



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**Evaluación Funcional y Propuesta de Rehabilitación de la
Carretera Bagua Grande – Cajaruro – Bagua – Cruce IV Eje Vial –
Región Amazonas**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Ramos Tenorio, Darwin Ivan (ORCID: 0000-0001-8873-6124)

Solis Mundaca, Luis Alberto (ORCID: 0000-0002-4049-1700)

ASESOR:

Mg. Villegas Granados, Luis Mariano (ORCID: 0000-0001-5401-2566)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Diseño de Infraestructura Vial

CHICLAYO –PERU

2022

Dedicatoria

Con infinito amor a mis hijas Eliana, Carolina y Valentina para que les sirva de inspiración que todo esfuerzo tiene su recompensa.

Darwin Ivan ramos Tenorio

Mi tesis la dedico con todo mi amor y cariño a Dios y a mi Familia, por ser mi fuente de motivación e inspiración para poder seguir superándome cada día y así poder lograr mis objetivos trazados.

A mis amigos, quienes sin esperar nada a cambio, han sido parte del logro de mis metas como profesional, y a todas las personas que han sido parte de este trabajo, por su apoyo incondicional que me han brindado.

Gracias a Dios.

Luis Alberto Solis Mundaca

Agradecimiento

A Dios, mis padres y esposa.

A Dios por darme la vida, a mis padres por el ejemplo, a mi esposa por el apoyo.

Darwin Ivan Ramos Tenorio

A mis padres y familia

En primer lugar, a Dios por la vida, y guiarme por el camino de la felicidad hasta hora.

A todos los que conforman parte de mi familia, por haberme dado su apoyo incondicional que me han ayudado y llegar hasta donde estoy.

A todos mis compañeros de estudios porque en esta armonía grupal lo hemos logrado, a todos los docentes que nos brindaron su conocimiento

Luis Alberto Solis Mundaca

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	3
III. METODOLOGÍA.....	13
3.1. Tipo y diseño de Investigación.....	13
3.2. Variables de estudio y operacionalización.....	14
3.3. Población, muestra y muestreo	14
3.3.1. Población	14
3.3.2. Muestra	14
3.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos.....	16
3.5. Procedimientos	17
3.6. Métodos de análisis de datos.....	19
3.7. Aspectos éticos	19
IV. RESULTADOS.	21
V. DISCUSIÓN.....	43
VI. CONCLUSIONES.....	47
VII. RECOMENDACIONES.....	49
REFERENCIAS.....	50
ANEXOS.....	56

Índice de tablas

Tabla 1 Métodos para evaluación de pavimentos.....	8
Tabla 2 Hoja de registro de datos para el PCI	9
Tabla 3 Longitudes de Unidades de Muestreo Asfáltico.....	10
Tabla 4 Longitudes de Unidades de Muestreo Asfáltico.....	12
Tabla 5 <i>Seccionamiento</i> de la carretera	15
Tabla 6: Número de muestras por sección	15
Tabla 7 Simbología según el grado de condición del pavimento.....	19
Tabla 8 Resultados de las 15 muestras de la sección 1.....	21
Tabla 9 Resultados de las 15 muestras de la sección 2.....	22
Tabla 10 Resultados de las 15 muestras de la sección 3.....	23
Tabla 11 Resultado de tipos de suelos en las 22 calicatas	26
Tabla 12 Resultado de CBR de las 22 calicatas:.....	27
Tabla 13 Acceso a la Zona De Estudio.....	28
Tabla 14 Conteo de vehículos.....	30
Tabla 15 Tramos Homogéneos Identificados	31
Tabla 16 Valores máximos recomendables de riesgo	32
Tabla 17 Lluvias con periodos de retorno	33
Tabla 18 Determinación del tránsito actual.....	34
Tabla 19: Tráfico total (W18):.....	34
Tabla 20 Matriz de Identificación de Impactos:.....	36
Tabla 21:Matriz de Calificación de Impactos-	37
Tabla 22 Matriz de Valoración de Impactos- Matriz de interacción causa -efecto	38
Tabla 23: Presupuesto	40

Índice de figuras

Figura 1 Perfil de una estructura de pavimento flexible	6
Figura 2. Diseño de investigación	13
Figura 3 Procedimiento De Recolección De Datos.....	18
Figura 4 Espesor de la capa asfáltica	24
Figura 5 Huecos, falla con mayor frecuencia en la vía	25
Figura 6 Levantamiento topográfico de la vía	29
Figura 7:Distribución de valores máximos anuales.....	32
Figura 8 Determinación de la carpeta asfáltica.....	35

RESUMEN

La presente tesis propone una rehabilitación en base a una evaluación funcional del pavimento, de la carretera Bagua Grande –Cajaruro –Bagua ubicado en el departamento de Amazonas al Norte del Perú; la vía se encuentra con visibilidad de numerosas fallas como huecos, piel de cocodrilo, grietas de borde, abultamientos y otras fallas, a pesar de tener solo 8 años de haberse inaugurado, siendo la longitud de la carretera de 22+289 km, que comprende varios pueblos entre Bagua Grande y Bagua como distritos y caseríos, la evaluación se hace usando la metodología de la Sociedad Estadounidense para Pruebas y Materiales (ASTM) D6433-07 Índice de condición de pavimento (pavement condition index) PCI, que es la metodología más completa para la evaluación y calificación objetiva de pavimentos flexibles, y que nos brinda un 95 % de confiabilidad del estado de la carretera, además se menciona investigaciones realizadas bajo laboratorio en el comportamiento del asfalto con el agua, con el fin de encontrar las causas por las que se debe la ocurrencia de fallas del pavimento en dicha localidad, evaluando las condiciones de la zona haciéndose estudios de tránsito, de suelos, topográficos, ambiental; y se realiza una propuesta de rehabilitación de la vía.

Palabras clave: Índice de condición de pavimento, evaluación funcional, propuesta de rehabilitación.

ABSTRACT

This thesis proposes a rehabilitation based on a functional evaluation of the pavement of the Bagua Grande –Cajaruro –Bagua highway located in the department of Amazonas in the North of Peru; This road is with visibility of numerous faults such as holes, crocodile skin, edge cracks, bulges and other faults, despite being only 8 years old, being the length of the road of 22.+289 km, which includes various towns between Bagua Grande and Bagua as districts and hamlets, the evaluation is done using the methodology of the American Society for Testing and Materials (ASTM) D6433-07 PCI pavement condition index, which is the most common methodology. complete for the evaluation and objective qualification of flexible pavements, and that gives us a 95% reliability of the state of the road, it also mentions investigations carried out under laboratory in the behavior of asphalt with water, in order to find the causes for which is due to the prompt failure of the pavement in said locality, evaluating the conditions of the area by conducting traffic, soil, topographic, and environmental studies; and a road rehabilitation proposal is made.

Keywords: Pavement condition index, functional evaluation, flexible pavement rehabilitation

I. INTRODUCCIÓN

La presente tesis denominada: “Evaluación Funcional y Propuesta de Rehabilitación de la Carretera Bagua Grande – Cajaruro – Bagua – Cruce IV Eje Vial – Región Amazonas”, nos muestra las causas del colapso en diferentes áreas progresivas de dicha carretera, por ello, la investigación consistirá en analizar la carretera con una metodología para dar una propuesta de rehabilitación a sus fallas. Desde nuestros antepasados, el ser humano, como un ser social, ha tenido la necesidad de comunicarse, lo que ha llevado a construir diversas obras de comunicación vial, junto con el desarrollo de diversas técnicas y métodos para la más adecuada construcción de los caminos. Desde la construcción a base de piedra y aglomerados hasta la construcción de obras viales más sofisticadas. Gracias a los experimentos que se han venido desarrollando al pasar de los años, hoy en la actualidad encontramos autopistas de pavimento flexible y rígido que nos proporciona caminos seguros y consistentes.

Los pavimentos flexibles tienen fallas por diversas causas, desde fallas en el proceso constructivo, por falta de mantenimiento o por esfuerzos de tracción por el paso repetitivo de vehículos pesados.

Cuando las carreteras se encuentran en pésimas condiciones elevan su consumo de combustible y además elevan el costo de mantenimiento de los vehículos.

La carretera Bagua Grande – Cajaruro – Bagua – cruce iv eje vial – región Amazonas tiene una longitud de Km 22+2889 presentando anchos uniformes, Velocidad de Diseño de 50 k/h, Velocidad en Zona Urbana y crítica de 25 kilómetros por hora ancho de la vía proyectada de 6.00 mts. ancho de la Berma de 1.20 a cada lado, Bombeo transversal de 2 %, Cunetas de $h=1.00$, $v=0.50$ m, PM. de 0.5 %, PM. de 6 %, Radio Mínimo de 30 metros, Peraltes y sobre ancho de acuerdo a Normas, la carretera se encuentra sin un mantenimiento adecuado, las cunetas se encuentran colapsadas, y en el trayecto de la vía se encuentra con abundantes huecos.

La formulación del problema de la investigación es ¿Qué alternativas de intervención pueden mejorar la calidad del tránsito del pavimento flexible de la

carretera Bagua Grande – Cajaruro – Bagua – Cruce IV Eje Vial – Región Amazonas?

La justificación de la investigación desde el aspecto técnico es conocer posibles causas de fallas/deterioros graves del pavimento asfáltico del Cruce IV Eje Vial de la carretera Bagua Grande – Cajaruro – Bagua a base de evaluación de estructura y funcionalidad. En las obras públicas es uno de las necesidades urgentes, especialmente en términos de construcción de carreteras, Partiendo estos de buenos proyectos a ejecutar, y con un gran control de calidad antes, durante y después de la ejecución para un buen cumplimiento de su finalidad. Desde el aspecto social es que actualmente el número de vehículos ha aumentado, entre el tráfico ligero y pesado en la carretera y requiere múltiples estudios de tráfico que debe realizarse periódicamente y al no realizarse provoca un rápido deterioro de la superficie de la carretera. Muchas veces se pierde la tranquilidad del viaje por los continuos zigzagueos de los conductores debido a estos deterioros causando incomodidad en la sociedad y desde el aspecto económico la investigación permite la determinación del grado de deterioro de la vía, y las causas que lo originan y poder elaborar la propuesta de rehabilitación que permita un ahorro económico viable. Será de utilidad a los organismos competentes.

El presente trabajo plantea como **objetivo general** analizar la funcionalidad del pavimento de la carretera: Bagua Grande – Cajaruro – Bagua – Cruce IV Eje Vial y proponer su rehabilitación y como objetivos específicos evaluar funcionalmente la infraestructura vial de la carretera Bagua Grande – Cajaruro – Bagua – Cruce IV Eje Vial, siguiendo la metodología aleatoria del método PCI, realizar el estudio de suelos, topográfico, tráfico, de la infraestructura vial, del tramo en estudio y realizar la propuesta detallada de rehabilitación de la infraestructura vial de la carretera Bagua Grande – Cajaruro – Bagua – Cruce IV Eje Vial, tramo de estudio.

Y como **hipótesis** formulamos que aplicando un método adecuado se puede proponer alternativas para mejorar la calidad de tránsito de la carretera Bagua Grande - Cajaruro – Bagua – Cruce IV Eje Vial.

II.MARCO TEÓRICO

Los trabajos que se revisaron para esta investigación fueron:

Entre los estudios internacionales se tiene la Evaluación del estado del pavimento flexible mediante el método del PCI de la carretera puerto-aeropuerto (Tramo II), Manta. Provincia de Manabí realizada en Ecuador **Baque (2020)**, utiliza la observación para la identificación de las fallas, siendo que encuentra que el resultado obtenido el pavimento al haber aplicado el PCI obtienen una calificación de 49, lo que en el rango del PCI es regular, y entre las fallas más frecuentes está el desprendimiento de agregados que obtiene un 78% de las fallas por lo que realiza recomendaciones menores y mayores siendo que deben realizar primero las menores y luego los mayores.

En el mismo Ecuador encontramos otro estudio **Ortega, y otros, (2015)**, donde realiza un estudio más profundo, no solo evaluando la parte funcional sino también la estructural a través de ensayos CBR que involucran la base, subbase y la carpeta asfáltica, encuentra que las máximas variaciones entre los números estructurales no sobrepasa el 3 % y que la carpeta asfáltica debe tener 10 cm de espesor, una base de 20 cm y una subbase de 15 cm. Cumpliendo con la norma que tienen en Ecuador. El estudio realizado por **Cruz & Ocaña (2019)**, en donde las condiciones estructurales de la pavimentación debido a las deflexiones que se produjeron por las cargas dinámicas que simularon las consecuencias del tránsito. Utilizó para la evaluación un deflectómetro de impacto. Concluyendo que un estudio en relación a los cuencos de deflexiones, determinándose que los pavimentos que se construyeron con materiales reciclados RAP estabilizado, presenta un mejor comportamiento *Curva intensidad Duración Frecuencia*, de resistencia que los que se construyeron con materiales convencionales sus bases y sub-bases, y sus estructuras muestran valores que se acercan a los parámetros de evaluación de área normal, porque su cuenco de deflexiones presentan mayor uniformidad en relación a las de estructuras con materiales convencionales. también **Bautista & Rodríguez (2013)** en su tesis *“Evaluación de la capacidad estructural de pavimentos de espesor completo de asfalto reciclados sin intervención de subrasante a partir de tramos específicos ejecutados en localidad de Sumapaz en Bogotá D.C”*, tuvo como objetivo “evaluar la capacidad estructural usando

mediciones de deflexión del pavimento, la rehabilitación que propone es usando la técnica del reciclado en frío, entre las principales conclusiones que se obtiene de este estudio es que para que el sistema estructural aplicada CA+ sub rasante tenga un buen comportamiento es necesario que la CA asfáltica tenga un módulo elástico superior a 300(Mpa) y una sub rasante con vakires superiores a los 100 MPA con respecto a los resultados del método AASHTO” . Así mismo, **ORTEGA & VILLAFUERTE (2015)**, en su investigación sobre “*Evaluación Funcional De Pavimento Flexible Para Suelos De Tipo Limo Arenoso*”, realiza una evaluación estructural y económica del pavimento flexible, cuya finalidad es “obtener un óptimo diseño de la estructura del pavimento determinando el espesor de la base, sub-base y carpeta asfáltica, hace un análisis del estudio CBR in situ, DCP y CBR en laboratorio, buscando la correlación de ambos, al final concluye que la variación de los tres métodos no sobrepasa el 3%, y que para la realización del estudio de suelos de la subrasante con el propósito de establecer el CBR de diseño de vía es mejor en el ensayo del cono de penetración dinámica”

A nivel nacional también se revisaron investigaciones relacionadas tal como **TACZA & RODRIGUEZ (2018)**, que se propuso aplicar el Método PCI en el carril segregado del corredor Javier Prado, y de acuerdo a la evaluación brindar recomendaciones para la rehabilitación de acuerdo al tipo de fallas. Concluyó que la vía se encontraba en un estado bueno. Así mismo **Delgado (2020)** en su investigación “*Condición superficial del pavimento flexible con la metodología vizir y PCI de la carretera vecinal tramo km 00+00 al km 05+00 de los distritos de La Victoria y Monsefú-Chiclayo, una de las principales conclusiones que incumben a la presente tesis es la demostración de la calidad regular del pavimento utilizado, el cual conlleva al deterioro.*

Saldaña Yauri , y otros, (2018) realiza un estudio para prolongar la vida de los pavimentos flexibles utilizando el SLURRY SEAL, y añadiendo cunetas, alcantarillas por el deterioro de la superficie de rodadura por las constantes lluvias, siendo que la búsqueda de su investigación es encontrar un menor presupuesto para prolongar la durabilidad en carreteras de bajo volumen de tránsito, llegando a la conclusión mediante un análisis de costos que para pavimentos de bajo tránsito a mediano plazo es recomendable hacer el mantenimiento con Slurry seal.

Un estudio de menor envergadura, pero de parecidas características realiza **Medina Palacios, y otros, (2015)** donde analiza 842.20 metros lineales o 6924.25 m² de concreto asfáltico que son estudiados al detalle con el fin de identificar las fallas existentes sin utilizar una muestra en el distrito de Lince, Lima; y las fallas principales encontradas son piel de cocodrilo, fisura en longitud y transversal, que entre sus conclusiones las fallas obedecen al tránsito pesado.

Otro estudio **Leguía Loarte, y otros, (2016)** en cuyo objetivo principal es realizar una evaluación superficial para saber el estado del pavimento asfáltico, y después de utilizar el método PCI, concluye que logra identificar 14 tipos de fallas en los tres niveles de severidad, haciendo una evaluación independiente por calle y encontrando un promedio por cada uno de ellos,

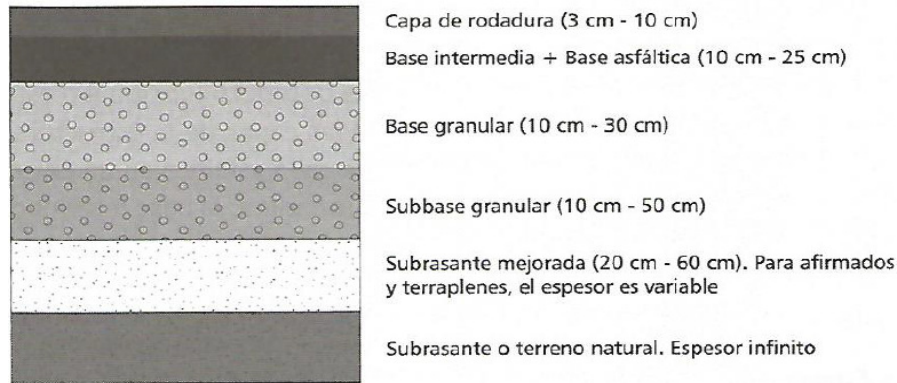
Teniendo en consideración el presente trabajo tiene fundamento en el análisis de un pavimento del tipo flexible realizaremos un pequeño bosquejo enfocado en la parte teórica de la materia en estudio, del problema identificado, y de las posibles causas, así como de la propuesta de solución.

Al pavimento flexible, Según **Rondón (2015)**, lo define como una estructura vial que se conforma por una capa asfáltica y se apoya sobre capas de menor rigidez como son la base y sub-base que son compuestos por materiales granulares no tratados y estos a su vez son soportados sobre el terreno natural o subrasante. Los esfuerzos que se realizan son por el paso principalmente por vehículos pesados de mayor tonelaje

La capa asfáltica en un pavimento flexible lo conforman la carpeta de rodadura, la base intermedia y la base asfáltica; si los niveles de tráfico son bajos está constituida únicamente por la capa de rodadura. Lo define en tres principales funciones para su diseño: Estructural, Esta capa se diseña y fabrica para resistir la acumulación de fatiga y la deformación permanente causada por cargas cíclicas repetidas del vehículo a lo largo del tiempo. Además, también debe soportar los efectos del mal tiempo. Funcional, Esta capa recibe la carga de tráfico en la calzada. Por lo que, debe estar diseñado y construido para permitir que el vehículo se desplace de manera cómoda y segura durante su vida útil (servicialidad) y de impermeabilidad, esta capa evita la penetración directa de agua en la capa

subyacente y limita la pérdida de resistencia al corte que puede sufrir la capa granular de base y sub-base, así como la subrasante, a medida que aumenta el nivel de saturación

Figura 1 Perfil de una estructura de pavimento flexible



Fuente: Pavimentos: Materiales, construcción y diseño.

