje, hacia la zona interior de la vía, prefiriendo los trabajos de corte a los de relleno, dado los mayores problema de estabilidad que se puedan presentar en la conformación de rellenos a media ladera

De acuerdo a lo establecido en la norma técnica para el diseño geométrico de carreteras DG - 2018, para el caso de un Camino No Pavimentado de Bajo Volumen de Transito, el ancho de los caminos a rehabilitar tiene 4.00 m como mínimo, con plazoletas de cruce por lo menos cada 500 m, por otro lado teniendo en cuenta que dichos anchos son a nivel de rasante y que el ancho a nivel de subrasante se incrementa en forma directamente proporcional de



acuerdo al espesor del pavimento, es así que de acuerdo a los Estudios de Trafico y de Suelos para el presente estudio de la carretera El Limón – El Prado – Cañon del Tigre, se ha determinado que el espesor de afirmado será de 0.20 m de espesor, con una sección vial de 4 m.

Si se tiene en cuenta que el ancho de la plataforma actual varía entre 3.50 a 5.50 m., con un promedio de 4.50 metros, debido a que esta carretera incrementara el trafico por la importancia que presenta, se puede concluir que a fin de minimizar la afectación de taludes existentes así como de los volúmenes de corte y relleno, y considerando la dimensión indicada en la ficha de inversión por rehabilitación; el ancho de la caja de la vía ha sido diseñada en 4.00 m, contando con un IMD proyectado actual de 37 veh/día.

7.1 OROGRAFIA DE LA ZONA DE ESTUDIO

Los rasgos geomorfológicos o fisiográficos del tramo se desarrolla en dos tipos de relieves: llanuras (relieve suave) y lomas o colinas (relieve moderado) y a nivel del área presentan regiones geográficas típicas de la costa con rasgos geomorfológicos tales como planicies semidesérticas, frías y húmedas. Específicamente en el tramo se pueden apreciar dos zonas perfectamente definidas, tales como: Desde el Km 0+000 al Km 6+200 el terreno es plano, desde el Km 6+200 al Km 6+904 el terreno es accidentado

7.2 CONSIDERACIONES DE DISEÑO

Para el presente estudio se han considerado las indicaciones y recomendaciones del Manual para el Diseño Geométrico de Carreteras 2018, elaborado por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones; en donde el diseño geométrico procura adaptarse a las condiciones naturales del terreno, evitando los movimientos de tierras excesivos o la construcción de obras de arte o estructuras costosas que solo se rehabilitaran.

7.2.1 CRITERIOS TECNICOS

TIPO DE CAMINO

De acuerdo a las consideraciones indicadas anteriormente y de acuerdo a la importancia y necesidad que presenta la Carretera El Limón – El Prado – Cañon del Tigre, para lograr la Rehabilitación óptima se ha considerado la presente vía como **TROCHA CARROZABLE. (ver numeral 101.06 - DG – 2018)**

TROCHA CARROZABLE:

Son vías transitables, que no alcanzan las características geométricas de una carretera, que por lo general tienen un IMDA menor a 200 veh/día. Sus calzadas deben tener un ancho mínimo de 4.00 m, en cuyo caso se construirá ensanches denominados plazoletas de cruce, por lo menos cada 500 m. La superficie de rodadura puede ser afirmada o sin afirmar.



VELOCIDAD DIRECTRIZ

Es la velocidad en la cual puede circular un vehículo por la vía sin existir interferencias externas y cuando el pavimento se encuentra en condiciones normales de transitabilidad. Se ha considerado una velocidad directriz del Tramo Km 0+000 – Km 6+200 = 30 Km/hr. Tramo del Km 6+200 – 6+904 = 20 Km/hr.

LA TOPOGRAFIA DEL TERRENO

Esta permite que exista homogeneidad en el trazo de la carretera, pues se debe evitar el cambio brusco de radios amplios a radios marcadamente menores. Esto ocurre, generalmente, cuando se pasa de una zona de topografía suave a otra de topografía accidentada.