Además, Rondón 2015 manifiesta que son cuatro los principales mecanismos de daño de mezclas asfálticas y que se deben tener en cuenta en el diseño del pavimento, y son: el “ahuellamiento, los agrietamientos por fatiga, el daño por humedad y el envejecimiento”.

En lo que respecta al daño por humedad **Tarefder, Zamán y Hobson (2021)** expresan que “el agua permite que se pierda resistencia en la interface entre el ligante asfáltico y el agregado pétreo. Este proceso se le conoce como stripping.

Los investigadores Rondón y otros 2015 llegan a la conclusión que “los orígenes que forman este fenómeno son complejas debido a que involucran aspectos físicos, mecánicos, químicos y termodinámicos. Encuentran en sus investigaciones que el fenómeno de stripping es trabajo de la tensión externa entre el agregado pétreo y el asfalto, y el uso de ligantes más pegajoso produce más resistencia a este fenómeno de daño por humedad”. Además, apuntan que combinaciones que se someten a ciclos de humedad-secado o de congelamiento-deshielo o agregados pétreos angulares pueden aumentar la potencia del stripping (esto se debe las partes más difíciles de cubrir con asfalto son las caras angulares).

Senoz et al. 2021 indican que algunas veces predomina el criterio en la disminución del contenido asfáltico en las mezclas, para afrontar la falla de ahuellamiento, esto permite los daños por humedad de mezclas en servicio. La conclusión expresa que a un mayor asfalto en zonas de humedad existe menos daño en el pavimento y la temperatura, el aire y el agua son factores comunes que afectan profundamente la durabilidad de las mezclas de hormigón asfáltico. En condiciones climáticas templadas, se pueden encontrar angustias como deformación permanente, agrietamiento por fatiga en los pavimentos debido a la carga del tráfico. Pero cuando se trata de un clima severo, estas tensiones aumentan en los materiales pobres; bajo control inadecuado; tanto con el tráfico como con el agua, elementos clave en la degradación de los pavimentos de hormigón asfáltico.

En lo que respecta a evaluación de fallas para la reparación de obras públicas en el Perú existe el Manual de carreteras conservación vial aprobado por Resolución Directoral 10 de junio del año 2013 en el capítulo 4 en el punto 4.4 Pavimento flexible – calzada y berma, en donde indica los siguientes tipos de fallas (Comunicaciones, 2013).

Estas fallas se clasifican en la pavimentación se clasifican en dos categorías:

- Fallas estructurales, asociadas a obras que se rehabilitan.
- Fallas superficiales, en relación a las obras de mantenimientos de manera periódica.

El estado estructural del pavimento está caracterizado por las fallas o deterioros estructurales, esto concierne al grupo de sus diversas capas o únicamente a la capa superficial. Así tenemos los diversos tipos de fallas:

En relación a los manuales de evaluación superficial utilizados en los pavimentos, el Ministerio de Transporte y comunicación en su Manual de carreteras-conservación vial para el mantenimiento exige realizar una evaluación dividido en secciones cada 200 metros de toda la carretera, y en dicho manual indica que se tienen que realizar el análisis de toda la carretera; alternativamente para la definición las condiciones del pavimento encontramos varios métodos, pudiéndose

escoger el método que ofrezca mayor porcentaje de confiabilidad. Entre los métodos para la evaluación de pavimento tenemos:

Tabla 1 Métodos para evaluación de pavimentos

MÉTODO	SIGLA
Evaluación Superficial y Rango de Pavimento	PASER
Inspección Visual de Datos en carreteras	VIZIR
Índice de Condición de Pavimento	PCI

Fuente: Elaboración propia

El Método Pavement Condition Index (PCI) consiste en determinar las condiciones de la pavimentación por medio de inspecciones visuales para identificar la clase, severidad y número de fallas encontradas, establecidos por la ASTM Internacional D6433-07.

El Procedimiento de Evaluación de la Condición del Pavimento según Varela 2002 establece un procedimiento basándose en la guía D6433-07 el cual seguiremos en forma disciplinada, en la fase primera comprende el trabajo de campo, para conocer los daños, tomando en cuenta la clase, extensión y severidad de los mismos. La información obtenida se registra en formatos acordes para la finalidad.

Tabla 2 Hoja de registro de datos para el PCI

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO									
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)									
EXPLORACIÓN DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO									
Vía:									
Evaluado por:									Área de tramo:
Fecha:		Abscisa inicial:			Abscisa final:				
TIPOS DE FALLAS									
1	Piel de cocodrilo	m 2	10	Fisuras Longit. y/o trans.					m2
2	Exudación	m 2	11	Parche					m 2
3	Fisuramiento en bloque	m 2	12	Agregado Pulido					m 2
4	Desniveles Localizados	m 2	13	Baches					Unidad
5	Corrugación	m 2	14	Cruce de ferrocarril					m 2
6	Depresión	m 2	15	Surco en Huella (Ahuellamiento)					m 2
7	Fisuramiento en borde	m 2	16	Desplazamiento					m 2
8	Fisuramiento de reflexión	m 2	17	Fisuramiento de Resbalamiento					m 2
9	Desnivel carril/espaldón	m 2	18	Hinchamiento					m 2
			19	Desmoronamiento / Intemperismo					m 2
INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES									
Falla		Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	PROF. m	TOTAL		
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES									
Falla		Unidad	Severidad	TOTAL	Densidad %	VD	VDT	q	
CALCULO DEL PCI									
VALORES DEDUCIDOS						CDT	Q	CDV	
						HDV			
						PCI			

Fuente: ASTM D6433-07

Las unidades de muestreo es la longitud de la vía que se divide en fracciones o partes, en las que sus dimensiones variarán de acuerdo con el tipo de vía y de capa de rodadura.

La unidad de muestreo debe estar en el rango 230.0 ± 93.0 m². en rodadura asfáltica de ancho menor a 7.30m

Tabla 3 Longitudes de Unidades de Muestreo Asfáltico

Ancho de calzada(m)	Longitud de la unidad de muestreo(m)
5.0	45.0
5.5	41.8
6.0	38.3
6.5	35.4
7.3(máximo)	31.5

Fuente: ASTM D6433-07

En la “Evaluación de una carretera” pueden tenerse un gran número de unidades de muestreo cuya inspección demanda tiempo y recursos de consideración, por lo que, es necesario la aplicación de un proceso de muestreo para determinar el Número de Unidades de Muestreo para la Evaluación.

Se inspecciona todas las unidades, de no poderse, el número mínimo de unidades de muestreo a evaluarse, se consigue a través de la ecuación 1, que expresa una estimación de $PCI \pm 5$ del promedio verdadero y confiabilidad de 95%.

$$n = \frac{N\sigma^2}{\frac{e^2x(N-1)}{4} + \sigma^2}$$

Donde:

n : Número mínimo de unidades de muestreo a evaluar

N : Número total de unidades de muestreo en la sección del pavimento

e : Error admisible en el estimativo del PCI de la sección (e= 5%)

σ : Desviación estándar del PCI entre las unidades

- Rango PCI de 25, desviación estándar del PCI de 10, en inspección de inicio
- Rango PCI, uso de desviación estándar real, de acuerdo al número mínimo de unidades que se evaluarán, en inspecciones subsecuentes.

- Se evaluarán todas las unidades si el número es menor a 5

La recomendación para la selección de las unidades de muestreo para la inspección es que las unidades que se elijan estén iguales en espacios, a lo largo de la sección de pavimento y se elija al azar la primera de ellas, de manera aleatoria, de tal forma:

$$i = \frac{N}{n}$$

Donde

N: Número de unidades de muestreo disponibles.

n : Número mínimo de unidades para evaluar.

i : Intervalo de muestreo, se redondea al número entero inferior

Uno de los inconvenientes mayores del método aleatorio es excluir algunas unidades de muestreo del proceso de inspección y evaluación porque tienen daños presentados una sola vez.

La inspección establecerá unidades de muestreo inusuales, como “unidades adicionales” a cambio de unidades aleatorias. Cuando se incluyan estas, el cálculo de PCI Se modifica ligeramente para la prevención de la extrapolación de las condiciones inusuales en la sección.

El procedimiento de la Evaluación varía en concordancia con el tipo de pavimento que se inspecciona. Se debe seguir de manera estricta los criterios establecidos en el manual para la obtención de un PCI confiable. Esta evaluación de la condición comprende las fases siguientes:

- El Material de inspección conformado por una Wincha de 50m, regla de 30 cm y los formatos correspondientes al PCI.
- El procedimiento, se verifica una unidad de muestreo para obtener datos como medidas, cantidades y severidad de los daños, de acuerdo al manual registrándose la información en los formatos respectivos. Es importante el conocimiento y el seguimiento estricto de las definiciones y del procedimiento de

medida de los daños. Se usan formularios u “hojas de información de exploración de la condición”, para cada unidad de muestreo.

- Inspección, este equipo debe implementar las medidas de seguridad en su totalidad para el desplazamiento en la vía a inspeccionar, como señalizaciones y advertencias tanto para el personal de la vía como para el vehículo acompañante.
- Cálculo del PCI de las Unidades de Muestreo, al completarse la inspección al lugar, la información que se obtuvo sobre las fallas o deterioros se usan para el cálculo del PCI, basándose en los “valores deducidos” de las fallas en concordancia a la cantidad y severidad que se reportaron.

El Cálculo de los valores deducidos se realiza en base a etapas:

Tabla 4 Longitudes de Unidades de Muestreo Asfáltico

Etapa 1:	Cálculo de los valores deducidos
Etapa 2:	Cálculo del número máximo admisible de valores deducidos
Etapa 3:	Cálculo del máximo valor deducido corregido

Fuente: Elaboración Propia.

De acuerdo al ASTM D6433-07, el cálculo del PCI de una sección de Pavimento, se selecciona las unidades a través del sistema aleatorio sistemático, con fundamento representativo de la sección el PCI y promediar los PCI de las unidades de muestreos que se inspeccionaron.

Niveles de severidad, para las fallas se establecen 3 niveles de severidad y en cada una de las 19 fallas se establece los criterios y su medida se realiza en metros lineales, metros cuadrados o unidades

En el nivel de severidad se miden:

- Bajo (Low - L),
- Medio (Medium-M)
- Alto (High –H)

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de Investigación

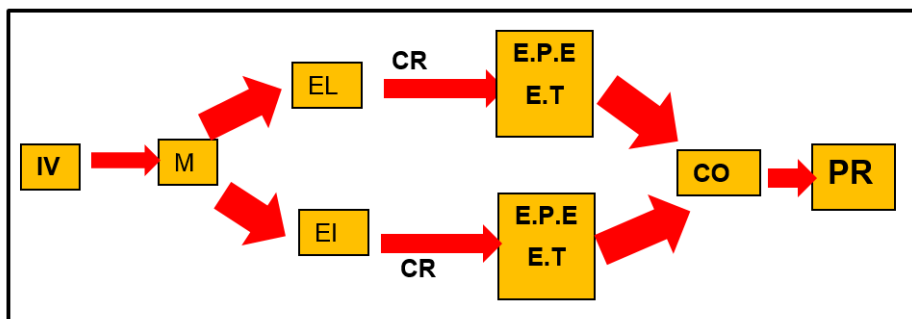
Tipo de investigación

El tipo de esta investigación descriptiva, puesto que, describe las fallas recurrentes en el asfalto de acuerdo a sus particularidades, para luego clasificarlas mediante el Método PCI según su severidad, y determinar la condición actual del pavimento y proponer su reparación

Diseño de investigación

Siendo que el estudio se realizará en base a una realidad material se escoge el Diseño de Investigación de Campo, siendo que, se recopila datos en la ubicación del proyecto utilizando la herramienta visual para identificar las fallas sin manipular la zona de estudio.

Figura 2. Diseño de investigación



Fuente: Elaboración propia

Donde:

I.V: Infraestructura vial.

M : Muestreo

E.L: Ensayos de laboratorio

E.I : Ensayos in situ

C.R : Comparación de resultados

E.P.E: Estructura del pavimento existente

E.T: Expediente técnico

CO: Conclusiones

P.R: Propuesta de rehabilitación

3.2. Variables de estudio y operacionalización

3.2.1. Variable independiente

Evaluación funcional

3.2.2. Variable dependiente

Propuesta de rehabilitación de carretera

3.2.3. Operacionalización de variables

Ver Anexo 1

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población

La población fue la infraestructura vial que comprende del cruce IV Eje vial, carreta Bagua Grande – Cajaruro – Bagua – Región Amazonas de una longitud de Km 22+288.86 presentando anchos uniformes y ancho de la vía proyectada de 6.00 m

3.3.2. Muestra

Basándonos en el criterio de la ASTM D6433–07 se dividió la carretera en 03 secciones por la condición del mismo y cada sección en unidades de muestra.

La cantidad de unidades de muestra sujetas a inspección pueden variar:

Pueden ser inspeccionadas todas las unidades de muestra de la sección para la determinación del valor de PCI promedio en la sección. Esta modalidad de inspección generalmente no es utilizada para los propósitos de gerencia rutinaria, por la falta de disponibilidad de mano de obra, carencia de recursos económicos o limitaciones de tiempo. Sin embargo, esta inspección es ideal para análisis de proyectos

Para nuestro caso dividiremos la carretera en tres tramos y luego se sacó las muestras a inspeccionar.

Tabla 5 Seccionamiento de la carretera

Tramo de Via	Longitud (m)	Sección (m)	Área Sección (m2)
Puente Cajaruro- Quebrada Chirimoyo	7420	7.5	55650
Quebrada Chirimoyo--Caserío el Horno	7420	7.5	55650
Caserío el Horno-- Estación Eléctrica	7440	7.5	55800
LONGITUD TOTAL	22280		167100

Fuente: Elaboración Propia

Considerando una longitud de muestra 40 m teniendo un área de muestra de 300 m2

Muestreo

Se aplicó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Nx\sigma^2}{\frac{e^2}{4}x(N-1) + \sigma^2}$$

Considerando

$$e = 5\%$$

$$\sigma = 10\%$$

Tabla 6: Número de muestras por sección

Área de muestra	N	n	i
300	185.50	14.80	12.00
300	185.50	14.80	12.00
300	185.50	14.80	12.00

Fuente: Elaboración Propia

Según la norma ASTM D6433, inciso 2.1.7 menciona que el área de la unidad de muestreo debe estar en el rango $225 \pm 90 \text{ m}^2$ en carreteras con capa de rodadura asfáltica, por lo que dividiremos los tramos de la vía en:

$$N = \text{Longitud Total} / \text{Área de muestra}$$

N: Número total de muestras por tramo

e= 5%

s=10%

Calculamos el i

$$i = \frac{N}{n}$$

El número de muestras evaluadas será 45 en total siendo 15 unidades de muestra por sección, habiendo distribuido en tres tramos.

La muestra de inicio del primer tramo será el punto de partida y usando un el método aleatorio se escogerá cada 40 m cada muestra con un rango de 480 m por cada muestra

Por tanto, siendo para el primer tramo que el intervalo es de 12 por cada una de las 186 muestras en total por cada sección, se escogerán 1 cada 12 muestras consecutivas. Totalizando un total de 15 muestras a evaluar por cada sección.

Por tanto, siendo por cada sección que el intervalo es de 12 por cada una de las 186 muestras se escogerán 1 cada 12 muestras.

Con un total de 45 muestras a evaluar en las tres secciones que en todo el tramo de la carretera existen 557 muestras

3.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

Técnica

Se utilizó la técnica de ASTM, (2007). Así mismo, el método PCI es el método con mayor calificación y evaluación del pavimento flexible se basa en los resultados de un inventario in situ de la situación de la pavimentación, por ello, las fallas se clasifican según su tipo, severidad y cantidad, se obtiene como resultados índices estructurales del pavimento y las condiciones operacionales de la superficie, lo cual, es fundamental para plantear las alternativas de intervención en la vía y mejorar su condición actual.

Instrumento

El instrumento utilizado es el método PCI, el cual utiliza un formato para la recolección de datos que consolida información principal de la vía y permite el relevamiento correcto de las fallas en la zona de estudio.

3.5. Procedimientos

El desarrollo de la investigación siguió el proceso respectivo:

- Tener formatos para la recolección de la información.
- Visita al campo, a la vía objeto de estudio.
- Identificación de las fallas en la unidad de muestra.
- Clasificación y anotación según el tipo de las 19 fallas que muestra la Normativa ASTM D6433 para pavimentación flexible, teniendo en cuenta las medidas y severidad.

Aplicación del método PCI al pavimento flexible carretera Bagua Grande – Cajaruro – Bagua – Cruce IV Eje Vial.

El pavimento flexible existente entre carretera Bagua Grande – Cajaruro – Bagua – Cruce IV Eje Vial, es una obra realizada en el año 2013 a nivel de bicapa por tanto a la fecha de hoy tiene 08 años.

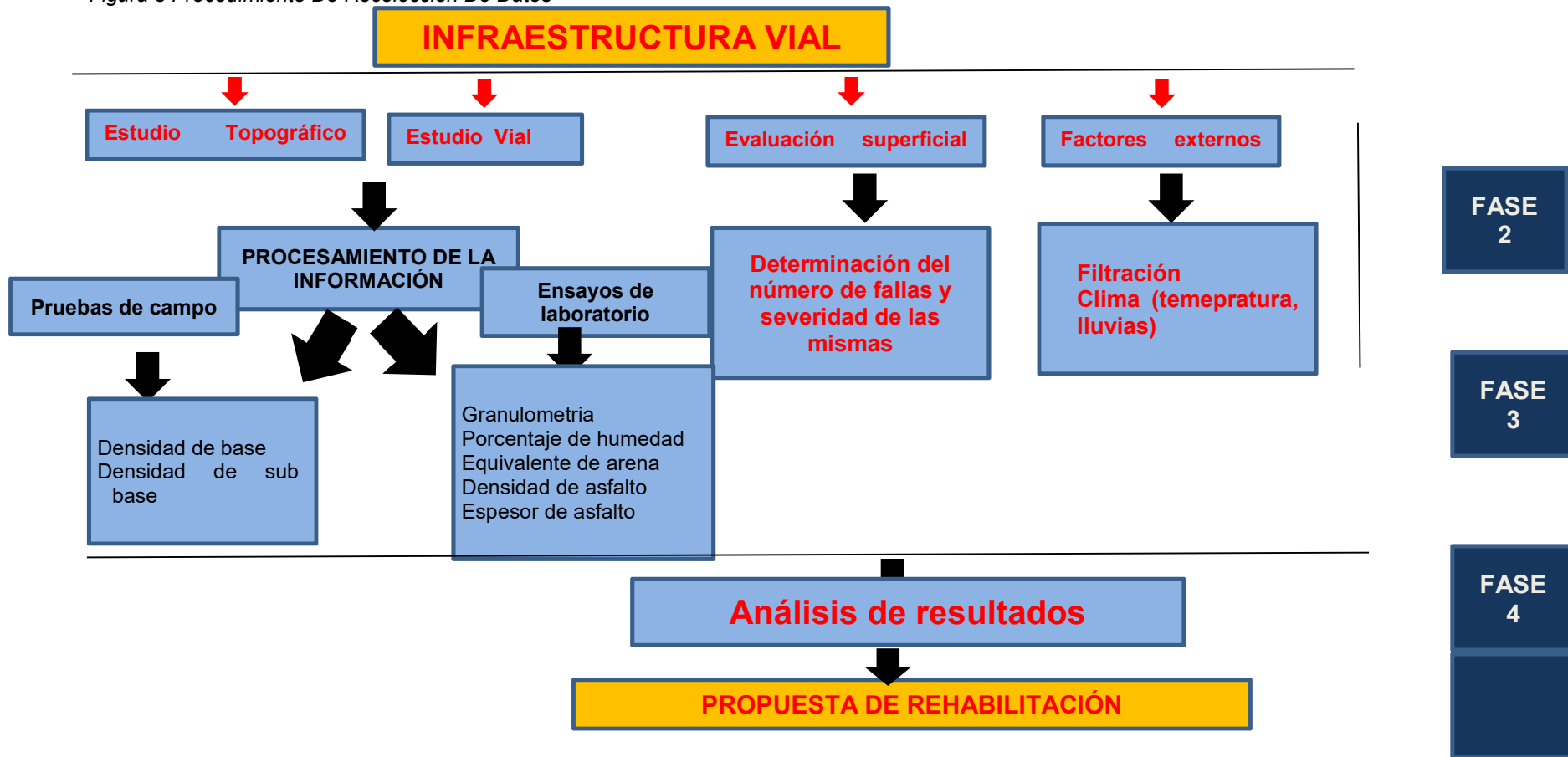
Formatos para la sistematización del trabajo de campo según PCI.

Se utiliza la Tabla Práctica Estándar para Inspección del Índice de la situación de Pavimentos para ver el estado de la carretera.

Cada muestra tendrá una clasificación que tendrá una simbología.








Procedimiento para la recolección de datos

Figura 3 Procedimiento De Recolección De Datos



Fuente: Elaboración propia

Tabla 7 Simbología según el grado de condición del pavimento

Rango	Grado de Condición de Pavimento	Simbología
100 – 85	Excelente	
85 – 70	Muy Bueno	
70 – 55	Bueno	
55 – 40	Regular	
40 – 25	Malo	
25 – 10	Muy Malo	
10 – 0	Fallado	

Fuente: ASTM D6433-07

3.6. Métodos de análisis de datos

La información obtenida en el campo y ensayos se procesó en programas Excel y AutoCAD de acuerdo a la necesidad. Con estos resultados se obtuvieron resultados, se analizó e interpretó. Finalmente se contrastaron con los datos del Manual de suelos y pavimentos del MTC, y así poder determinar las fallas respectivas.

3.7. Aspectos éticos

3.7.1. Ética de recolección de datos

La información obtenida en el campo, así como los realizados en ensayos de laboratorio son fidedignos, de ninguna manera se alteraron o modificaron, porque estas informaciones serán utilizadas en un futuro para otras investigaciones y es muy importante verter daros de veracidad para que sirva como una buena orientación (Pentti Routio, 2007)

3.7.2 Ética de aplicación

El principal sustento que se tomará en cuenta como beneficio de esta investigación al momento que se aplique en beneficio de la sociedad es el Código ético Profesional y poder evaluar las ventajas y desventajas que puede contribuir.

3.7.3. Código ético de la profesión

El código de ética del Colegio de Ingenieros del Perú fue la base para las faltas que se pudiera cometer durante la investigación, a través de su normativa, enmarcada en el capítulo III.

IV. RESULTADOS.

La evaluación funcional de la carretera siguiendo el procedimiento del PCI se dividió en 03 secciones, en la sección tiene 15 muestras, haciendo un total de 45 muestras, realizando con la metodología ya explicada en el marco teórico.

En el anexo 2 se presentan los resultados de la aplicación del PCI para cada una de las 45 muestras en 45 formatos respectivamente

Resultados del Índice de evaluación del pavimento

Tabla 8 Resultados de las 15 muestras de la sección 1

Sección 1					
Longitud de la muestra	40	M			
UNIDAD DE MUESTRA TRAMO 1	PCI	Progresiva Inicial(m)	Progresiva Final(m)	CLASIFICACIÓN	SIMBOLOGÍA
1	46	0	40	Regular	
2	26	520	560	Malo	
3	39	1000	1040	Malo	
4	20	1480	1520	Muy Malo	
5	31	1960	2000	Malo	
6	22	2440	2480	Muy Malo	
7	35	2920	2960	Malo	
8	29	3400	3440	Malo	
9	39	3880	3920	Malo	
10	43	4360	4400	Regular	
11	41	4840	4880	Regular	
12	27	5320	5360	Malo	
13	28	5800	5840	Muy Malo	
14	28	6280	6320	Malo	
15	26	6760	6800	Malo	
Promedio =	32				

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 9 Resultados de las 15 muestras de la sección 2

Sección 2		
Longitud de la muestra	40	M

UNIDAD DE MUESTRA TRAMO 2	PCI	Progresiva Inicial(m)	Progresiva Final(m)	CLASIFICACIÓN	SIMBOLOGÍA
1	32	7280	7320	Malo	
2	41	7760	7800	Regular	
3	41	8240	8280	Regular	
4	16	8720	8760	Muy Malo	
5	19	9200	9240	Muy Malo	
6	18	9680	9720	Muy Malo	
7	21	10160	10200	Muy Malo	
8	55	10640	10680	Regular	
9	28	11120	11160	Malo	
10	24	11600	11640	Muy Malo	
11	41	12080	12120	Regular	
12	43	12560	12600	Regular	
13	19	13040	13080	Muy Malo	
14	19	13520	13560	Muy Malo	
15	16	14000	14040	Muy Malo	
Promedio =	29			Malo	

Fuente Elaboración Propia

Tabla 10 Resultados de las 15 muestras de la sección 3

Sección 3		
Longitud de muestra	40	M

UNIDAD DE MUESTRA TRAMO 3	PCI	Progresiva Inicial(m)	Progresiva Final(m)	CLASIFICACIÓN	SIMBOLOGÍA
1	30	14520	14560	Malo	
2	25	15000	15040	Muy Malo	
3	39	15480	15520	Malo	
4	35	15960	16000	Muy Malo	
5	30	16440	16480	Malo	
6	39	16920	16960	Malo	
7	25	17400	17440	Malo	
8	30	17880	17920	Malo	
9	35	18360	18400	Malo	
10	26	18840	18880	Malo	
11	25	19320	19360	Muy Malo	
12	26	19800	19840	Malo	
13	40	20280	20320	Muy Malo	
14	40	20760	20800	Malo	
15	35	21240	21280	Malo	
16	20	21720	21760	Muy Malo	
Promedio =	31			Malo	

Fuente Elaboración Propia

Realizando el promedio de los 03 tramos de la carretera el cual dividimos para una mejor distribución de la visualización de las fallas, obtuvimos el valor de promedio del PCI 31, el cual según la tabla de clasificación del PCI se encuentra en el rango del grado de Condición de Pavimento **MALO**, y considerando las recomendaciones de (Varela, 2002), por lo común en la mayoría de tramos de las 03 secciones las fallas son huecos, tal es que de las fallas encontradas en las tres secciones suman en total 157, siendo los huecos 119 de diversos tipo de severidad en alto, medio y bajo siendo que en porcentaje representa un 75.79 % y teniendo un 24.21% entre

el resto de fallas(18) según el PCI. Este tipo de fallas se derivan de algunas fallas que tienen menos impacto en el confort de una carretera como son el fisuramiento tipo piel de cocodrilo que empieza desde el nivel bajo y por falta de mantenimiento culmina con alta severidad, que es el antecedente que origina la desintegración de la superficie de rodadura, también podría debérsela a defectos constructivos, subdrenaje inadecuado, mal diseño del paquete estructural; y para la reparación ofrece las alternativas de parchado profundo, siendo que el parchado también está dentro de las 19 fallas del PCI, y también da la opción de reconstrucción o fresado. Considerando que en el estudio de campo en la carpeta asfáltica se encontró el espesor de la capa asfáltica medidas de 0.015 m y 0.025 m el cual pueden observarse en el siguiente cuadro de figura que se observan las medidas están en dicho rango.

Figura 4 Espesor de la capa asfáltica



Fuente: Elaboración propia

Por lo que basándose en la teoría del PCI que entre las medidas de rehabilitación sería parcheo profundo, pero por la alta incidencia de baches que existe en la vía, y considerando el espesor de la capa asfáltica que según el marco teórico en donde nos indica que el agua es uno de los principales causantes de las fallas del asfalto y con el nivel de precipitaciones que presenta la zona geográfica; haciendo la evaluación en gabinete se toma la decisión de realizar la propuesta de implementar un estudio de fresado del asfalto, es decir utilizar el mismo material del asfalto a

reemplazar para ser recubierto nuevamente con una capa asfáltica de un espesor que determine una mayor durabilidad de la vía y teniendo en cuenta el menor impacto al medio ambiente que tendría esta solución propuesta.

Figura 5 Huecos, falla con mayor frecuencia en la vía



Fuente: Elaboración propia

Resultados de estudio de Mecánica de Suelos.

En el estudio de mecánica de suelos se realizó 22 calicatas, los cuales fueron llevados a través de ensayos de laboratorio a fin de obtener las principales características físicas y mecánicas del suelo, sus propiedades del suelo w , se realizó las pruebas de campo realizado cada calicata hasta una profundidad máxima de 1.50 m a partir de la superficie inicial del terreno, no encontrándose problemas de deslizamiento, presencia de grietas bajo el estrato de cimentación, se encontró en una sola calicata napa freática del total de las 22 calicatas

Tabla 11 Resultado de tipos de suelos en las 22 calicatas

Calicata	Progresiva	Prof. (m)	Granulometría		Límites de Atterberg			CLASIFICACION	
			Pasa N° 4	Pasa 200	LL	LP	IP	SUCS	AASHTO
C-01	00+00	0.00 - 1.50	75.30	33.74	41.0	25	16	SC	A-2-7
C-02	1+000	0.00 - 1.50	73.95	47.26	36.5	24	12	SC	A-6
C-03	2+000	0.00 - 1.50	73.30	40.64	34.0	24	10	SM	A-4
C-04	3+000	0.00 - 1.50	94.57	66.32	47.1	26	21	CL	A-7-6
C-05	4+000	0.00 - 1.50	91.43	54.57	30.2	24	6.6	ML	A-4
C-06	5+000	0.00 - 1.50	76.36	45.57	28.1	23	4.9	SM	A-4
C-07	6+000	0.00 - 1.50	94.44	48.85	28.4	16	12	SC	A-6
C-08	7+000	0.00 - 1.50	83.21	51.92	45.3	26	19	CL	A-7-6
C-09	8+000	0.00 - 1.50	95.74	65.11	27.1	21	5.9	CL-ML	A-4
C-10	9+000	0,00 - 0,60	98.39	64.25	30.2	19	11	CL	A-6
C-11	10+000	0,60 - 1,50	45.72	19.02	30.9	19	12	GC	A-2-6
C-12	11+000	0,00 - 1,50	76.76	50.30	27.0	21	5.9	CL-ML	A-4
C-13	12+000	0,00 - 1,50	61.44	32.39	42.1	21	21	GC	A-2-7
C-14	13+000	0,00 - 0,90	90.05	58.51	44.0	24	20	CL	A-7-6
C-15	14+000	0,90 - 1,50	79.44	49.73	34.0	24	10	SC	A-4
C-16	15+000	0,00 - 0,60	79.11	40.51	40.5	29	12	SM	A-6
C-17	16+000	0,60 - 1,00	95.73	68.50	30.2	21	9.5	CL	A-4
C-18	17+000	0,00 - 0,30	84.43	57.48	35.0	19	16	CL	A-6
C-19	18+000	0,30 - 0,90	97.67	79.77	42.3	22	21	CL	A-7-6
C-20	19+000	0,90 - 1,50	73.80	43.35	40.3	22	19	SC	A-6
C-21	20+000	0,40 - 1,50	75.51	45.79	28.2	23	5.5	SM	A-4
C-22	21+000	0,00 - 1,50	89.94	62.79	25.5	19	6.1	CL-ML	A-4

Fuente Elaboración propia

Según la AASHTO se encuentre suelos limosos(9 calicatas), arcillosos (10 calicatas) y grava con arena arcillosa o limosa en sólo en 03 calicatas, rescatando lo importante del suelo es que en este tramos de la carretera el índice de plasticidad es relativamente bajo.

Tabla 12 Resultado de CBR de las 22 calicatas:

Calicata	Progresiva	Prof. (m)	CBR 95%
C-01	00+00	0.00 - 1.50	10.20%
C-02	1+000	0.00 - 1.50	10.50%
C-03	2+000	0.00 - 1.50	13.20%
C-04	3+000	0.00 - 1.50	9.20%
C-05	4+000	0.00 - 1.50	9.70%
C-06	5+000	0.00 - 1.50	14.20%
C-07	6+000	0.00 - 1.50	11.00%
C-08	7+000	0.00 - 1.50	10.20%
C-09	8+000	0.00 - 1.50	10.80%
C-10	9+000	0.00 - 1.50	12.00%
C-11	10+000	0.00 - 1.50	11.70%
C-12	11+000	0.00 - 1.50	11.50%
C-13	12+000	0.00 - 1.50	14.20%
C-14	13+000	0.00 - 1.50	13.20%
C-15	14+000	0.00 - 1.50	12.20%
C-16	15+000	0.00 - 1.50	11.80%
C-17	16+000	0.00 - 1.50	10.60%
C-18	17+000	0.00 - 1.50	10.30%
C-19	18+000	0.00 - 1.50	10.60%
C-20	19+000	0.00 - 1.50	11.20%
C-21	20+000	0.00 - 1.50	12.30%
C-22	21+000	0.00 - 1.50	11.60%

Fuente: Elaboración propia

Según los resultados de los ensayos CBR tiene una clasificación general de **regular** de la subrazante para el soporte para un pavimento que en promedio tiene un CBR de 11.46% siendo que lo encontrado in situ, en la base y subbase ha hecho que no existan hundimientos en la vía.,

Resultados de estudio de Topografía

Tabla 13 Acceso a la Zona De Estudio

RECORRIDO		VIA			
		AEREA		TERRESTRE	
DESCRIPCION	RUTA	D. (km)	T. (hr)	D. (km)	T. (hr)
Lima – Chiclayo	R-1N	763.35	0.30	763.35	10.0
Chiclayo – Dv. Olmos Bagua	R-1N	-	-	90.00	1.15
Dv. Olmos Bagua – Dv. Bagua Jaén	R-1B	-	-	220.00	3.50
Dv. Bagua - Jaén – Chamaya	R-04	-	-	65.00	1.00
Chamaya – Bagua Grande	R-04	-	-	45.00	0.44

Fuente: Elaboración Propia

El estudio topográfico se estableció tratando de aprovechar al máximo la plataforma vial existente, e identificar todos los problemas y dar soluciones a estas, tales como algunos badenes, curvas, etc.; también se establecieron medidas de mitigación ambiental como es la consideración del fresado y se estableció diseños definitivos, y costos necesarios, etc. que pudiera encontrarse para la ejecución del fresado del pavimento, ubicándose con precisión los tramos críticos para formular las soluciones correspondientes en forma integral.

En concordancia con el nivel de intervención, se ha realizado el diseño geométrico para mejoramiento de la vía que consta de un carril de calzada uniforme de 6.00 m. más 1.20 m de bermas a cada lado. La relación de BMs ubicación y altura se encuentran en anexos

Figura 6 Levantamiento topográfico de la vía



Fuente: Elaboración propia

Resultados de estudio de Tráfico

Tabla 14 Conteo de vehículos

Resultados del conteo de tráfico:

Mes: MAYO DEL 2021

Tipo de Vehículo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Autos	45	35	46	61	68	53	57
Camioneta Pick Up y C.R.	85	85	81	109	112	101	94
Micro	7	4	2	2	0	0	0
Bus 2E	0	0	0	0	0	0	0
Bus 3E	0	0	0	0	0	0	0
Camión 2E	0	0	15	12	10	27	17
Camión 3E	18	20	9	9	17	38	21
Camión 4E	0	1	0	0	0	0	0
Semi Trayler 2S1/2S2	5	7	4	7	0	18	6
Semi Trayler 2S3	4	7	4	9	10	11	6
Semi Trayler 3S1/3S2	0	0	0	0	4	0	0
Semi Trayler >=3S3	0	0	0	0	5	0	0
Trayler 2T2	2	9	0	8	10	13	6
Trayler 2T3	5	0	6	8	10	9	6
Trayler 3T2	0	0	6	0	0	0	0
Trayler 3T3	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	171	168	173	225	246	270	213

Fuente: Elaboración propia

Conteo de tráfico

se obtuvo:

F.C.E. Vehículos ligeros: 1.02534

F.C.E. Vehículos pesados: 1.02534

$$IMD_a = IMD_s * FC \qquad IMD_s = \sum \frac{Vi}{7}$$

IMDS = Índice Medio Diario Semanal de la Muestra Vehicular Tomada

IMDa = Índice Medio Anual

Vi = Volumen Vehicular diario de cada uno de los días de conteo

FC = Factores de Corrección Estacional

En el tráfico generado se tiene un IMDa de 214 vehículos/día, para el conteo de los vehículos, se determinó dos estaciones de control cuya distribución y ubicación se separó en 2 tramos iguales para facilitar la cuantificación de la circulación de vehículos, se desagregó en dos tramos homogéneos para permitir la cuantificación del flujo de vehículos por cada tramo vial según la incidencia de las variables como la producción agrícola y pecuaria, el nivel de comercialización y servicio de transporte.; entre las localidades del área de influencia del proyecto.

Así se tiene los siguientes tramos homogéneos según el estudio de diseño vial:

Tabla 15 Tramos Homogéneos Identificados

Tramo	Descripción
I	Bagua – ISTPB
II	Cruce peca Palacios - Cajaruro

Fuente: Elaboración Propia

Resultados de estudio Hidrológico y Drenaje

Los estudios hidrológicos es un criterio técnico para el diseño de obras de arte a lo largo del proyecto “Evaluación funcional y propuesta de rehabilitación de la carretera Bagua Grande – Cajaruro – Bagua – Cruce Iv Eje Vial – Región Amazonas”.

Tabla 16 Valores máximos recomendables de riesgo

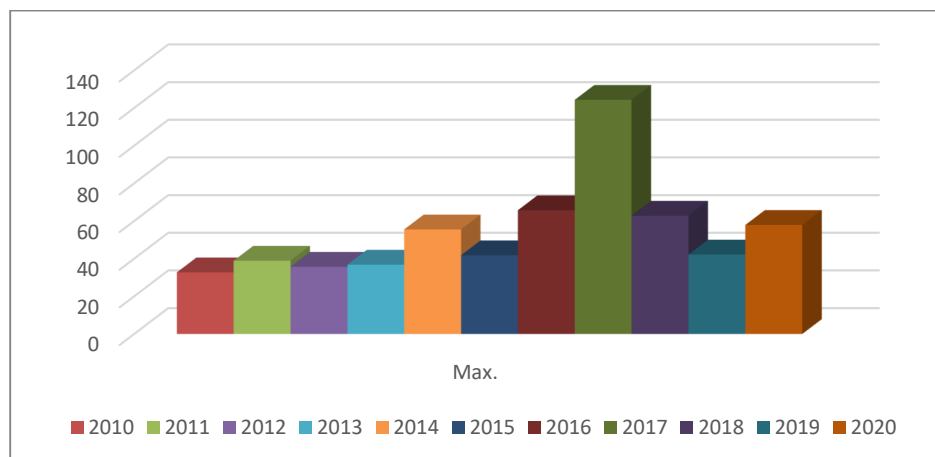
TIPO DE OBRA	RIESGO ADMISIBLE (**) (%)
Puentes (*)	25
Alcantarillas de paso de quebradas importantes y badenes	30
Alcantarillas de paso quebradas menores y descarga de agua de cunetas	35
Drenaje de la plataforma (a nivel longitudinal)	40
Subdrenes	40
Defensas ribereñas	25

Fuente: Manual de hidrología y drenaje.