PENDIENTE MAXIMA

Debido a que la zona se caracteriza por ser plano y ondulado, existen pendiente máximas permisibles, en virtud a que la rehabilitación de la carretera debe ceñirse estrictamente a lo existente, con el fin de evitar mayores movimientos de tierra y así evitar mayores variaciones e incrementos en el presupuesto indicado en el perfil técnico aprobado.

EL VOLUMEN DE TRÁFICO

Se ha estimado que puesta en servicio en este camino departamental circulara probablemente un volumen igual o mayor de 37 vehículos por día y su proyección a 10 años de 49 vehículos por día.

EL TIPO DE USUARIO

Es aquel tipo de vehículo hipotético, cuyo peso, dimensiones y características de operación son utilizados para establecer los lineamientos que guiaran el diseño geométrico, tanto de carreteras como de caminos rurales. Su elección es tal que represente un porcentaje significativo del tránsito que circule o circulara por la vía. El tipo de usuario a considerarse para, el diseño es un Vehículo C2 O B2 correspondiente a un vehículo de 20 Toneladas Inglesas equivalente a 18.16 Toneladas Métricas.

Los vehículos que circulan en la vía son las siguientes:

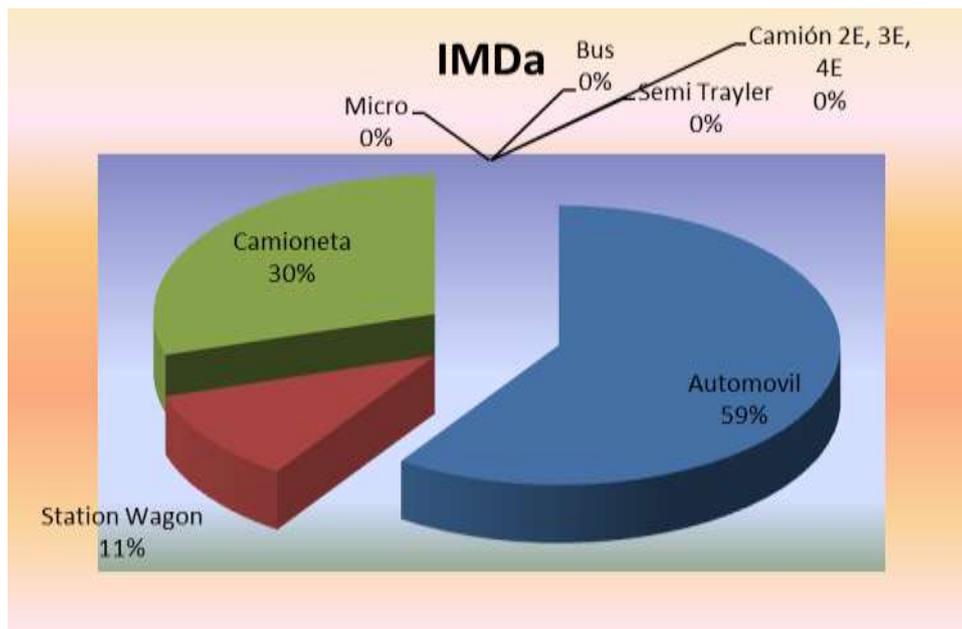


Cuadro N° 11: Distribución del Tráfico según Tipo de vehículo

Tipo de Vehículo	IMD	Distribución (%)
Automóvil	22	59.46
Station Wagon	4	10.81
Camioneta	11	29.73
Micro	0	0.00
Bus	0	0.00
Camión 2E, 3E, 4E	0	0.00
Semi Trayler	0	0.00
Trayler	0	0.00
TOTAL	37	100.00
IMD	37	100.00

Tenemos que la mayor proporción de vehículos que transitan por la vía tramo de 6.04 km (salida del C.P El Limón – El Prado – Cañón El Tigre), son automóviles (59.46%), camionetas (10.81%) y station wagon con un (10.81%).

Grafico N° 01: Distribución del Tráfico según Tipo de vehículo





ANCHO DE LA VIA

La anchura de los carriles depende de las dimensiones de los mayores vehículos que utilicen la vía, y de otras consideraciones, cuanto mayor sea la velocidad, mayor es la oscilación de la posición transversal del vehículo dentro del carril, por lo tanto la anchura de este debe ser mayor.

El diseño de la sección transversal de una vía es un problema al cual hay que prestarle bastante atención ya que ello influye grandemente tanto en el costo de la obra su mantenimiento, así como en su capacidad de tránsito. Una sección reducida será económica para la Primera etapa, pero con capacidad de tránsito igualmente reducida y viceversa, para lograr el funcionamiento total hasta posteriormente de acuerdo a las necesidades plantear una Segunda Etapa para el ensanche de la vía.

Para nuestro caso, se ha considerado un ancho de plataforma de 5.00 m. a nivel de Sub Rasante y 4.00 a nivel de calzada

CARACTERISTICAS GEOMETRICAS DE DISEÑO

Las características geométricas de diseño del camino han sido consideradas en función de la velocidad directriz de diseño determinada anteriormente, así como a las indicaciones vertidas en la DG-2018.

✚ Ancho de sup. de rodadura	: 4.00 m
✚ Ancho de Sub Rasante	: 5.00 m
✚ Altura de Afirmado	: 0.20 m
✚ Talud de derrame del afirmado	: 1:1.5

LINEAMIENTOS TECNICOS ADOPTADOS

Características geométricas de diseño

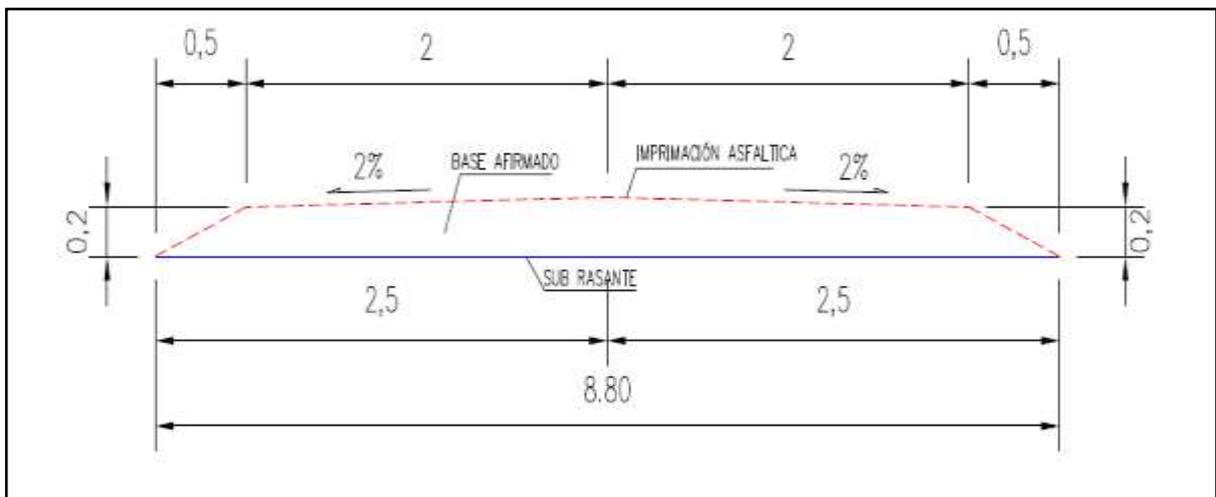
Las características geométricas de diseño del camino han sido consideradas en función de la velocidad directriz de diseño determinada anteriormente, así como a las indicaciones vertidas en el DG – 2018.