Precipitación máxima en 24 horas

Los datos de las precipitaciones máximas en 24 horas en la unidad de estudio entre 2011-2020. 124.30 mm fue el valor máximo registrado.

Figura 7: Distribución de valores máximos anuales



Fuente: SENAMHI

Tabla 17 Lluvias con periodos de retorno

Periodo (años)	Mm/24 Horas
1.25	46.84
05	74.98
10	89.04
20	103.11
60	125.41
100	135.78

Fuente Elaboración propia

Se determinó la precipitación fluvial por año con la finalidad de calcular el máximo caudal de diseño de obras de drenaje en consideración con los criterios de la delimitación cuencas, donde podremos observar la sub cuencas y microcuencas que pasan por el proyecto de infraestructura vial y según a ello podemos determinar obras de arte como alcantarillas y badenes, etc

Se han tomado todas las quebradas que cortan la carretera y que sin tener un caudal permanente, existe la probabilidad de que transporten caudales importantes durante la época de lluvias.

Los cursos de agua que atraviesan el alineamiento de la carretera Bagua – Cajaruro – Bagua – Cruce IV Eje Vial, corresponden en un gran porcentaje a pases de agua de regadío, por desarrollarse el proyecto mayormente en terrenos de cultivos, y algunos cursos de agua menores que corresponden a zánoras secas que se cargan en épocas de lluvias, con longitudes de quebradas por el orden de los 240.00 mt. a 3,500.00 mt, que descargan al río Utcubamba.

Se adoptó un valor de periodo de retorno de **T = 20 años** , los valores observados en la ESTACION BAGUA - PRECIPITACION MAXIMA EN 24 HORAS (mm), fueron ajustados a las distribuciones teóricas Pearson Tipo III, Log Pearson Tipo III y Gumbel (Gumbel Extrema Tipo I), comúnmente usadas en estudios hidrológicos, como se muestra en el anexo 5, obteniéndose una Intensidad Máxima de 44.50 mm/hr. Y donde se aprecian en las tablas los caudales máximos por progresivas.

Diseño de infraestructura vial

Para el diseño de la infraestructura vial se ha tenido en consideración el tráfico actual como se muestra en el cuadro siguiente:

Tabla 18 Determinación del tránsito actual

Tipo de vehículo	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Martes	PROMEDIO DIARIO
Auto	46	61	68	53	57	45	35	52
Pick up	32	51	67	49	47	35	43	46
Combi Rural	48	58	45	52	47	50	42	49
Micro	2	2				7	4	2
Bus - B2		4	4			4		2
Camión C3	24	21	27	55	38	18	20	29
2S3	8	18	19	29	12	9	14	16
2T3	12	16	20	22	12	7	9	14
TOTAL	172	231	250	260	213	175	167	213

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19: Tráfico total (W18):

Tipo de vehículo	Vehículos Diarios	Vehículos Anual	Factor camión	ESAL Anual	Factor de crecimiento	ESAL IMDA Diseño
Vehículo ligero (autos, camionetas)	152	55480	1.0253	56885.86	26.87	1528544.45
Camión ligero de 02 ejes	2	730	1.0253	748.50	26.87	20112.43
Camión mediano de 03 ejes	30	10950	1.0253	11227.47	26.87	301686.40
2S3	16	5840	1.0253	5987.99	26.87	160899.42
2T3	14	5110	1.0253	5239.49	26.87	140786.99
Total	214	78110		80089.31		2152029.68

Fuente: Elaboración Propia

Donde: Fd = Factor de distribución direccional.

Fd = 0.50

Fc = Factor de distribución del carril.

Fc = 1.00

W18= Tráfico total en ambas direcciones para el periodo de diseño.

W18 = 1076014.84

n (años) = 20.00

Fc = 26.87

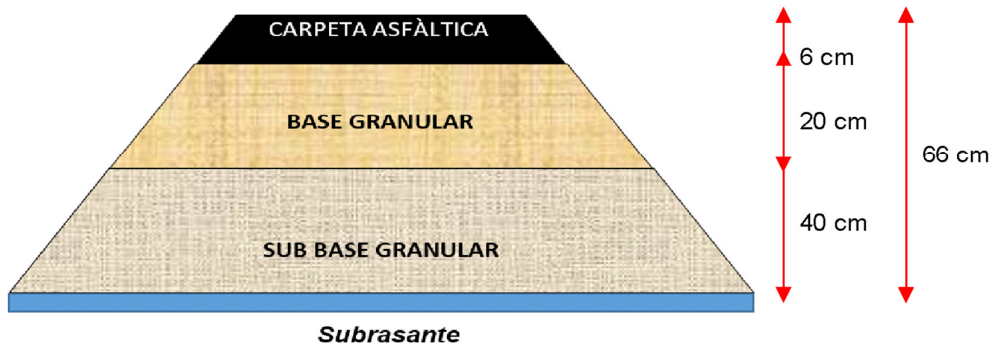
Para base:

a1 (1/cm) =	0.1700
a2 (1/cm) =	0.0520
a3 (1/cm) =	0.0470

SN prop = 4.107 , luego SN prop > SN calculado por lo tanto cumple

Esesor de carpeta asfáltica (cm) =	5.08	equivalente en (pulg)=	2.000
Esesor de base (cm) =	15.24	equivalente en (pulg)=	6.000
Esesor de subbase (cm) =	40.64	equivalente en (pulg)=	16.000

Figura 8 Determinación de la carpeta asfáltica



Fuente: Elaboración propia

Se consideró un espesor de la carpeta asfáltica de 6 cm, es decir que se deberá de cambiar todo la vi capa y realizar un mejoramiento de la base y para luego proceder a realizar todo el proceso constructivo de la capa de rodadura de toda la vía.

Estudio de impacto ambiental

Tabla 20 Matriz de Identificación de Impactos:

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS Matriz de interacción causa-efecto “Evaluación Funcional y Propuesta de Rehabilitación de la Carretera Bagua Grande – Cajaruro – Bagua – Cruce IV Eje Vial – Región Amazonas”		ELEMENTOS AMBIENTALES AFECTADOS																			IMPACTO PARCIAL	IMPACTO TOTAL	
		MEDIO FÍSICO								MEDIO BIOLÓGICO		MEDIO SOCIO-ECONOMICO Y CULTURAL											
		Aire	Agua		Suelo		Relieve		Paisaje	Flora	Fauna	Transi	Comer	Capaci	Servic	Salud	Salud	Gener	Seguri	Restos			
		d del Aire	Calida d de Agua	Drenaje Superficial	Calida d del Suelo	Erosión	Relieve	Estabilidad de Taludes	Calidad del paisaje	Cobertura vegetal	Fauna local	abilidad vial	cio Local	dad adquisitiva	io de salud	públic a	ocupacional	de empleo	dad pública	Arqueológicos			
ACCIONES QUE PUEDEN CAUSAR IMPACTOS	ETAPA DE CONSTRUCCION	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	F13	F14	F15	F16	F17	F18	F19			
	1.- Construcción y operación de Campamento y patio de máquinas.	X			X	x	X	x	x	x	X		x	x		x	x	x			13	56	
	2.- Extracción de materiales de cantera.	X			X	x	X	x	x	x	X		x	x			x	x			12		
	3.- Transporte de material.	X			X	x	X				X							x			6		
	4.- Movimiento de Tierras.	X			X	x	X	x	x		X	x				x		x			10		
	5.- Obras de arte y drenaje.	X	x	x	X	x	X	x	x									x			9		
	6.- Desplazamiento de Maquinaria	X			X		X					X	x					x			6		
	ETAPA DE ABANDONO DE OBRA.																						
	7.- Abandono del área ocupada por el Campamento y máquinas.	X	x	x	X	x	X			x	x	X							x			10	37
	8.- Abandono de canteras	X	x	x	X	x	X	x	x	x	x	X	x	x				x			13		
9.- Abandono de botaderos.	X	x	x	X	x	X	x	x	x	x	x	x	x			x	x			14			
FUNCIONAMIENTO																							
10.- Funcionamiento del tramo vial conservado	X	x	x	X	x	X			x	x	x	x	x	x	x			x			15	15	
IMPACTO PARCIAL	10	5	5	10	9	10	6	8	6	6	9	5	5	3	1	3	3	10			108		
IMPACTO TOTAL	63								15		30												

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21: Matriz de Calificación de Impactos-

MATRIZ DE CALIFICACIÓN DE IMPACTOS Matriz de interacción causa-efecto “Evaluación Funcional y Propuesta de Rehabilitación de la Carretera Bagua Grande – Cajaruro – Bagua – Cruce IV Eje Vial – Región Amazonas”		ELEMENTOS AMBIENTALES AFECTADOS																			+	-	
		MEDIO FÍSICO								MEDIO BIOLÓGICO		MEDIO SOCIO-ECONOMICO Y CULTURAL											
		Aire		Agua		Suelo		Relieve		Paisaje	Flora	Fauna	Transitabilidad vial	Comercio Local	Capacidad adquisitiva	Servicio de salud	Salud pública	Salud ocupacional	Generación de empleo	Seguridad pública			Restos Arqueológicos
		Calidad del Aire	Calidad de Agua	Drenaje Superficial	Calidad del Suelo	Erosión	Relieve	Estabilidad de Taludes	Calidad del paisaje	Cobertura vegetal	Fauna local												
F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	F13	F14	F15	F16	F17	F18	F19					
ETAPA DE CONSTRUCCION																							
ACCIONES QUE PUEDE CAUSAR IMPACTOS	1.- Construcción y operación de Campamento y patio de máquinas.	-			-	-	-	-	-	-	-	+	+		-	-	+			3	10		
	2.- Extracción de materiales de cantera.	-			-	-	-	-	-	-	-	+	+			-	+			3	9		
	3.- Transporte de material.	-			-	-	-										+			1	5		
	4.- Movimiento de Tierras.	-			-	-	-	-	-						-		+			1	9		
	5.- Obras de arte y drenaje.	-	-	-	-	-	-	-	-								+			1	8		
	6.- Desplazamiento de Maquinaria	-			-	-	-					-					+			1	54		
	ETAPA DE ABANDONO DE OBRA.																						
	7.- Abandono del área ocupada por el Campamento y máquinas.	-	-	-	-	-	-		-	-								-			10		
	8.- Abandono de canteras	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					-			13		
	9.- Abandono de botaderos.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				-	-			14		
FUNCIONAMIENTO																							
10.- Funcionamiento del tramo vial conservado	-	-	-	-	-	-		-	-	-	+	+	+	+	+		+			15			
+											1	3	3	1	1		7						
-		10	5	5	10	9	10	6	8	6	9	4	2		2	3	3				108		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 22 Matriz de Valoración de Impactos- Matriz de interacción causa -efecto

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS Matriz de interacción causa-efecto "Evaluación Funcional y Propuesta de Rehabilitación de la Carretera Bagua Grande – Cajaruro – Bagua – Cruce IV Eje Vial – Región Amazonas"		ELEMENTOS AMBIENTALES AFECTADOS																			Valoración del impacto total		VALORACION POR SU IMPACTO TOTAL																						
		MEDIO FÍSICO									MEDIO BIOLÓGICO		MEDIO SOCIO-ECONOMICO Y CULTURAL																																
		Aire		Agua		Suelo		Relieve		Paisaje	Flora	Fauna	Transitabilidad vial	Comercio Local	Capacidad adquisitiva	Servicio de salud	Salud pública	Salud ocupacional	Generación de empleo	Seguridad pública	Residuos Arqueológicos	Impacto negativo																				Impacto positivo			
		Calidad del Aire	Calidad de Agua	Drenaje superficial	Calidad del Suelo	Erosión	Relieve	Estabilidad de Taludes	Calidad del paisaje	Cobertura vegetal	Fauna local	Transitabilidad vial	Comercio Local	Capacidad adquisitiva	Servicio de salud	Salud pública	Salud ocupacional	Generación de empleo	Seguridad pública	Residuos Arqueológicos	Impacto negativo	Impacto positivo																							
ETAPA DE CONSTRUCCION		F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	F13	F14	F15	F16	F17	F18	F19	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	F13	F14	F15	F16	F17	F18	F19						
ACCION ES QUE PUE DEN CAU SAR IMP ACT OS	1.- Construcción y operación de Campamento y patio de máquinas.	-12			-10	-8	-8	-8	-9	-10	-9		+7	+7		-7	-7	+13			3	10	M			M	C	C	C	C	M	M		B	B		C	C	ME						
	2.- Extracción de materiales de cantera.	-11			-10	-10	-11	-9	-12	-12	-10		+7	+7			-7	+13			3	9	M			M	M	M	M	M	M	M	M		B	B			C	ME					
	3.- Transporte de material.	-10			-10	-8	-7				-10							+13			1	5	M			M	C	C												ME					
	4.- Movimiento de Tierras.	-11			-11	-11	-10	-11	-11		-10	-9					-8	+12			1	9	M			M	M	M	M	M	M	M									ME				
	5.- Obras de arte y drenaje.	-9	-9	-9	-11	-10	-9	-9	-9									+11			1	8	M	M	M	M	M	M	M	M	M										ME				
	6.- Desplazamiento de Maquinaria	-12			-10		-8				-9	-11						+13			1	5	M			M		C													ME				
	7.- Abandono del área ocupada por el Campamento y máquinas	-11	-11	-10	-10	-10	-10		-11	-11	-10	-9						-13			0	11	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M							M			
	8.- Abandono de canteras	-11	-11	-10	-10	-10	-10	-10	-11	-11	-10	-10	-7						-13		0	13	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M							M		
	9.- Abandono de botaderos.	-11	-11	-11	-11	-10	-11	-10	-11	-11	-10	-10	-7				-7	-11			0	14	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	C					C			
10.- Funcionamiento del tramo vial conservado	-12	-12	-12	-12	-11	-11		-12	-12	-12	+12	+8	+8	+8	+8		+11			6	9	M	M	M	M	M		M	M	M	M	M	M	M	M	ME	B	B	B	B		ME			
TOTAL	positivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	3	1	1	0	6																												
negativo	10	5	5	10	9	10	6	8	6	9	5	2			2	3	3																												

Fuente: Elaboración propia

VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES

La **Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales Potenciales** muestra la evaluación cuantitativa y cualitativa de los impactos ambientales potenciales.

Tabla 41: *Factores ambientales*

FACTORES AMBIENTALES		
MEDIO FISICO	Agua	Calidad del agua
	Aire	Material particulado
		Ruido
		Gases
	Suelo	Cambio de uso
		Erosión
MEDIO BIOTICO	Flora	Bio diversidad
	Fauna	Bio diversidad
		Salud y seguridad
MEDIO SOCIOECONOMICO		Salud y seguridad
		Calidad de vida
		Paisaje
		Empleo
		Efecto barrera

Fuente: Elaboración propia

Resultado de la *Elaboración de Costos y Presupuestos*

Tabla 23: Presupuesto

Presupuesto	"Evaluación Funcional Y Propuesta De Rehabilitación De La Carretera Bagua Grande - Cajaruro - Bagua - Cruce IV Eje Vial - Región Amazonas"				
Cliente	UNIVERSIDAD PARTICULAR CESAR VALLEJO			Costo al	10/06/2021
Lugar	AMAZONAS - BAGUA – BAGUA				
Item	Descripción	Und	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	OBRAS PRELIMINARES				450,797.06
01.01	CAMPAMENTO DE LA OBRA	GLB	1.00	2,375.51	2,375.51
01.02	CARTEL DE OBRA 4.80 X 3.60	GLB	2.00	3,600.00	7,200.00
01.03	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO	GLB	1.00	130,000.00	130,000.00
01.04	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL Y DE BIOSEGURIDAD COVID 2019	GLB	1.00	87,900.00	87,900.00
01.05	MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL	GLB	1.00	120,000.00	120,000.00
01.06	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	GLB	1.00	4,000.00	4,000.00
01.07	ELABORACION E IMPLEMENTACION DEL PLAN	GLB	1.00	10,570.00	10,570.00
01.08	LIMPIEZA GENERAL - ROCE Y DESBROCE	HA	22.30	2,939.32	65,546.84
01.09	TRAZO, REPLANTEO Y CONTROL TOPOGRAFICO	KM	22.30	1,040.57	23,204.71
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				618,112.72
02.01	PERFILADO Y COMPACTADO DE BASE	m2	162,695.10	3.68	598,717.97
02.02	REMOCION DE DERRUMBES	m3	6,205.00	1.75	10,858.75
02.03	DEMOLICION ESTRUCTURA DE CONCRETO	m3	176.00	48.50	8,536.00
03	PAVIMENTOS				12,919,718.05
03.01	FRESADORA DE CARPETA ASFALTICA E= 2.5 cm	m2	162,695.10	17.66	2,873,195.47
03.02	MEJORAMIENTO Y NIVELACION DE BASE GRANULAR	m3	16,269.50	13.45	218,824.78
03.03	IMPRIMACION ASFALTICA	m2	187,210.80	5.28	988,473.02
03.04	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"	m2	162,695.10	54.33	8,839,224.78
04	TRANSPORTE				14,805.25
04.01	TRANSPORTE DE MATERIAL P/TRATAMIENTO SUPERFICIAL DESPUES DE 1 KM	M3K	16,269.51	0.91	14,805.25
05	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE				
06	CUNETAS LATERALES				377,894.50
06.01	CONSTRUCCION DE CUNETAS TIPO I	m	1,500.00	121.51	182,265.00
06.02	CONSTRUCCION DE CUNETAS TIPO II	m	750.00	252.81	189,607.50
06.03	CONSTRUCCION DE CUNETAS TIPO III	m	50.00	120.44	6,022.00
07	ALCANTARILLAS DE TUBO METAL CORRUGADO				34,538.32
07.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	100.00	2.49	249.00
07.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	100.00	5.07	507.00
07.03	EXCAVACION DE ESTRUCTURAS C/MAQUINARIA	m3	160.00	4.83	772.80
07.04	RELLENO COMPACTADO PARA ESTRUCTURAS	m3	120.00	64.45	7,734.00