✚ Velocidad Directriz	: Tramo del Km 0+00 – Km 6+200 =30 Kph Tramo del Km 6+200 – Km 6+904 =20 Kph
✚ Radio Mínimo Normal	: 25 m
✚ Radio Mínimo Excepcional	: 10 m
✚ Radio Curva de Vuelta	: 15 m
✚ Pendiente Mínima	: 0.5 %
✚ Pendiente Máxima Excepcional	: 20.854 %
✚ Longitud Máxima de Pendiente	: 260 m



- ✚ Ancho de la berma : 0.00 m
- ✚ Ancho de sup. de rodadura : 4.00 m
- ✚ Ancho de Sub Rasante : 5.00 m
- ✚ Altura de Afirmado : 0.20 m
- ✚ Peralte Normal : 4 - 12 %
- ✚ Peralte Excepcional : 8%
- ✚ Bombeo : 2 %

Imagen N° 02: Sección Típica de la Vía (0+000 a 6+904)



ESTUDIO DE TRÁFICO

El estudio de tráfico vehicular tiene por objeto, cuantificar, clasificar y conocer el volumen de los vehículos que se movilizan por la carretera que da acceso al Cañón del Tigre, por disposición del Gobierno Regional de Tumbes, se ha considerado elaborar el expediente técnico a nivel de rehabilitación de la carretera SALIDA DEL C.P EL LIMON – EL PRADO – CAÑON DEL TIGRE.

Para el presente informe se realizó el seccionamiento de un único tramo debido a la longitud, estado y flujo vehicular de la carretera, por encontrarse la carretera claramente diferenciada, un tramo en estado de trocha carrozable y otro tramo a nivel de herradura por el espacio totalmente cubierto de vegetación.

Los objetivos del Estudio de Tráfico son:

- ✚ Determinar el volumen de tráfico que soporta la carretera en las condiciones actuales.
- ✚ Conocer la estructura del tráfico en términos de vehículos ligeros y pesados.
- ✚ El objetivo principal del estudio es determinar el tráfico actual existente en



la vía, sus características principales y proyecciones, para el periodo de vía útil de las mejoras a proponer, elemento que determinará las características de diseño del pavimento en la vía en estudio. El estudio, a través de los trabajos de campo y gabinete tiene los siguientes alcances:

- ✚ Análisis socioeconómico de la zona, para efectos de las proyecciones de los tráficos.
- ✚ Determinación del IMD (Índice Medio Diario).
- ✚ Proyecciones del tráfico (normal, generado) por categoría de vehículos tipo

METODOLOGIA

El tráfico se define como el desplazamiento de bienes y/o personas en los medios de transporte; mientras que el tránsito viene a ser el flujo de vehículos que circulan por la carretera, pero que usualmente se denomina tráfico vehicular.

En el desarrollo del estudio de tráfico, se contemplan tres etapas claramente definidas:

- ✚ Recopilación de la información;
- ✚ Tabulación de la información; y
- ✚ Análisis de la información y obtención de resultados.

RECOPIACION DE INFORMACION

La información básica para la elaboración del estudio procede de dos fuentes diferentes: referenciales y directas.

Las fuentes referenciales existentes a nivel oficial, son las referidas respecto a la información del IMD y factores de corrección, existentes en los documentos oficiales del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

Con el propósito de contar con información primaria y además actualizar, verificar y complementar la información secundaria disponible, se ha realizado los conteos de tráfico, estas labores exigieron una etapa previa de trabajo en gabinete, además del reconocimiento de la carretera para identificar la estación de control y finalmente realizar el trabajo de campo.

El trabajo de gabinete consistió en el diseño de los formatos para el conteo de tráfico, para ser utilizados en la estación de control preestablecida en el trabajo de campo, el formato considera la toma de información correspondiente a la estación de control establecido, la hora, día y fecha del conteo, para cada tipo de vehículo según eje.

Antes de realizar el trabajo de campo y con el propósito de identificar y precisar in situ la estación predeterminada, se realizaron coordinaciones en gabinete previo para el reconocimiento de la carretera, para ubicar estratégicamente la estación para la aplicación del conteo volumétrico por tipo de vehículos.