07.05	ELIMINACION DE EXCEDENTE DE EXCAVACION	m3	156.00	14.42	2,249.52
07.06	CAMA DE ARENA E=10CM	m3	40.00	51.29	2,051.60
07.07	SOLADO 4"	m3	8.00	325.05	2,600.40
07.08	CONCRETO FC=210 KG/CM2	m3	2.10	436.40	916.44
07.09	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO	m2	42.00	42.42	1,781.64
07.10	ACERO DE REFUERZO FY = 4200 KG/CM2	kg	84.00	6.37	535.08
07.11	EMBOQUILLADO DE PIEDRA	m2	48.00	63.48	3,047.04
07.12	ALCANTARILLA TMC Ø=48" C=14	m	20.00	604.69	12,093.80
08	MURO DE CONTENCIÓN				70,344.75
08.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	80.00	2.49	199.20
08.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	80.00	5.07	405.60
08.03	EXCAVACION DE ESTRUCTURAS C/MAQUINARIA	m3	320.00	4.83	1,545.60
08.04	RELLENO COMPACTADO PARA ESTRUCTURAS	m3	180.00	64.45	11,601.00
08.05	ELIMINACION DE EXCEDENTE DE EXCAVACION	m3	182.00	14.42	2,624.44
08.06	SOLADO 4"	m3	6.00	325.05	1,950.30
08.07	CONCRETO FC=210 KG/CM2	m3	35.20	436.40	15,361.28
08.08	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO	m2	640.00	42.42	27,148.80
08.09	ACERO DE REFUERZO FY = 4200 KG/CM2	kg	1,408.00	6.37	8,968.96
08.10	MATERIAL PARA DRENAJE DE MUROS	m3	1.50	86.91	130.37
08.11	TUBERIA PARA DRENAJE DE MUROS	m	40.00	10.23	409.20
09	BADENES				127,248.98
09.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	500.00	2.49	1,245.00
09.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	500.00	5.07	2,535.00
09.03	EXCAVACION DE ESTRUCTURAS C/MAQUINARIA	m3	200.00	4.83	966.00
09.04	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE EN BADEN	m2	500.00	9.70	4,850.00
09.05	RELLENO COMPACTADO PARA ESTRUCTURAS	m3	100.00	64.45	6,445.00
09.06	ELIMINACION DE EXCEDENTE DE EXCAVACION	m3	130.00	14.42	1,874.60
09.07	CONCRETO FC=210 KG/CM2	m3	100.00	436.40	43,640.00
09.08	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO	m2	4.00	42.42	169.68
09.09	ACERO DE REFUERZO FY = 4200 KG/CM2	kg	8,000.00	6.37	50,960.00
09.10	JUNTA LONGITUDINAL DE ARTICULACION	m	50.00	13.03	651.50
09.11	JUNTA TRANSVERSAL DE CONTRACCION	m	50.00	15.60	780.00
09.12	JUNTA TRANSVERSAL DE DILATACION	m	20.00	21.81	436.20
09.13	EMBOQUILLADO DE PIEDRA	m2	200.00	63.48	12,696.00
10	SEÑALIZACIÓN				126,224.47
10.01	SEÑALES PREVENTIVAS	und	10.00	591.13	5,911.30
10.02	DEMARCACION EN EL PAVIMENTO	m2	3,753.75	12.71	47,710.16
10.03	SEÑAL REGLAMENTARIAS	und	5.00	802.35	4,011.75
10.04	POSTES DE KILOMETRAJE	und	22.00	120.78	2,657.16
10.05	GUARDAVIAS METALICO	m	200.00	131.13	26,226.00
10.06	POSTES DELINEADORES	und	50.00	18.39	919.50
10.07	TACHAS REFLECTIVAS BIDIRECCIONALES	und	786.40	18.39	14,461.90
10.08	SEÑALES INFORMATIVAS	m2	15.00	734.13	11,011.95
10.09	ESTRUCTURA DE SOPORTE DE SEÑAL INFORMATIVA	m	15.00	253.12	3,796.80
10.10	CIMENTACION DE SEÑALES INFORMATIVAS	und	15.00	634.53	9,517.95

11	COSTOS AMBIENTALES				365,568.27
11.01	ACONDICIONAMIENTO DE BOTADEROS	m2	10,000.00	0.93	9,300.00
11.02	REFORESTACION DE AREAS CRITICAS, TALUDES INESTABLES	m2	15,000.00	2.32	34,800.00
11.03	ACONDICIONAMIENTO DE CANTERAS	m2	210,035.0 0	0.91	191,131.85
11.04	ACONDICIONAMIENTO DE AREAS OCUPADAS POR CAMPAMENTOS	m2	10,272.60	3.23	33,180.50
11.05	ACONDICIONAMIENTO DE AREAS OCUPADAS POR PATIO DE MAQUINAS	m2	23,969.40	2.86	68,552.48
11.06	EDUCACION AMBIENTAL, BOLETINES CHARLAS	GLB	1.00	28,000.00	28,000.00
11.07	SEÑALIZACION AMBIENTAL	GLB	1.00	603.44	603.44
12	VARIOS				95,808.24
12.01	REUBICACION DE POSTES DE ALTA TENSION	und	2.00	4,654.82	9,309.64
12.02	REUBICACION DE TORRE DE ALTA TENSION	und	1.00	86,498.60	86,498.60
COSTO DIRECTO					15,201,060.61
GASTOS GENERALES (0.08%)					1,216,084.85
UTILIDAD (0.08 %)					1,216,084.85
SUB TOTAL					17,633,230.31
IGV (18%)					3,173,981.46
PRESUPUESTO DE OBRA					20,807,211.77
PRESUPUESTO SUPERVISION DE OBRA					624,216.35
IGV (18%) – SUPERVISION					112,358.94
SUB TOTAL - SUPERVISION (IGV)					736,575.29
GASTOS ADMINISTRATIVOS					223,910.06
PRESUPUESTO TOTAL					21,767,697.12
SON: VEINTIUN MILLONES SETECIENTOS SESENTISIETE MIL SEISCIENTOS NOVENTISIETE Y 12/100 SOLES					

Fuente: Elaboración Propia

V. DISCUSIÓN

En relación al objetivo específico 1 evaluar funcionalmente la infraestructura vial de la carretera Bagua Grande – Cajaruro – Bagua – Cruce IV Eje Vial, siguiendo la metodología aleatoria del método PCI a través de los resultados encontrados el promedio general según la escala el estado del pavimento flexible es Malo, esto guarda relación con los materiales y estructuras utilizados, los cuales coinciden con Cruz et al., 2019 quien manifiesta que los pavimentos que se construyeron con materiales reciclados RAP estabilizado, presenta un mejor comportamiento de resistencia que los que se construyeron con materiales convencionales, sus bases y sub-bases, y sus estructuras muestran valores que se acercan a los parámetros de evaluación de área normal, porque su cuenco de deflexiones presentan mayor uniformidad en relación a las de estructuras con materiales convencionales, esta investigación coincide con la de Robles (2015) quien también encontró el pavimento objeto de investigación fallado y planteó que es necesario una inmediata intervención, además menciona que el aplicar el método PCI comprende el paso de inicio en la evaluación del pavimento, esto se debe a que es estrictamente una inspección visual, luego se deben de realizar diversas inspecciones tanto visuales como destructivas, para la determinación de manera exacta la situación real del pavimento flexible.

Las fallas presentadas en la evaluación realizada por Baque(2020) son principalmente desprendimiento de agregados en un 78% lo que el promedio de las fallas encontradas en los diversos promedios llega a tener un PCI regular, al contrario de la presente investigación en donde la mayoría de fallas encontradas en la muestra es huecos 75.79% llegando a tener un promedio de PCI Malo, siendo que las fallas en toda la vía tienen un patrón repetitivo que inciden directamente en el resultado del estudio funcional de la vía

Al realizar la evaluación funcional del pavimento en todo el trayecto de la carretera, se determina que en toda la superficie de rodadura se encuentra afectado, por los factores ambientales, (lluvia, temperatura) que es principalmente la humedad producida por las fuertes lluvias que se registran en la zona lugar de ubicación del proyecto.

La carretera es bicapa, entonces no presenta el espesor adecuado, y como se ha observado en algunos tramos de la vía apenas llega a medir 0.015 m la capa

de rodadura; para aislar de la humedad a la base, subbase, en donde la conformación geométrica de la carretera se ha deformado, causando problemas en el asfalto de la vía, además se ha realizado la medición en distintos puntos de la vía y se observa que no existe un espesor constante.

Según lo analizado anteriormente se evidencia, que no es factible ejecutar obras de infraestructura vial a nivel de bicapa en lugares donde las precipitaciones pluviales son altas lo que coincide con el estudio realizado por .

En relación al objetivo 2 Realizar el estudio de suelos, topográfico, tráfico, de la infraestructura vial, del tramo en estudio, el tráfico vial se desagregó en dos tramos homogéneos de la carretera que nos permite la cuantificación del flujo de vehículos (IMD), por cada tramo vial para el conteo y clasificación de vehículos y tener conocimiento del volumen diarios de los vehículos que transitan y obtener los elementos necesarios para determinar las características de diseño de la vía, esto coincide con lo utilizado por Hernández (2016), quien también utilizó para la obtención de los resultados del estudio de tráfico vial dos puntos de conteo vehicular. La teoría nos indica que los puntos de conteo vehicular son sumamente importantes porque permite un tránsito adecuado .

Los resultados sobre infraestructura vial aplicando el PCI indican que se encuentra en mal estado, esto concuerda con lo investigado por Camposano y García (2012); el cual nos dice que el diagnóstico del estado situacional de la vía en estudio es Malo aplicando un PCI, la pavimentación no reúne las condiciones para una circulación normal el que perjudica el tránsito vehicular y no brindar un adecuado confort.

De acuerdo a las categorías de mantenimiento establecidos por normativas viales en situación de pavimentos malos, es urgente la realización de un mantenimiento intensivo.

Así mismo, se debe garantizar la calidad de vida del mismo el que muchas veces es el olvido de los gobiernos locales, regionales y Nacional.

El mantenimiento que se debe de realizar en la carretera es el mantenimiento rutinario, en donde comprende la limpieza de las obras de arte que se encuentran ejecutadas en toda la vía, con el objetivo alargar la prolongación de la vida útil de la infraestructura vial.

Los puntos del conteo vehicular realizados en el presente estudio, se han determinado teniendo en consideración ciertos criterios como es lugares de desvío del tráfico, seguridad para los participantes en el conteo vehicular y accesibilidad de la zona.

En lo relacionado al objetivo específico 3, Realizar la propuesta precisa de rehabilitación de la infraestructura vial de la carretera Bagua Grande – Cajaruro – Bagua – Cruce IV Eje Vial, tramo de estudio con el promedio de los 03 tramos el cual según el promedio el PCI es 31 y se encuentra en el rango del grado de Condición de Pavimento considerado MALO, y teniendo en cuenta las recomendaciones de (Varela, 2002), se tomó la decisión la reparación de la superficie de rodadura, realizar el fresado del pavimento existente, por las condiciones ya expuestas en la propuesta de rehabilitación, y considerando los estudios realizados en laboratorio por Tarefder(2021), en donde concluye que de aquellos factores evaluados que afectan el potencial de roderas del asfalto como la humedad y la temperatura a una capa de asfalto menor a 2 pulgadas es significativamente mayor que aquellos asfaltos cuya capa es mayor a 2 pulgadas, la dimensión menor crea la formación de las diferentes tipos surcos en las mezclas utilizando un analizador de pavimento asfáltico.

Es importante la consolidación del estudio de la vía consolidado en una matriz de mantenimiento, como manifiesta Díaz (2015) cuando realizó una matriz de mantenimiento y de rehabilitación para las fallas presentadas en el PCI, en la que se identifica las unidades de muestreo y las actividades a realizar, además de un conjunto de soluciones para los diversos tipos y severidad de las fallas.

Las fallas tipo hueco y el cual representan el 75 % del total de fallas y el cual en su mayoría de alta severidad, influyen a que el resultado final de la aplicación de la metodología de evaluación del pavimento PCI tenga como resultado malo se debe a que este tipo de falla se derivan de algunas fallas que tienen menos impacto en el confort de una carretera como son el fisuramiento tipo piel de cocodrilo de alta severidad, que causa fatiga y origina la desintegración de la superficie de rodadura, también podría debérsela a defectos constructivos, Subdrenaje inadecuado, mal diseño del paquete estructural; y para la

reparación ofrece las alternativas de parchado profundo, siendo que el parchado también está dentro de las 19 fallas del PCI, y también da la opción de reconstrucción o fresado.

Las fallas que se presentan en la carretera del tipo Grietas Longitudinal y transversal ocurren en la interfaz entre pavimentos flexibles con diferentes tiempos de servicio que presentan comportamientos distintos.

La falla por desplazamiento se registró en las mismas zonas del ahuellamiento debido a que se produce como consecuencia de esta falla, también se propone realizar el fresado del pavimento el mismo tipo de intervención y evaluación estructural.

El desprendimiento de agregados se presentó en las zonas donde la superficie de rodadura de la carretera se encuentra con humedad, producido por las fuertes lluvias o por los sembríos de cultivos de arroz que se encuentran instalados paralelos a la carretera.

VI. CONCLUSIONES

- a) Mediante la aplicación del Método Pavement Condition Index (PCI) se realizó la evaluación funcional de la condición actual del pavimento flexible en la carretera Bagua Grande – Cajaruro – Bagua Eje vial IV, siguiendo la metodología se llegó a la conclusión que el promedio general según la escala el estado del pavimento flexible es Malo.

- b) La zona que abarca el presente estudio, se localiza en la parte Nor Oriental del país, entre los distritos de Bagua Grande y Cajaruro (prov. Utcubamba), y Copallín y Bagua (prov. Bagua) del Departamento de Amazonas, el relieve del área de estudio corresponde a la unidad geomorfológica dominada por el valle del río Utcubamba con desniveles comprendidos entre los 400 y los 500msnm. Las áreas evaluadas con fines de explotación de materiales de cantera para la conformación del pavimento y para elaboración de concreto, ubicadas próximas a la vía estudiada, reúnen las condiciones de calidad y volumen aceptables que permiten satisfacer los requerimientos de las obras. Podemos concluir que, en todo el recorrido, el tramo presenta condiciones geotécnicas estables. Litológicamente el tramo está conformado por una secuencia de suelos de Arcilla de Baja Plasticidad. En el tráfico generado en la situación con proyecto se tiene un IMDa de 213 vehículos/día. Teniendo en consideración el tráfico generado. Los daños presentados en la carretera se deben a las lluvias que son intensas en la zona y a la falta de limpieza de las cunetas lo que primero ha formado fallas de piel de cocodrilo que luego se han producido en baches de acuerdo a los resultados del laboratorio de ensayo y aplicación de instrumentos.

- c) Teniendo los resultados de estudios de diversos aspectos de la carretera se ha planteado las alternativas de solución de manera específica en la propuesta de rehabilitación de la carretera por el espesor de capa de rodadura se ha establecido el tipo de reparación Fresado de todo el tramo y el costo total para poner en funcionamiento de la carretera Bagua – Cajaruro

– Bagua Grande es de 21,717,138.74 (veintiún millones setecientos diecisiete mil ciento trentiocho y 74/100 Soles).

VII. RECOMENDACIONES

- a) Al Ministerio de Transportes y comunicaciones a implementar el PCI para los estudios de grandes distancias para abaratar costos y tiempos en el estudio de rehabilitaciones de carreteras asfaltadas.
- b) Las carreteras a nivel de bicapa, en lugares donde las precipitaciones y la topografía son pronunciadas, su tiempo de vida útil es corta. Se recomienda a las autoridades del Gobierno Regional de Amazonas, alcaldes de Bagua Grande, Cajaruro y Bagua a realizar el mantenimiento respectivo de la Vía, tales como limpieza de cunetas, desbroce etcétera., para alargar el periodo de vida de los pavimentos.
- c) Las proporciones definitivas de mezclado serán determinadas en obra (previo diseño de mezcla) y para su utilización deberá contar con el Visto Bueno y aprobación de la Supervisión y el Ministerio de transportes y comunicaciones a elaborar un reglamento para los diseños de vías con pavimentos flexibles mínimo de 6 cm de capa de rodadura, por la razón que existe estudios comprobados de que hacerlo en menor espesor en zonas donde existe muchas lluvias hacen que el costo/ beneficio de la obra no sea adecuado, y su mantenimiento muy costoso.

REFERENCIAS

Baque-Solis, Byron Simón. 2020. 2, Manta : s.n., 16 de 04 de 2020, Revista Científica Dominio de las Ciencias, Vol. 6. 2477-8818.

Bautista Jaramillo, Jesus Antonio y Rodriguez Beltrán, Camilo. 2013. Evaluación de la capacidad estructural de pavimentos de espesor completo de asfalto reciclados sin intervención de subrasante(Tesis de grado). s.l. : Universidad Piloto de Colombia, 2013.

Borja Suarez Manuel, 2011. “Nuevos pavimentos urbanos para Chiclayo”, Perú.
Recuperado de:
<https://ingenieriaactual.wordpress.com/2011/10/25/nuevos-pavimentospara-chiclayo/> Chiclayo al día. Problemas y carencias de la ciudad de Chiclayo: una mirada a su infraestructura, Perú.
<http://vigilaperulambayeque.blogspot.pe/2011/09/problemas-y-carenciasde-la-ciudad.html>

Camposano Olivera, J. E. y García Cárdenas, K. V. (2012). Diagnóstico del estado situacional de la vía av. Argentina – av. 24 de junio por el método: Índice de condición de pavimentos de la Universidad Peruana los Andes, departamento de Huancayo.

Colegio de Ingenieros del Perú. Código Deontológico del Colegio de ingenieros del Perú, periodo 2010-2012. Recuperado de:
http://www.cdlima.org.pe/docs/Codi_Deontologico.pdf

Comunicaciones, Ministerio de Transportes y. 2013. Manual de carreteras conservación vial. Perú : s.n., 2013.

CONREVIAL. 1983. Estudio de rehabilitación de Carreteras en el País, Capítulo VI: Aspectos De Evaluación De Pavimentos, Volumen C. Perú. MTC

Corros B., M., Urbáez P., E., & Corredor M., G. (2009). *Manual de Evaluación de pavimentos*.

Cruz Rubio y Ocaña Ortiz, 2019. Evaluación estructural de pavimentos flexibles construidos en la localidad de Usme (Tesis de Maestría). Bogotá : Universidad Santo Tomas, 2019.

Delgado Fernández y MNorales Guivin, 2020. Condición superficial del pavimento flexible con la metodología Vizir y PCI de la carretera vecina tramo km 00+00 al km 05+00 de los distritos de la Victoria y Monsefú, ubicado en la provincia de Chiclayo - departamento de Lambayeque. Lima : Universidad San Martín de Porres, 2020.

Delgado Fernández, Kewin Braysen y Morales, Lilavati. 2020. *condición superficial del pavimento flexible con la metodología vizir y pci de la carretera vecinal tramo km 00+00 al km 05+00 de los distritos de la victoria y monsefú, ubicado en la provincia de chiclayo - departamento de Lambayeque(Tesis de grado)e*. 2020.

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles - Manual de Carreteras. Mantenimiento o Conservación Vial. MTC. (Marzo 2014). Recuperado de: http://www.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/Manual%20de%20Carreteras%20Conservacion%20Vial%20a%20marzo%202014_digit_original_def.pdf

Domínguez, Y. (2015). Análisis patológico de la superficie del pavimento flexible en la calle Loreto cuadra 4 a la 6 - Piura, 2015 (Tesis de pregrado). Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, Piura, Perú.

Estela Adrianzén Robert, 2016. "Mezclas Asfálticas". Recuperado de: <https://es.scribd.com/document/329770694/Mezclas-Asfaltica>

- Hajek, J., Phang, W., Prakash, A., & Stott, G. (1986). Pavement condition index (PCI) for flexible pavements. Calgary, Canada: Ottawa Transportation Association of Canada.
- Kordi, H., & Wahab, X. (2012). The quality evaluation index of the asphalt pavement and maintenance decision programs. doi: 10.1109 / ICETCÉTERAE.2011.5776228
- International, American Society for Testing and Materials o ASTM. 2007. Índice de condición del pavimento. 2007.
- Jason, Torres. 2016. Deterioro en carreteras nacionales supera el 75% según LANAMME. *El Crhoy*. [En línea] 2016. <http://www.crhoy.com/deterioro-en-carreteras-nacionales-supera-el-75-segun-lanamme>.
- Leguía, P. (2016). Evaluación superficial del pavimento flexible por el método Pavement Condition Index (PCI) en las vías arteriales: cincuentenario, colón y Miguel Grau (Huacho-Huaura-Lima) (Tesis de pregrado). Universidad San Martín de Porres, Lima, Perú
- Manual de Carreteras. Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos. Sección Suelos y Pavimentos. (Abril 2014). Recuperado de: http://www.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/Seccion%20Suelos%20y%20Pavimentos_Manual_de_Carreteras.pdf
- Marchan Moreno, R. M. (2005). Métodos de Rehabilitación de Pavimentos del Instituto Politécnico Nacional de México.
- Medina Palacios, Armando y De la Cruz Puma, Marcos. 2015. Evaluación superficial del pavimento flexible del Jr. José Gálvez del distrito de Lince aplicando el método del PCI.(Tesis de grado). s.l. : Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC), 2015.

- Morales Olivares, Javier P. (2005). Técnicas de rehabilitación de pavimentos de concreto utilizando sobrecapas de refuerzo de la universidad de Piura.
- Oliveira, H. & Lobato, P. (2012). Detection and Automatic Characterization of Cracks Highway. doi: 10.1109 / TITS.2012.2208630
- Ortega Calle, Katya Gabriela y Villafuerete Bermúdez, Luis Enrique. 2015. *Evaluación estructural del pavimento flexible para suelos de tipo limo arenoso (Tesis de Grado)*. PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR. QUITO : s.n., 2015.
- Osorio Lird, A. (2008). Metodología de evaluación in-situ de la capacidad de soporte de bases y Sub bases granulares de pavimentos flexibles con el Deflectómetro de impacto liviano de la pontificia universidad Católica de chile.
- Perú, Colegio de Ingenieros del. *Colegio de Ingenieros del Perú web oficial*. [En línea] [Citado el: 10 de 07 de 2021.] http://www.cdlima.org.pe/docs/Codi_Deontologico.pdf
- Phang, W., y otros. 2012. *Pavement condition index (PCI) for flexible pavements*. Ottawa : Kordi, H., & Wahab, X., 2012. 2011.5776228.
- Pentti Routio, 2007. "Ética de la Investigación". Traducido por Jesús B. Bermejo. Recuperado de: <http://www2.uiah.fi/projects/metodi/251.htm#tutksuoj>
- Robles, R. (2015). Cálculo del índice de condición del pavimento (PCI) Barranco – Surco – Lima (Tesis de pregrado). Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú.
- Rondón Quintana y Reyes Lizcano, 2015. *Pavimentos materiales, construcción y diseño*. Lima : Macro, 2015.

- Saldaña Yauri , Bryan Brando y Taipe Arestegui, Wyler . 2018. Rehabilitación y mejoramiento en vías de bajo volumen de tránsito a nivel tratamiento superficial slurry seal Canay Repuerto Palmeras-Ayacucho.(Tesis de Grado). Lima : Universidad San Martín de Porres, 2018.
- Senoz, Burak y Agar, Emine. 2021. ScienceDirect Investigación en ciencia e Ingeniería. *sciencedirect Web site*. [En línea] 10 de 05 de 2021. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S036013230600290>
- Solis, Byron Simón. 2020. 2, Manta : s.n., 16 de 04 de 2020, Revista Científica Dominio de las Ciencias, Vol. 6. 2477-8818.
- Tacza Herrera, Erica Betsabe y Rodriguez Paez, Braulio Omar. 2018. Evaluación de fallas mediante el método PCI y planteamiento de alternativas de intervención para mejorar la condición operacional del pavimento flexible en el carril segregado del corredor Javier Prado. Lima : Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2018.
- THAI, 2011. Técnicas y Herramientas de apoyo a la Investigación. “Medidas de rigor en investigación cualitativa y cuantitativa, Bloque – I”. Recuperado de: <https://www.tel.uva.es/descargar.htm;jsessionid...?id=17882>
- Tarefder, R A; Zaman, M.; Hobson, K. 2021. tandfonline. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10298430310001593263?journalCode=gpav20>. [En línea] 29 de 06 de 2021.
- Torres Jason, 2016. El Crhoy. “Deterioro en carreteras nacionales supera el 75% según LANAMME”, Costa Rica. Recuperado de: <http://www.crhoy.com/deterioro-en-carreteras-nacionales-supera-el-75-segun-lanamme>

Varela, Luis Ricardo Vásquez. 2002. *Pavement Condition Index para pavimentos asfálticos y de concreto en carreteras*. Manizales: s.n., 2002.

Vásquez, C. (2016). Factores de equivalencia de daño en pavimentos flexibles: análisis para condiciones típicas de Argentina (Tesis de maestría). Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina.

Villamil Rojas, R. (2017). *Principios de reciclaje aplicados al pavimento*. Bogota: F.L. Ingeniería .

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de operacionalización de variables

Variables de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumento
Variable independiente Evaluación funcional	Apreciación de tramos y aplicación de métodos para obtener resultados específicos de las fallas o reducción de capacidad de resistencia del pavimento. (Morales, 2005)	Especifican las fallas actuales en la pavimentación en relación a su tipo. (Manual de carreteras)	Funcionabilidad	Tráfico vehicular	Formatos Método PCI
			Infraestructura	Estudio de suelos	
				Topografía	
Variable Dependiente Propuesta de rehabilitación de carretera	Conjunto de alternativas y medidas de solución que sirve como insumo para el mejoramiento de una carretera o pavimentación.	Estable criterios, técnicas y métodos para el mejoramiento de la vía asfáltica.	Factores ambientales	Medio físico	Matriz de identificación de impactos
		Medio biológico			
				Medio socio-económico y cultural	

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 2 .Tablas de registro PCI

Las fotografías del tramo en estudio son un total de 451 archivos digitales distribuidos en 45 carpetas correspondiendo 15 a cada tramo respectivamente.

• SECCIÓN 1 UNIDAD DE MUESTRA TRAMO 1

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO									
PCI-01 Carretera Bagua Grande – Cajaruro – Bagua – Cruce IV Eje Vial – Región Amazonas									
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO									
Inspeccionado por:		RAMOS TENORIO & SOLIS MUNDACA							
Fecha:		10 DE MAYO DEL 2021							
Abscisa inicial:		0	Abscisa final:		40	Área del tramo: (m2)		300	
TIPOS DE FALLAS									
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuramiento Longit. y/o trans.				m	
2	Exudación	m2	11	Parche				m2	
3	Fisuramiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido				m2	
4	Desniveles Localizados	m2	13	Baches				Unidad	
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril				m2	
6	Depresión	m2	15	Surco en Huella (Ahuellamiento)				m2	
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento				m2	
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento				m2	
9	Desnivel carril/espaldón	m2	18	Hinchamiento				m2	
.				19 Desmoronamiento / Intemperismo				m2	
FALLAS EXISTENTES									
Falla	Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	F. m	TOTAL	Densidad %	VD	
Baches	Unidad	M				9	3.00	53	
Baches	Unidad	L				7	2.33	32	
Fisuramiento transversal	m	M				7.5	2.50	8	
Desmoronamiento /Intemperismo	m2	L	3	0.2		0.6	1.00	1	
					q	3	m	5.32	
CALCULO DEL PCI									
VALORES DEDUCIDOS						TOTAL VD	Q	CDV	
53	32	2.56				87.56	3	54	
53	32	2				87	2	22	
53	2	2				57	1	30	
							CDV =	54	
							PCI= 100 - CDV		
							PCI=	46	
							CLASIFICACIÓN		
							REGULAR		

• **SECCIÓN 1 UNIDAD DE MUESTRA TRAMO 2**

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO									
PCI-01 Carretera Bagua Grande – Cajaruro – Bagua – Cruce IV Eje Vial – Región Amazonas									
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO									
Inspeccionado por:		RAMOS TENORIO & SOLIS MUNDACA							
Fecha:		10 DE MAYO DEL 2021							
Abscisa inicial:		520	Abscisa final:		560	Área del tramo: (m2)		300	
TIPOS DE FALLAS									
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuramiento Longit. y/o trans.	m				
2	Exudación	m2	11	Parche	m2				
3	Fisuramiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido	m2				
4	Desniveles Localizados	m2	13	Baches	Unidad				
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril	m2				
6	Depresión	m2	15	Surco en Huella (Ahuellamiento)	m2				
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento	m2				
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento	m2				
9	Desnivel carril/espaldón	m2	18	Hinchamiento	m2				
.	.		19	Desmoronamiento / Intemperismo	m2				
FALLAS EXISTENTES									
Falla		Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	PROF. m	TOTAL	Densidad %	VD
Piel de cocodrilo		m2	H	1.5	1		1.5	0.50	22
Baches		Unidad	H				4	1.33	52
Baches		Unidad	M				4	1.33	32
Baches		Unidad	L				13	4.33	33
						q	4	m	5.41
CALCULO DEL PCI									
VALORES DEDUCIDOS							TOTAL VD	Q	CDV
52	33	32	9.02				126.02	4	74
52	33	32	2				119	3	71
52	33	2	2				89	2	60
52	2	2	2				58	1	49
							CDV =	74	
							PCI= 100 - CDV		
							PCI=	26	
							CLASIFICACIÓN		
							MALO		

• **SECCIÓN 1 UNIDAD DE MUESTRA TRAMO 5.**

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO										
PCI-01 Carretera Bagua Grande – Cajaruro – Bagua – Cruce IV Eje Vial – Región Amazonas										
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO										
Inspeccionado por:		RAMOS TENORIO & SOLIS MUNDACA								
Fecha:		10 DE MAYO DEL 2021								
Abscisa inicial:		1960	Abscisa final:		2000	Área del tramo: (m2)		300		
TIPOS DE FALLAS										
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuramiento Longit. y/o trans.			m			
2	Exudación	m2	11	Parche			m2			
3	Fisuramiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido			m2			
4	Desniveles Localizados	m	13	Baches			Unidad			
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril			m2			
6	Depresión	m2	15	Surco en Huella (Ahuellamiento)			m2			
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento			m2			
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento			m2			
9	Desnivel carril/espaldón	m2	18	Hinchamiento			m2			
.				19 Desmoronamiento / Intemperismo			m2			
FALLAS EXISTENTES										
Falla	Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	PROF. m	TOTAL	Densidad %	VD		
Piel de cocodrilo	m2	H	3	1.8		5.4	1.80	36		
Desnivel localizado	m	M	4			4	1.33	3		
Baches	Unidad	H				3	1.00	51		
Baches	Unidad	M				3	1.00	31		
Baches	Unidad	L				4	1.33	19		
					q	5	m	5.50		
CALCULO DEL PCI										
VALORES DEDUCIDOS								TOTAL VD	Q	CDV
51	36	31	19	1.5				138.5	5	69
51	36	31	2	2				122	4	65
51	36	2	2	2				93	3	59
51	2	2	2	2				59	2	45
51	2	2	2	2				59	1	59
								CDV =	69	
								PCI= 100 - CDV		
								PCI=	31	
								CLASIFICACIÓN		
								Malo		

• **SECCIÓN 1 UNIDAD DE MUESTRA TRAMO 6**

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO									
PCI-01 Carretera Bagua Grande – Cajaruro – Bagua – Cruce IV Eje Vial – Región Amazonas									
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO									
Inspeccionado por:		RAMOS TENORIO & SOLIS MUNDACA							
Fecha:		10 DE MAYO DEL 2021							
Abscisa inicial:		2440		Abscisa final:		2480	Área del tramo: (m2)		300
TIPOS DE FALLAS									
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuramiento Longit. y/o trans.				m	
2	Exudación	m2	11	Parche				m2	
3	Fisuramiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido				m2	
4	Desniveles Localizados	m2	13	Baches				Unidad	
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril				m2	
6	Depresión	m2	15	Surco en Huella (Ahuellamiento)				m2	
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento				m2	
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento				m2	
9	Desnivel carril/espaldón	m2	18	Hincharamiento				m2	
.				19 Desmoronamiento / Intemperismo				m2	
FALLAS EXISTENTES									
Falla		Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	PROF. m	TOTAL	Densidad %	VD
Baches		Unidad	H				5	1.67	59
Baches		Unidad	M				4	1.33	35
Baches		Unidad	L				7	2.33	33
Fisuramiento Longit		m	H				6	2.00	13
						q	4	m	6.97
CALCULO DEL PCI									
VALORES DEDUCIDOS							TOTAL VD	Q	CDV
59	35	33	12.61				139.61	4	78
59	35	2	2				98	3	65
59	2	2	2				65	2	45
59	2	2	2				65	1	59
							CDV =	78	
							PCI= 100 - CDV		
							PCI=	22	
							CLASIFICACIÓN		
							MUY MALO		

• **SECCIÓN 1 UNIDAD DE MUESTRA TRAMO 7**

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO										
PCI-01 Carretera Bagua Grande – Cajaruro – Bagua – Cruce IV Eje Vial – Región Amazonas										
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO										
Inspeccionado por:		RAMOS TENORIO & SOLIS MUNDACA								
Fecha:		10 DE MAYO DEL 2021								
Abscisa inicial:		2920	Abscisa final:		2960	Área del tramo: (m2)		300		
TIPOS DE FALLAS										
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuramiento Longit. y/o trans.			m			
2	Exudación	m2	11	Parche			m2			
3	Fisuramiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido			m2			
4	Desniveles Localizados	m2	13	Baches			Unidad			
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril			m2			
6	Depresión	m2	15	Surco en Huella (Ahuellamiento)			m2			
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento			m2			
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento			m2			
9	Desnivel carril/espaldón	m2	18	Hinchamiento			m2			
.				19 Desmoronamiento / Intemperismo			m2			
FALLAS EXISTENTES										
<i>Falla</i>	<i>Unidad</i>	<i>Severidad</i>	<i>LARGO</i>	<i>ANCHO</i>	<i>PROF.</i>	<i>TOTAL</i>	<i>Densidad</i>	<i>VD</i>		
Baches	Unidad	H				5	1.67	60		
Baches	Unidad	M				2	0.67	22		
Baches	Unidad	L				4	1.33	24		
					q	3	m	7.98		
CALCULO DEL PCI										
VALORES DEDUCIDOS								TOTAL VD	Q	CDV
60	24	21.56						105.56	3	65
60	2	2						64	2	45
60	2	2						64	1	60
								CDV =	65	
								PCI= 100 - CDV		
								PCI=	35	
								CLASIFICACIÓN		
								MALO		

• **SECCIÓN 1 UNIDAD DE MUESTRA TRAMO 8**

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO									
PCI-01 Carretera Bagua Grande – Cajaruro – Bagua – Cruce IV Eje Vial – Región Amazonas									
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO									
Inspeccionado por:		RAMOS TENORIO & SOLIS MUNDACA							
Fecha:		10 DE MAYO DEL 2021							
Abscisa inicial:		3400		Abscisa final:		3440	Área del tramo: (m2)		300
TIPOS DE FALLAS									
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuramiento Longit. y/o trans.				m	
2	Exudación	m2	11	Parche				m2	
3	Fisuramiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido				m2	
4	Desniveles Localizados	m2	13	Baches				Unidad	
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril				m2	
6	Depresión	m2	15	Surco en Huella (Ahuellamiento)				m2	
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento				m2	
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento				m2	
9	Desnivel carril/espaldón	m2	18	Hinchamiento				m2	
.				19 Desmoronamiento / Intemperismo				m2	
FALLAS EXISTENTES									
Falla		Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	PROF. m	TOTAL	Densidad %	VD
Baches		Unidad	H				7	2.33	69
Baches		Unidad	M				3	1.00	19
						q	2	m	8.44
CALCULO DEL PCI									
VALORES DEDUCIDOS							TOTAL VD	Q	CDV
69	8.36						77.36	2	60
69	2						71	1	71
							0	0	
							0		
							CDV =	71	
							PCI= 100 - CDV		
							PCI=	29	
							CLASIFICACIÓN		
							MALO		

• **SECCIÓN 1 UNIDAD DE MUESTRA TRAMO 9**

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO									
PCI-01 Carretera Bagua Grande – Cajaruro – Bagua – Cruce IV Eje Vial – Región Amazonas									
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO									
Inspeccionado por:		RAMOS TENORIO & SOLIS MUNDACA							
Fecha:		10 DE MAYO DEL 2021							
Abscisa inicial:		3880		Abscisa final:		3920	Área del tramo: (m2)		300
TIPOS DE FALLAS									
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuramiento Longit. y/o trans.				m	
2	Exudación	m2	11	Parche				m2	
3	Fisuramiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido				m2	
4	Desniveles Localizados	m2	13	Baches				Unidad	
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril				m2	
6	Depresión	m2	15	Surco en Huella (Ahuellamiento)				m2	
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento				m2	
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento				m2	
9	Desnivel carril/espaldón	m2	18	Hincharamiento				m2	
.				19 Desmoronamiento / Intemperismo				m2	
FALLAS EXISTENTES									
Falla		Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	PROF. m	TOTAL	Densidad %	VD
Baches		Unidad	H				4	1.33	55
Baches		Unidad	M				2	0.67	24
Baches		Unidad	L				4	1.33	22
						q	3	m	5.13
CALCULO DEL PCI									
VALORES DEDUCIDOS							TOTAL VD	Q	CDV
55	24	2.86					81.86	3	55
55	24	2					81	2	61
55	2	2					59	1	59
							CDV =	61	
							PCI= 100 - CDV		
							PCI=	39	
							CLASIFICACIÓN		
							MALO		

• **SECCIÓN 1 UNIDAD DE MUESTRA TRAMO 10**

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO									
PCI-01 Carretera Bagua Grande – Cajaruro – Bagua – Cruce IV Eje Vial – Región Amazonas									
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO									
Inspeccionado por:		RAMOS TENORIO & SOLIS MUNDACA							
Fecha:		10 DE MAYO DEL 2021							
Abscisa inicial:		4360	Abscisa final:		4400	Área del tramo: (m2)		300	
TIPOS DE FALLAS									
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuramiento Longit. y/o trans.			m		
2	Exudación	m2	11	Parche			m2		
3	Fisuramiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido			m2		
4	Desniveles Localizados	m2	13	Baches			Unidad		
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril			m2		
6	Depresión	m2	15	Surco en Huella (Ahuellamiento)			m2		
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento			m2		
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento			m2		
9	Desnivel carril/espaldón	m2	18	Hinchamiento			m2		
.			19	Desmoronamiento / Intemperismo			m2		
FALLAS EXISTENTES									
Falla		Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	PROF. m	TOTAL	Densidad %	VD
Desmoronamiento		m2	M	5	1		5	1.67	9
Baches		Unidad	H				1	0.33	38
Baches		Unidad	L				6	2.00	41
						q	3	m	6.42
CALCULO DEL PCI									
VALORES DEDUCIDOS							TOTAL VD	Q	CDV
41	38	3.78					82.78	3	51
41	38	2					81	2	57
41	2	2					45	1	45
							CDV =	57	
							PCI= 100 - CDV		
							PCI=	43	
							CLASIFICACIÓN		
							REGULAR		