Durante el reconocimiento de la vía en estudio, considerando el nivel de tráfico existente en la carretera. Se seccionó un único tramo de acuerdo al volumen existente, este tramo comprende desde la salida del C.P El Limón, El Prado y Cañón El Tigre de la Ruta Departamental TU 104, que tiene una extensión total 6.904 km que faltan por intervenir que es donde se van a realizar los trabajos de afirmado.

Los resultados del estudio se expresan en el Índice Medio Diario IMD, que es indicador comúnmente utilizado para estimar costos de transporte y la determinación de las características técnicas de la vía.

Cuadro N° 12: Ubicación de la Estación de Conteo

CARRETERA	TRAMO A INTERVENIR	LONGITUD (KM)	ESTACION	CODIGO DE ESTACION
Carretera Departamental TU – 104	Salida del C.P El Limón – El Prado – Cañón El Tigre	6.904	N° 01	E1

Trabajo de Campo

Para la ejecución del trabajo de campo, inicialmente se efectuó un reconocimiento de la carretera y una apreciación preliminar del volumen y características del tráfico, a fin de identificar posibles tramos homogéneos en cuanto al tránsito y mejor ubicación de las estaciones de conteo y encuesta.

En el anexo se muestran los resultados obtenidos del conteo de tráfico actual en la estación determinada, ubicado en la progresiva 0+00 (salida del C.P El Limón) con un IMD de 37, El tráfico actual (tráfico del año base sin proyecto) se determinó a partir de los resultados obtenidos de las mediciones de campo y se expresará como una cantidad de vehículos que circulan por unidad de tiempo en un determinado tramo o camino (IMDA).

Resultados del conteo vehicular

Luego de la consolidación y consistencia de la información recogida de los conteos, se obtuvo los resultados de los volúmenes de tráfico del único tramo de la carretera evaluada, por día, tipo de vehículo, por sentido, y el consolidado de ambos sentidos.

El resumen se incluye en los siguientes cuadros, es el consolidado de los 7 días por horas y tipo de vehículo.



Cuadro N° 13: Resultado del Conteo Vehicular

Tipo de Vehículo	IMD	Distribución (%)
Automóvil	22	59.46
Station Wagon	4	10.81
Camioneta	11	29.73
Micro	0	0.00
Bus	0	0.00
Camión 2E, 3E, 4E	0	0.00
Semi Trayler	0	0.00
Trayler	0	0.00
TOTAL	37	100.00
IMD	37	100.00

ÍNDICE MEDIO DIARIO

Para encontrar el IMDa, luego de realizar el conteo de tráfico y obtener el IMD semanal, se aplica el factor de corrección correspondiente, a partir del IMDa (índice medio diario anual) se realiza las proyecciones tomando en cuenta el análisis socioeconómico tanto para la tasa de crecimiento poblacional (utilizada para la proyección de vehículos ligeros) como para la tasa de crecimiento del PBI agrícola (utilizada para la proyección de vehículos pesados.)

Los resultados del estudio se expresan en el Índice Medio Diario IMD, que es indicador comúnmente utilizado para estimar costos de transporte y la determinación de las características técnicas de la vía.

Luego de la consolidación y consistencia de la información recogida de los conteos, se obtuvo los resultados de los volúmenes de tráfico del único tramo de la carretera evaluada, por día, tipo de vehículo, por sentido, y el consolidado de ambos sentidos.

El Índice Medio Diario (IMDa) se calculó en base a los valores de tráfico promedio diario obtenido en campo. Los datos que se muestran en el cuadro en los totales de entrada y salida corresponde al número de vehículos semanales obtenidos del conteo de tráfico vehicular diario, luego estos se promedian semanalmente $\Sigma(E-S)/7=IMDs$ y posteriormente se aplica el factor de corrección para cada tipo de vehículo se obtiene un IMD de 37 vehículos tal como se aprecia en el cuadro anterior.

8.- TIEMPO DE EJECUCIÓN

La Obra se ejecutará en un plazo de 120 días calendarios, el personal de mano de obra no calificada será contratado de la zona y la mano de obra calificada se contratara al personal más calificado y con experiencia en este tipo de obras con la finalidad de garantizar la buena ejecución de la obra.



Gobierno Regional Tumbes
Gerencia Regional de Infraestructura
Sub Gerencia de Estudios y Proyectos

9.- PRESUPUESTO DE OBRA

El presupuesto para la ejecución de la obra: “REPARACIÓN DE VIAS DEPARTAMENTALES; EN (LA) CAMINO DEPARTAMENTAL TU 104 EN 6.904 KM EN EMP. PE 1 N (TUMBES) - SAN JUAN DE LA VIRGEN- PAMPAS HOSPITAL-CABUYAL - EL PRADO - CAÑÓN EL TIGRE, TRAMO SALIDA DEL C.P EL LIMON -CAÑÓN EL TIGRE DISTRITO DE PAMPAS DE HOSPITAL, PROVINCIA TUMBES, DEPARTAMENTO TUMBES”, asciende a la suma de **S/. 1,378,900.93 (Un Millón Trescientos Setentaiocho Mil Novecientos con 93/100 Soles)**, con precios vigentes al mes de julio de 2018, esto incluye 9.834780761767730% de Gastos Generales, 9% de Utilidad y el 18% de Impuesto General a las Ventas, desagregado de la siguiente manera:

Cuadro N° 14: Resumen Presupuesto

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	REPARACION DE VIAS				983,348.56
0101	OBRAS PROVISIONALES				77,443.10
010101	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CARTEL DE OBRA (5.60x3.40m)	und	100	1,074.18	1,074.18
010102	CASETA PARA OFICINA, ALMACEN Y GUARDIANIA	m2	50.00	67.28	3,364.00
010103	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	est	100	24,650.00	24,650.00
010104	MANTENIMIENTO DEL TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL	mes	2.00	2,358.06	4,716.12
010105	PLAN DE MONITOREO DE IMPACTO AMBIENTAL	glb	100	26,240.00	26,240.00
010106	PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO	glb	100	3,003.80	3,003.80
010107	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	und	100	14,395.00	14,395.00
0102	TRABAJOS PRELIMINARES				63,320.28
0102.01	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO	km	6.90	1,608.17	11,096.37
0102.02	DESBROCE Y LIMPIEZA DE MALEZA	m2	13,808.00	180	24,854.40
0102.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE PROCEDENTE DE	m3	2,604.14	10.51	27,369.51
0103	EXCAVACIONES				565,438.43
0103.01	CORTE DE TERRENO NATURAL CON MAQUINARIA	m3	7,831.56	5.89	46,127.89
0103.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO CON EQUIPO	m3	5,454.16	8.96	48,869.27
0103.03	PERFILADO Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA	m2	27,616.00	3.95	109,083.20
0103.04	BASE GRANULAR MATERIAL SELECCIONADO (AFIRMADO) E=0.20	m2	27,616.00	11.91	328,906.56
0103.05	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE D. PROM 2.5 KM DE LA	m3	2,971.75	10.92	32,451.51
0104	IMPRIMACION ASFALTICA				249,924.80
0104.01	BARRIDO DE VIA ANTES DE RIEGO DE LIGA	m2	27,616.00	0.57	15,741.12
0104.02	IMPRIMACION ASFALTICA REFORZADA CON MC-30	m2	27,616.00	8.48	234,183.68
0105	ENROCADO				27,221.95
0105.01	ENROCADO E=0.20 m. EMBEBIDO EN CONCRETO PROP. 18 +60%	m2	120.00	199.47	23,936.40
0105.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ENROCADO	m2	36.00	31.72	1,141.92
0105.03	UÑA ENROCADO C.H. 18 +30%PM	m3	7.20	233.06	1,678.03
0105.04	JUNTA ASFALTICA E=1'	m	120.00	3.88	465.60
	COSTO DIRECTO				983,348.56
	GASTOS GENERALES (9.834780761767730%)				96,710.18
	UTILIDAD (9.00%)				88,501.37
					=====
	SUB TOTAL				1,168,560.11
	IGV (18%)				210,340.82
					=====
	PRESUPUESTO TOTAL				1,378,900.93