• **SECCIÓN 1 UNIDAD DE MUESTRA TRAMO 11**

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO									
PCI-01 Carretera Bagua Grande – Cajaruro – Bagua – Cruce IV Eje Vial – Región Amazonas									
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO									
Inspeccionado por:		RAMOS TENORIO & SOLIS MUNDACA							
Fecha:		10 DE MAYO DEL 2021							
Abscisa inicial:		4360	Abscisa final:		4400	Área del tramo: (m2)		300	
TIPOS DE FALLAS									
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuramiento Longit. y/o trans.			m		
2	Exudación	m2	11	Parche			m2		
3	Fisuramiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido			m2		
4	Desniveles Localizados	m2	13	Baches			Unidad		
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril			m2		
6	Depresión	m2	15	Surco en Huella (Ahuellamiento)			m2		
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento			m2		
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento			m2		
9	Desnivel carril/espaldón	m2	18	Hinchamiento			m2		
.				19 Desmoronamiento / Intemperismo			m2		
FALLAS EXISTENTES									
Falla		Unidad	Severidad	LARGO	ANCHO	PROF.	TOTAL	Densidad %	VD
Ahuellamiento		m2	L	20	0.4		8	2.67	15
Baches		Unidad	L				5	1.67	55
Baches		Unidad	H	5	2		5	1.67	25
						q	3	m	5.13
CALCULO DEL PCI									
VALORES DEDUCIDOS							TOTAL VD	Q	CDV
55	25	1.95					81.95	3	52
55	25	2					82	2	59
55	2	2					59	1	59
							CDV =	59	
							PCI= 100 - CDV		
							PCI=	41	
							CLASIFICACIÓN		
							REGULAR		

• **SECCIÓN 1 UNIDAD DE MUESTRA TRAMO 12**

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO									
PCI-01 Carretera Bagua Grande – Cajaruro – Bagua – Cruce IV Eje Vial – Región Amazonas									
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO									
Inspeccionado por:		RAMOS TENORIO & SOLIS MUNDACA							
Fecha:		10 DE MAYO DEL 2021							
Abscisa inicial:		5320	Abscisa final:		5360	Área del tramo: (m2)			300
TIPOS DE FALLAS									
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuramiento Longit. y/o trans.					m
2	Exudación	m2	11	Parche					m2
3	Fisuramiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido					m2
4	Desniveles Localizados	m2	13	Baches					Unidad
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril					m2
6	Depresión	m2	15	Surco en Huella (Ahuellamiento)					m2
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento					m2
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento					m2
9	Desnivel carril/espaldón	m2	18	Hinchamiento					m2
.				19 Desmoronamiento / Intemperismo					m2
FALLAS EXISTENTES									
Falla		Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	PROF. m	TOTAL	Densidad %	VD
Baches		Unidad	H				8	2.67	69
Baches		Unidad	M				2	0.67	25
Baches		Unidad	L				2	0.67	16
							q	3	m
									3.85
CALCULO DEL PCI									
VALORES DEDUCIDOS							TOTAL VD	Q	CDV
69	25	13.6					107.6	3	63
69	25	2					96	2	70
69	2	2					73	1	73
							0	0	
							CDV =		73
							PCI= 100 - CDV		
							PCI=		27
							CLASIFICACIÓN		
									MALO

• **SECCIÓN 1 UNIDAD DE MUESTRA TRAMO 13**

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO									
PCI-01 Carretera Bagua Grande – Cajaruro – Bagua – Cruce IV Eje Vial – Región Amazonas									
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO									
Inspeccionado por:		RAMOS TENORIO & SOLIS MUNDACA							
Fecha:		10 DE MAYO DEL 2021							
Abscisa inicial:		5800		Abscisa final:		5840	Área del tramo: (m2)		300
TIPOS DE FALLAS									
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuramiento Longit. y/o trans.				m	
2	Exudación	m2	11	Parche				m2	
3	Fisuramiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido				m2	
4	Desniveles Localizados	m2	13	Baches				Unidad	
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril				m2	
6	Depresión	m2	15	Surco en Huella (Ahuellamiento)				m2	
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento				m2	
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento				m2	
9	Desnivel carril/espaldón	m2	18	Hinchamiento				m2	
.				19 Desmoronamiento / Intemperismo				m2	
FALLAS EXISTENTES									
Falla		Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	PROF. m	TOTAL	Densidad %	VD
Baches		Unidad	H				5	1.67	55
Baches		Unidad	M				3	1.00	30
Baches		Unidad	L				2	0.67	13
Piel de cocodrilo		m2	H	3	2		6	2.00	37
							q	4	5.13
CALCULO DEL PCI									
VALORES DEDUCIDOS							TOTAL VD	Q	CDV
55	37	30	1.69				123.69	4	70
55	37	30	2				124	3	72
55	37	2	2				96	2	72
55	2	2	2				61	1	61
							CDV =	72	
							PCI= 100 - CDV		
							PCI=	28	
							CLASIFICACIÓN		
							MUY MALO		

• **SECCIÓN 1 UNIDAD DE MUESTRA TRAMO 15**

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO								
PCI-01 Carretera Bagua Grande – Cajaruro – Bagua – Cruce IV Eje Vial – Región Amazonas								
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO								
Inspeccionado por:		RAMOS TENORIO & SOLIS MUNDACA						
Fecha:		13 DE MAYO DEL 2021						
Abscisa inicial:		6760	Abscisa final:		6800	Área del tramo: (m2)		300
TIPOS DE FALLAS								
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuramiento Longit. y/o trans.				m
2	Exudación	m2	11	Parche				m2
3	Fisuramiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido				m2
4	Desniveles Localizados	m2	13	Baches				Unidad
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril				m2
6	Depresión	m2	15	Surco en Huella (Ahuellamiento)				m2
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento				m2
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento				m2
9	Desnivel carril/espaldón	m2	18	Hinchamiento				m2
.				19 Desmoronamiento / Intemperismo				m2
FALLAS EXISTENTES								
Falla	Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	PROF. m	TOTAL	Densidad %	VD
Baches	Unidad	H				9	3.00	70
Baches	Unidad	M				3	1.00	30
Baches	Unidad	L				7	2.33	31
					q	3	m	3.76
CALCULO DEL PCI								
VALORES DEDUCIDOS						TOTAL VD	Q	CDV
70	30	23.56				123.56	3	72
70	30	2				102	2	72
70	2	2				74	1	74
						CDV =		74
						PCI= 100 - CDV		
						PCI=		26
						CLASIFICACIÓN		
								MALO

• **SECCIÓN 2 UNIDAD DE MUESTRA TRAMO 1**

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO									
PCI-01 Carretera Bagua Grande – Cajaruro – Bagua – Cruce IV Eje Vial – Región Amazonas									
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO									
Inspeccionado por:		RAMOS TENORIO & SOLIS MUNDACA							
Fecha:		14 DE MAYO DEL 2021							
Abscisa inicial:		7280	Abscisa final:		7320	Área del tramo: (m2)		300	
TIPOS DE FALLAS									
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuramiento Longit. y/o trans.	m				
2	Exudación	m2	11	Parche	m2				
3	Fisuramiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido	m2				
4	Desniveles Localizados	m2	13	Baches	Unidad				
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril	m2				
6	Depresión	m2	15	Surco en Huella (Ahuellamiento)	m2				
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento	m2				
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento	m2				
9	Desnivel carril/espaldón	m2	18	Hinchamiento	m2				
.			19	Desmoronamiento / Intemperismo	m2				
FALLAS EXISTENTES									
Falla	Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	PROF. m	TOTAL	Densidad %	VD	
Baches	Unidad	H				4	1.33	58	
Baches	Unidad	M				2	0.67	27	
Baches	Unidad	L				4	1.33	22	
Piel de cocodrilo	m2	L	4	1.5		6	2.00	16	
					q	4	m	4.86	
CALCULO DEL PCI									
VALORES DEDUCIDOS						TOTAL VD	Q	CDV	
58	27	22	13.76			120.76	4	68	
58	27	22	2			109	3	64	
58	27	2	2			89	2	63	
58	2	2	2			64	1	64	
								CDV =	68
								PCI= 100 - CDV	
								PCI=	32
								CLASIFICACIÓN	
								MALO	

• **SECCIÓN 2 UNIDAD DE MUESTRA TRAMO 2**

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO								
PCI-01 Carretera Bagua Grande – Cajaruro – Bagua – Cruce IV Eje Vial – Región Amazonas								
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO								
Inspeccionado por:		RAMOS TENORIO & SOLIS MUNDACA						
Fecha:		14 DE MAYO DEL 2021						
Abscisa inicial:		7760	Abscisa final:		7800	Área del tramo: (m2)		300
TIPOS DE FALLAS								
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuramiento Longit. y/o trans.		m		
2	Exudación	m2	11	Parche		m2		
3	Fisuramiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido		m2		
4	Desniveles Localizados	m2	13	Baches		Unidad		
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril		m2		
6	Depresión	m2	15	Surco en Huella (Ahuellamiento)		m2		
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento		m2		
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento		m2		
9	Desnivel carril/espaldón	m2	18	Hinchamiento		m2		
.				19 Desmoronamiento / Intemperismo		m2		
FALLAS EXISTENTES								
Falla	Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	PROF. m	TOTAL	Densidad %	VD
Desmoronamiento /Intemperismo	m2	H	10	2		20	6.67	33
Desmoronamiento /Intemperismo	m3	M	6	2		12	4.00	11
Desmoronamiento /Intemperismo	m2	L	4	1.5		6	2.00	3
Baches	Unidad	H				1	0.33	38
					q	4	m	6.69
CALCULO DEL PCI								
VALORES DEDUCIDOS						TOTAL VD	Q	CDV
38	33	11	2.07			84.07	4	55
38	33	11	2			84	3	59
38	33	2	2			75	2	56
38	2	2	2			44	1	44
							CDV =	59
							PCI= 100 - CDV	
							PCI=	41
							CLASIFICACIÓN	
							REGULAR	

• **SECCIÓN 2 UNIDAD DE MUESTRA TRAMO 3**

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO									
PCI-01 Carretera Bagua Grande – Cajaruro – Bagua – Cruce IV Eje Vial – Región Amazonas									
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO									
Inspeccionado por:		RAMOS TENORIO & SOLIS MUNDACA							
Fecha:		14 DE MAYO DEL 2021							
Abscisa inicial:		8240		Abscisa final:		8280	Área del tramo: (m2)		300
TIPOS DE FALLAS									
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuramiento Longit. y/o trans.			m		
2	Exudación	m2	11	Parche			m2		
3	Fisuramiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido			m2		
4	Desniveles Localizados	m2	13	Baches			Unidad		
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril			m2		
6	Depresión	m2	15	Surco en Huella (Ahuellamiento)			m2		
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento			m2		
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento			m2		
9	Desnivel carril/espaldón	m2	18	Hincharamiento			m2		
.				19 Desmoronamiento / Intemperismo			m2		
FALLAS EXISTENTES									
Falla		Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	PROF. m	TOTAL	Densidad %	VD
Baches		Unidad	H				1	0.33	39
Baches		Unidad	M				2	0.67	22
Baches		Unidad	L				14	4.67	39
						q	3	m	6.60
CALCULO DEL PCI									
VALORES DEDUCIDOS							TOTAL VD	Q	CDV
39	39	11.22					89.22	3	59
39	39	2					80	2	59
39	2	2					43	1	43
								CDV =	59
								PCI= 100 - CDV	
								PCI=	41
CLASIFICACIÓN									
REGULAR									

• **SECCIÓN 2 UNIDAD DE MUESTRA TRAMO 4**

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO										
PCI-01 Carretera Bagua Grande – Cajaruro – Bagua – Cruce IV Eje Vial – Región Amazonas										
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO										
Inspeccionado por:		RAMOS TENORIO & SOLIS MUNDACA								
Fecha:		14 DE MAYO DEL 2021								
Abscisa inicial:		8720		Abscisa final:		8760	Área del tramo: (m2)			300
TIPOS DE FALLAS										
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuramiento Longit. y/o trans.			m			
2	Exudación	m2	11	Parche			m2			
3	Fisuramiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido			m2			
4	Desniveles Localizados	m2	13	Baches			Unidad			
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril			m2			
6	Depresión	m2	15	Surco en Huella (Ahuellamiento)			m2			
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento			m2			
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento			m2			
9	Desnivel carril/espaldón	m2	18	Hincharamiento			m2			
.				19 Desmoronamiento / Intemperismo			m2			
FALLAS EXISTENTES										
Falla		Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	PROF. m	TOTAL	Densidad %	VD	
Baches		Unidad	H				10	3.33	78	
Baches		Unidad	M				4	1.33	40	
Baches		Unidad	L				4	1.33	24	
Interperismo		Unidad	H	3	2		6	2.00	19	
						q	4	m	3.02	
CALCULO DEL PCI										
VALORES DEDUCIDOS								TOTAL VD	Q	CDV
78	40	24	0.38					142.38	4	78
78	40	24	2					144	3	82
78	40	2	2					122	2	80
78	2	2	2					84	1	84
								CDV =	84	
								PCI= 100 - CDV		
								PCI=	16	
								CLASIFICACIÓN		
								MUY MALO		

• **SECCIÓN 2 UNIDAD DE MUESTRA TRAMO 5**

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO									
PCI-01 Carretera Bagua Grande – Cajaruro – Bagua – Cruce IV Eje Vial – Región Amazonas									
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO									
Inspeccionado por:		RAMOS TENORIO & SOLIS MUNDACA							
Fecha:		14 DE MAYO DEL 2021							
Abscisa inicial:		9200	Abscisa final:		9240	Área del tramo: (m2)		300	
TIPOS DE FALLAS									
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuramiento Longit. y/o trans.			m		
2	Exudación	m2	11	Parche			m2		
3	Fisuramiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido			m2		
4	Desniveles Localizados	m	13	Baches			Unidad		
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril			m2		
6	Depresión	m2	15	Surco en Huella (Ahuellamiento)			m2		
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento			m2		
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento			m2		
9	Desnivel carril/espaldón	m2	18	Hinchamiento			m2		
.	.			19 Desmoronamiento / Intemperismo			m2		
FALLAS EXISTENTES									
Falla		Unidad	Severidad	LARGO	ANCHO	PROF.	TOTAL	Densidad %	VD
Fisuramiento de borde		m2	H	3	1.8		5.4	1.80	10
Intemperismo		m2	M	4			4	1.33	28
Desnivel Localizados		m2	H				3	1.00	31
Baches		Unidad	M				3	1.00	52
Baches		Unidad	L				4	1.33	35
						q	5	m	5.41
CALCULO DEL PCI									
VALORES DEDUCIDOS							TOTAL VD	Q	CDV
52	35	31	28	4.1			150.1	5	72
52	35	31	28	2			148	4	80
52	35	31	2	2			122	3	81
52	35	2	2	2			93	2	72
52	2	2	2	2			60	1	65
								CDV =	81
								PCI= 100 - CDV	
								PCI=	19
								CLASIFICACIÓN	
								MUY MALO	

• **SECCIÓN 2 UNIDAD DE MUESTRA TRAMO 6**

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO									
PCI-01 Carretera Bagua Grande – Cajaruro – Bagua – Cruce IV Eje Vial – Región Amazonas									
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO									
Inspeccionado por:		RAMOS TENORIO & SOLIS MUNDACA							
Fecha:		15 DE MAYO DEL 2021							
Abscisa inicial:		9680	Abscisa final:		9720	Área del tramo: (m2)		300	
TIPOS DE FALLAS									
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuramiento Longit. y/o trans.			m		
2	Exudación	m2	11	Parche			m2		
3	Fisuramiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido			m2		
4	Desniveles Localizados	m2	13	Baches			Unidad		
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril			m2		
6	Depresión	m2	15	Surco en Huella (Ahuellamiento)			m2		
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento			m2		
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento			m2		
9	Desnivel carril/espaldón	m2	18	Hinchamiento			m2		
.	.			19 Desmoronamiento / Intemperismo			m2		
FALLAS EXISTENTES									
Falla		Unidad	Severidad	LARGO	ANCHO	PROF.	TOTAL	Densidad %	VD
Baches		Unidad	H				6	2.00	65
Baches		Unidad	M				5	1.67	40
Baches		Unidad	L				5	1.67	25
Fisuramiento Longit		m	H	10			10	3.33	33
						q	4	m	4.21
CALCULO DEL PCI									
VALORES DEDUCIDOS							TOTAL VD	Q	CDV
65	40	33	5.25				143.25	4	81
65	40	33					138	3	82
65	40	2					107	2	70
65	2	2					69	1	69
								CDV =	82
								PCI= 100 - CDV	
								PCI=	18
								CLASIFICACIÓN	
								MUY MALO	

• **SECCIÓN 2 UNIDAD DE MUESTRA TRAMO 7**

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO									
PCI-01 Carretera Bagua Grande – Cajaruro – Bagua – Cruce IV Eje Vial – Región Amazonas									
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO									
Inspeccionado por:		RAMOS TENORIO & SOLIS MUNDACA							
Fecha:		15 DE MAYO DEL 2021							
Abscisa inicial:		10160	Abscisa final:		10200	Área del tramo: (m2)		300	
TIPOS DE FALLAS									
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuramiento Longit. y/o trans.			m		
2	Exudación	m2	11	Parche			m2		
3	Fisuramiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido			m2		
4	Desniveles Localizados	m2	13	Baches			Unidad		
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril			m2		
6	Depresión	m2	15	Surco en Huella (Ahuellamiento)			m2		
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento			m2		
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento			m2		
9	Desnivel carril/espaldón	m2	18	Hinchamiento			m2		
.	.			19 Desmoronamiento / Intemperismo			m2		
FALLAS EXISTENTES									
Falla		Unidad	Severidad	LARGO	ANCHO	PROF.	TOTAL	Densidad %	VD
Baches		Unidad	H				9	3.00	72
Baches		Unidad	M				4	1.33	34
Baches		Unidad	L				6	2.00	25
Fisuramiento de borde		m	H	8			8	2.67	11
						q	4	m	3.57
CALCULO DEL PCI									
VALORES DEDUCIDOS							TOTAL VD	Q	CDV
72	34	25	6.27				137.27	4	74
72	34	25	2				133	3	79
72	34	2	2				110	2	77
72	2	2	2				78	1	78
							CDV =	79	
							PCI= 100 - CDV		
							PCI=	21	
CLASIFICACIÓN									
MUY MALO									

• **SECCIÓN 2 UNIDAD DE MUESTRA TRAMO 8**

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO									
PCI-01 Carretera Bagua Grande – Cajaruro – Bagua – Cruce IV Eje Vial – Región Amazonas									
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO									
Inspeccionado por:		RAMOS TENORIO & SOLIS MUNDACA							
Fecha:		15 DE MAYO DEL 2021							
Abscisa inicial:		10640	Abscisa final:		10680	Área del tramo: (m2)		300	
TIPOS DE FALLAS									
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuramiento Longit. y/o trans.			m		
2	Exudación	m2	11	Parche			m2		
3	Fisuramiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido			m2		
4	Desniveles Localizados	m2	13	Baches			Unidad		
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril			m2		
6	Depresión	m2	15	Surco en Huella (Ahuellamiento)			m2		
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento			m2		
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento			m2		
9	Desnivel carril/espaldón	m2	18	Hinchamiento			m2		
.				19 Desmoronamiento / Intemperismo			m2		
FALLAS EXISTENTES									
Falla		Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	PROF. m	TOTAL	Densidad %	VD
Bache		Unidad	M				3	1.00	30
Bache		Unidad	L				14	4.67	43
						q	2	m	6.23
CALCULO DEL PCI									
VALORES DEDUCIDOS							TOTAL VD	Q	CDV
43	9.9						52.9	2	40
43	2						45	1	45
							0	0	
								CDV =	45
								PCI= 100 - CDV	
								PCI=	55
CLASIFICACIÓN									
REGULAR									