“OBRA: REPARACIÓN DE VIAS DEPARTAMENTALES; EN EL(LA) CAMINO DEPARTAMENTAL TU 104 EN 6.904 KM EN EMP. PE 1 N (TUMBES) - SAN JUAN DE LA VIRGEN- PAMPAS HOSPITAL-CABUYAL - EL PRADO - CAÑÓN EL TIGRE, TRAMO SALIDA DEL C.P EL LIMON -CAÑÓN EL TIGRE DISTRITO DE PAMPAS DE HOSPITAL, PROVINCIA TUMBES, DEPARTAMENTO TUMBES”



10.- PRESUPUESTO DE SUPERVISION Y LIQUIDADION

El presupuesto destinado para la supervisión de la obra: “REPARACIÓN DE VIAS DEPARTAMENTALES; EN (LA) CAMINO DEPARTAMENTAL TU 104 EN 6.904 KM EN EMP. PE 1 N (TUMBES) - SAN JUAN DE LA VIRGEN- PAMPAS HOSPITAL-CABUYAL - EL PRADO - CAÑÓN EL TIGRE, TRAMO SALIDA DEL C.P EL LIMON -CAÑÓN EL TIGRE DISTRITO DE PAMPAS DE HOSPITAL, PROVINCIA TUMBES, DEPARTAMENTO TUMBES”, asciende a la suma de **S/. 60,600.00 (Setenta Mil Seiscientos con 00/100 Soles)**, desagregado de la siguiente manera:

Personal Técnico, Administrativo y Otros			PU	Mes 01	Mes 02
. 01 Ing° Supervisor de Obra (2.0 Mes; Coef. 1.00, 0.50 Liquidación)	s/.	20,000.00	10000	10000	10000
. 01 Ing° Asistente de Supervision (2.0 Mes; Coef. 1.00)	s/.	16,000.00	8000	8000	8000
. 01 Topógrafo (2 Meses)	s/.	6,000.00	3000	3000	3000
. 01 Alquiler de Camioneta	s/.	9,000.00	4500	4500	4500
. Alquiler de Equipo Topografico	s/.	6,400.00	3200	3200	3200
. Equipos, Mobiliario y Utiles de Oficina	s/.	600.00	300	300	300
. Control de calidad	s/.	2,200.00	2200	1100	1100
. Estudio de Mecanica de Suelos				500	500
. Estudio de Densidad de Campo				600	600
. Copias de Documentos y Planos	s/.	400.00	200	200	200
	Sub Total	s/. 60,600.00		31,400.00	31,400.00
TOTAL GASTOS DE SUPERVISION Y LIQUID. (%GS): TOTAL					
		s/. 60,600.00			
% GS =	GASTOS DE SUPERVISION Y LIQUID.	60,600.00			
	PRESUPUESTO DE OBRA	1,378,900.93			
% GS =	4.394804491139190%				

11.- MODALIDAD DE EJECUCION

La obra se ejecutara por la modalidad de contrata A Precios Unitarios, El Gobierno Regional de Tumbes, es responsable de la ejecución, cumplirá con los requerimientos, normas y procedimientos que la Supervisión exija en los planos y especificaciones de obra.

12.- LIBRE DISPONIBILIDAD DEL TERRENO

Realizado la Inspección a la zona de la obra y revisado la documentación correspondiente se concluye que: La Dirección Regional Sectorial de Transportes y Comunicaciones acredita la libre disponibilidad del terreno donde se ejecutará la obra, por ser una carretera departamental.