• **SECCIÓN 2 UNIDAD DE MUESTRA TRAMO 9**

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO									
PCI-01 Carretera Bagua Grande – Cajaruro – Bagua – Cruce IV Eje Vial – Región Amazonas									
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO									
Inspeccionado por:		RAMOS TENORIO & SOLIS MUNDACA							
Fecha:		15 DE MAYO DEL 2021							
Abscisa inicial:		11120		Abscisa final:		11160	Área del tramo: (m2)		300
TIPOS DE FALLAS									
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuramiento Longit. y/o trans.			m		
2	Exudación	m2	11	Parche			m2		
3	Fisuramiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido			m2		
4	Desniveles Localizados	m2	13	Baches			Unidad		
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril			m2		
6	Depresión	m2	15	Surco en Huella (Ahuellamiento)			m2		
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento			m2		
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento			m2		
9	Desnivel carril/espaldón	m2	18	Hincharamiento			m2		
.	.	.	.	19 Desmoronamiento / Intemperismo			m2		
FALLAS EXISTENTES									
Falla		Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	PROF. m	TOTAL	Densidad %	VD
Baches		Unidad	L				10	3.33	55
Baches		Unidad	M				3	1.00	40
Baches		Unidad	H				1	0.33	36
Intemperismo		m2	H	8	1.5		12	4.00	23
Hundimiento		m2	H	5	1		5	1.67	8
						q	4	m	5.13
CALCULO DEL PCI									
VALORES DEDUCIDOS							TOTAL VD	Q	CDV
55	40	36	2.76				133.76	4	72
55	40	36	2				133	3	64
55	40	2	2				99	2	70
55	2	2	2				61	1	61
							CDV =	72	
							PCI= 100 - CDV		
							PCI=	28	
							CLASIFICACIÓN		
							MALO		

• **SECCIÓN 2 UNIDAD DE MUESTRA TRAMO 10**

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO										
PCI-01 Carretera Bagua Grande – Cajaruro – Bagua – Cruce IV Eje Vial – Región Amazonas										
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO										
Inspeccionado por:		RAMOS TENORIO & SOLIS MUNDACA								
Fecha:		15 DE MAYO DEL 2021								
Abscisa inicial:		11600	Abscisa final:		11640	Área del tramo: (m2)		300		
TIPOS DE FALLAS										
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuramiento Longit. y/o trans.						m
2	Exudación	m2	11	Parche						m2
3	Fisuramiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido						m2
4	Desniveles Localizados	m2	13	Baches						Unidad
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril						m2
6	Depresión	m2	15	Surco en Huella (Ahuellamiento)						m2
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento						m2
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento						m2
9	Desnivel carril/espaldón	m2	18	Hinchamiento						m2
.	.			19 Desmoronamiento / Intemperismo						m2
FALLAS EXISTENTES										
Falla	Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	PROF. m	TOTAL	Densidad %	VD		
Baches	Unidad	H				7	2.33	70		
Baches	Unidad	M				Mu	#¡VALOR!	31		
Piel de cocodrilo	m2	H	5	2		10	3.33	44		
Desmoronamiento	m2	H	2	1		2	0.67	20		
						0	0.00			
					q	4	m	3.76		
CALCULO DEL PCI										
VALORES DEDUCIDOS								TOTAL VD	Q	CDV
70	44	31	15.2					160.2	4	32
70	44	2	2					118	3	22
70	2	2	2					76	2	30
70	2	2	2					76	1	76
								CDV =	76	
								PCI= 100 - CDV		
								PCI=	24	
								CLASIFICACIÓN		
								MUY MALO		

• **SECCIÓN 2 UNIDAD DE MUESTRA TRAMO 11**

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO										
PCI-01 Carretera Bagua Grande – Cajaruro – Bagua – Cruce IV Eje Vial – Región Amazonas										
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO										
Inspeccionado por:		RAMOS TENORIO & SOLIS MUNDACA								
Fecha:		15 DE MAYO DEL 2021								
Abscisa inicial:		12080		Abscisa final:		12120	Área del tramo: (m2)			300
TIPOS DE FALLAS										
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuramiento Longit. y/o trans.			m			
2	Exudación	m2	11	Parche			m2			
3	Fisuramiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido			m2			
4	Desniveles Localizados	m2	13	Baches			Unidad			
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril			m2			
6	Depresión	m2	15	Surco en Huella (Ahuellamiento)			m2			
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento			m2			
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento			m2			
9	Desnivel carril/espaldón	m2	18	Hincharamiento			m2			
.				19 Desmoronamiento / Intemperismo			m2			
FALLAS EXISTENTES										
Falla		Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	PROF. m	TOTAL	Densidad %	VD	
Baches		Unidad	H				1	0.33	33	
Baches		Unidad	L				6	2.00	41	
Desmoronamiento		m2	H	4	0.8		3.2	1.07	13	
Piel de cocodrilo		m2	L	3.5	0.7		2.45	0.82	9	
						q	4	m	6.42	
CALCULO DEL PCI										
VALORES DEDUCIDOS							TOTAL VD	Q	CDV	
41	33	13	3.78				90.78	4	52	
41	33	13					87	3	56	
41	33	2					76	2	59	
41	2	2					45	1	45	
								CDV =	59	
								PCI= 100 - CDV		
								PCI=	41	
								CLASIFICACIÓN		
								REGULAR		

• **SECCIÓN 2 UNIDAD DE MUESTRA TRAMO 12**

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO									
PCI-01 Carretera Bagua Grande – Cajaruro – Bagua – Cruce IV Eje Vial – Región Amazonas									
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO									
Inspeccionado por:		RAMOS TENORIO & SOLIS MUNDACA							
Fecha:		15 DE MAYO DEL 2021							
Abscisa inicial:		12560		Abscisa final:		12600	Área del tramo: (m2)		300
TIPOS DE FALLAS									
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuramiento Longit. y/o trans.			m		
2	Exudación	m2	11	Parche			m2		
3	Fisuramiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido			m2		
4	Desniveles Localizados	m2	13	Baches			Unidad		
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril			m2		
6	Depresión	m2	15	Surco en Huella (Ahuellamiento)			m2		
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento			m2		
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento			m2		
9	Desnivel carril/espaldón	m2	18	Hincharamiento			m2		
.				19 Desmoronamiento / Intemperismo			m2		
FALLAS EXISTENTES									
Falla		Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	PROF. m	TOTAL	Densidad %	VD
Piel de cocodrilo		m2	M	3	1		3	1.00	22
Piel de cocodrilo		m3	L	12	6		72	24.00	42
Baches		Unidad	M				4	1.33	34
						q	3	m	6.33
CALCULO DEL PCI									
VALORES DEDUCIDOS							TOTAL VD	Q	CDV
42	34	7.26					83.26	3	50
42	34	2					78	2	57
42	2	2					46	1	46
							0	0	
								CDV =	57
								PCI= 100 - CDV	
								PCI=	43
								CLASIFICACIÓN	
								REGULAR	

• **SECCIÓN 2 UNIDAD DE MUESTRA TRAMO 13**

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO									
PCI-01 Carretera Bagua Grande – Cajaruro – Bagua – Cruce IV Eje Vial – Región Amazonas									
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO									
Inspeccionado por:		RAMOS TENORIO & SOLIS MUNDACA							
Fecha:		15 DE MAYO DEL 2021							
Abscisa inicial:		13040	Abscisa final:		13080	Área del tramo: (m2)		300	
TIPOS DE FALLAS									
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuramiento Longit. y/o trans.			m		
2	Exudación	m2	11	Parche			m2		
3	Fisuramiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido			m2		
4	Desniveles Localizados	m2	13	Baches			Unidad		
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril			m2		
6	Depresión	m2	15	Surco en Huella (Ahuellamiento)			m2		
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento			m2		
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento			m2		
9	Desnivel carril/espaldón	m2	18	Hinchamiento			m2		
.				19 Desmoronamiento / Intemperismo			m2		
FALLAS EXISTENTES									
Falla		Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	PROF. m	TOTAL	Densidad %	VD
Baches		Unidad	H				7	2.33	68
Baches		Unidad	L				4	1.33	21
Intemperismo		m2	H	10	2.4		24	8.00	33
Intemperismo		m2	M	3	0.8		2.4	0.80	8
						q	4	m	3.94
CALCULO DEL PCI									
VALORES DEDUCIDOS							TOTAL VD	Q	CDV
68	33	21	7.52				129.52	4	73
68	33	21	2				124	3	81
68	33	2	2				105	2	72
68	2	2	2				74	1	74
							CDV =	81	
							PCI= 100 - CDV		
							PCI=	19	
							CLASIFICACIÓN		
							MUY MALO		

• **SECCIÓN 2 UNIDAD DE MUESTRA TRAMO 14**

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO									
PCI-01 Carretera Bagua Grande – Cajaruro – Bagua – Cruce IV Eje Vial – Región Amazonas									
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO									
Inspeccionado por:		RAMOS TENORIO & SOLIS MUNDACA							
Fecha:		16 DE MAYO DEL 2021							
Abscisa inicial:		13520		Abscisa final:		13560	Área del tramo: (m2)		300
TIPOS DE FALLAS									
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuramiento Longit. y/o trans.			m		
2	Exudación	m2	11	Parche			m2		
3	Fisuramiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido			m2		
4	Desniveles Localizados	m2	13	Baches			Unidad		
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril			m2		
6	Depresión	m2	15	Surco en Huella (Ahuellamiento)			m2		
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento			m2		
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento			m2		
9	Desnivel carril/espaldón	m2	18	Hinchamiento			m2		
.				19 Desmoronamiento / Intemperismo			m2		
FALLAS EXISTENTES									
Falla		Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	PROF. m	TOTAL	Densidad %	VD
Baches		Unidad	H				10	3.33	77
Baches		Unidad	M				5	1.67	38
Baches		Unidad	L				9	3.00	32
						q	3	m	3.11
CALCULO DEL PCI									
VALORES DEDUCIDOS							TOTAL VD	Q	CDV
77	38	3.52					118.52	3	72
77	38	2					117	2	78
77	2	2					81	1	81
							CDV =		81
							PCI= 100 - CDV		
							PCI=		19
CLASIFICACIÓN									
MUY MALO									

• **SECCIÓN 2 UNIDAD DE MUESTRA TRAMO 15**

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO										
PCI-01 Carretera Bagua Grande – Cajaruro – Bagua – Cruce IV Eje Vial – Región Amazonas										
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO										
Inspeccionado por:		RAMOS TENORIO & SOLIS MUNDACA								
Fecha:		16 DE MAYO DEL 2021								
Abscisa inicial:		14000		Abscisa final:		14040	Área del tramo: (m2)			300
TIPOS DE FALLAS										
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuramiento Longit. y/o trans.			m			
2	Exudación	m2	11	Parche			m2			
3	Fisuramiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido			m2			
4	Desniveles Localizados	m2	13	Baches			Unidad			
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril			m2			
6	Depresión	m2	15	Surco en Huella (Ahuellamiento)			m2			
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento			m2			
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento			m2			
9	Desnivel carril/espaldón	m2	18	Hincharamiento			m2			
.				19 Desmoronamiento / Intemperismo			m2			
FALLAS EXISTENTES										
Falla		Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	PROF. m	TOTAL	Densidad %	VD	
Baches		Unidad	H				11	3.67	80	
Baches		Unidad	M				4	1.33	36	
Baches		Unidad	L				4	1.33	25	
Piel de cocodrilo		m2	M				3	1.00	20	
							q	3	m	2.84
CALCULO DEL PCI										
VALORES DEDUCIDOS							TOTAL VD	Q	CDV	
80	36	21					137	3	79	
80	36	2					118	2	78	
80	2	2					84	1	84	
								CDV =	84	
								PCI= 100 - CDV		
								PCI=	16	
								CLASIFICACIÓN		
								MUY MALO		

• **SECCIÓN 3 UNIDAD DE MUESTRA TRAMO 1**

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO										
PCI-01 Carretera Bagua Grande – Cajaruro – Bagua – Cruce IV Eje Vial – Región Amazonas										
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO										
Inspeccionado por:		RAMOS TENORIO & SOLIS MUNDACA								
Fecha:		16 DE MAYO DEL 2021								
Abscisa inicial:		14520		Abscisa final:		14560	Área del tramo: (m2)		300	
TIPOS DE FALLAS										
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuramiento Longit. y/o trans.	m					
2	Exudación	m2	11	Parche	m2					
3	Fisuramiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido	m2					
4	Desniveles Localizados	m2	13	Baches	Unidad					
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril	m2					
6	Depresión	m2	15	Surco en Huella (Ahuellamiento)	m2					
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento	m2					
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento	m2					
9	Desnivel carril/espaldón	m2	18	Hinchamiento	m2					
				19 Desmoronamiento / Intemperismo	m2					
FALLAS EXISTENTES										
Falla		Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	PROF. m	TOTAL	Densidad %	VD	
Baches		Unidad	L				1	0.33	30	
Baches		Unidad	M				3	1.00	51	
Baches		Unidad	L				5	1.67	25	
Fisuramiento de borde		m2	H	20	0.6		12	4.00	13	
Piel de cocodrilo		m2	L	3	0.5		1.5	1.00	14	
							q	m	5.50	
CALCULO DEL PCI										
VALORES DEDUCIDOS								TOTAL VD	Q	CDV
51	30	25	14	6.5				126.5	5	62
51	30	25	14	2				122	4	68
51	30	25	2	2				110	3	68
51	30	2	2	2				87	2	72
51	2	2	2	2				59	1	59
								CDV =	72	
								PCI= 100 - CDV		
								PCI=	28	
								CLASIFICACIÓN		
								MALO		

• **SECCIÓN 3 UNIDAD DE MUESTRA TRAMO 2**

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO									
PCI-01 Carretera Bagua Grande – Cajaruro – Bagua – Cruce IV Eje Vial – Región Amazonas									
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO									
Inspeccionado por:		RAMOS TENORIO & SOLIS MUNDACA							
Fecha:		16 DE MAYO DEL 2021							
Abscisa inicial:		15000		Abscisa final:		15040	Área del tramo: (m2)		300
TIPOS DE FALLAS									
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuramiento Longit. y/o trans.		m			
2	Exudación	m2	11	Parche		m2			
3	Fisuramiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido		m2			
4	Desniveles Localizados	m2	13	Baches		Unidad			
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril		m2			
6	Depresión	m2	15	Surco en Huella (Ahuellamiento)		m2			
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento		m2			
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento		m2			
9	Desnivel carril/espaldón	m2	18	Hinchamiento		m2			
.				19 Desmoronamiento / Intemperismo		m2			
FALLAS EXISTENTES									
Falla		Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	PROF. m	TOTAL	Densidad %	VD
Piel de cocodrilo		m2	L	8	3		24	8.00	29
Baches		Unidad	H				5	1.67	59
Baches		Unidad	M				4	1.33	35
Baches		Unidad	L				9	3.00	32
						q	4	m	4.77
CALCULO DEL PCI									
VALORES DEDUCIDOS							TOTAL VD	Q	CDV
59	35	32	22.33				148.33	4	78
59	35	32	2				128	3	76
59	35	2	2				98	2	70
59	2	2	2				65	1	65
							CDV =		78
							PCI= 100 - CDV		
							PCI=		22
							CLASIFICACIÓN		
							MUY MALO		

• **SECCIÓN 3 UNIDAD DE MUESTRA TRAMO 3**

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO										
PCI-01 Carretera Bagua Grande – Cajaruro – Bagua – Cruce IV Eje Vial – Región Amazonas										
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO										
Inspeccionado por:		RAMOS TENORIO & SOLIS MUNDACA								
Fecha:		16 DE MAYO DEL 2021								
Abscisa inicial:		15480	Abscisa final:		15520	Área del tramo: (m2)				300
TIPOS DE FALLAS										
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuramiento Longit. y/o trans.					m	
2	Exudación	m2	11	Parche					m2	
3	Fisuramiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido					m2	
4	Desniveles Localizados	m2	13	Baches					Unidad	
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril					m2	
6	Depresión	m2	15	Surco en Huella (Ahuellamiento)					m2	
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento					m2	
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento					m2	
9	Desnivel carril/espaldón	m2	18	Hinchamiento					m2	
.	.			19 Desmoronamiento / Intemperismo					m2	
FALLAS EXISTENTES										
Falla		Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	PROF. m	TOTAL	Densidad %	VD	
Baches		Unidad	H				7	2.33	67	
Baches		Unidad	M				5	1.67	40	
Baches		Unidad	L				3	1.00	19	
Piel de cocodrilo		m2	M	2	3		6	2.00	25	
Piel de cocodrilo		m2	L	8	4		32	10.67	31	
							q	4	m	4.03
CALCULO DEL PCI										
VALORES DEDUCIDOS							TOTAL VD	Q	CDV	
67	40	31	0.75				138.75	4	61	
67	40	31	2				140	3	52	
67	40	2	2				111	2	50	
67	2	2	2				73	1		
								CDV =	61	
								PCI= 100 - CDV		
								PCI=	39	
								CLASIFICACIÓN		
								MALO		

• **SECCIÓN 3 UNIDAD DE MUESTRA TRAMO 4**

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO									
PCI-01 Carretera Bagua Grande – Cajaruro – Bagua – Cruce IV Eje Vial – Región Amazonas									
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO									
Inspeccionado por:		RAMOS TENORIO & SOLIS MUNDACA							
Fecha:		16 DE MAYO DEL 2021							
Abscisa inicial:		15960	Abscisa final:		16000	Área del tramo: (m2)		300	
TIPOS DE FALLAS									
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuramiento Longit. y/o trans.			m		
2	Exudación	m2	11	Parche			m2		
3	Fisuramiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido			m2		
4	Desniveles Localizados	m2	13	Baches			Unidad		
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril			m2		
6	Depresión	m2	15	Surco en Huella (Ahuellamiento)			m2		
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento			m2		
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento			m2		
9	Desnivel carril/espaldón	m2	18	Hinchamiento			m2		
.				19 Desmoronamiento / Intemperismo			m2		
FALLAS EXISTENTES									
Falla		Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	PROF. m	TOTAL	Densidad %	VD
Baches		Unidad	H				7	2.33	71
Baches		Unidad	M				3	1.00	31
Baches		Unidad	L				2	0.67	11
Piel de cocodrilo		m2	L	3	2		6	2.00	18
						q	4	m	3.66
CALCULO DEL PCI									
VALORES DEDUCIDOS							TOTAL VD	Q	CDV
71	31	18	7.26				127.26	4	68
71	31	18	2				122	3	72
71	31	2	2				106	2	72
71	2	2	2				77	1	77
							CDV =	77	
							PCI= 100 - CDV		
							PCI=	23	
							CLASIFICACIÓN		
							MUY MALO		

• **SECCIÓN 3 UNIDAD DE MUESTRA TRAMO 5**

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO									
PCI-01 Carretera Bagua Grande – Cajaruro – Bagua – Cruce IV Eje Vial – Región Amazonas									
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO									
Inspeccionado por:		RAMOS TENORIO & SOLIS MUNDACA							
Fecha:		16 DE MAYO DEL 2021							
Abscisa inicial:		16440	Abscisa final:		16480	Área del tramo: (m2)		300	
TIPOS DE FALLAS									
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuramiento Longit. y/o trans.			m		
2	Exudación	m2	11	Parche			m2		
3	Fisuramiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido			m2		
4	Desniveles Localizados	m	13	Baches			Unidad		
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril			m2		
6	Depresión	m2	15	Surco en Huella (Ahuellamiento)			m2		
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento			m2		
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento			m2		
9	Desnivel carril/espaldón	m2	18	Hinchamiento			m2		
.	.			19 Desmoronamiento / Intemperismo			m2		
FALLAS EXISTENTES									
Falla		Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	PROF. m	TOTAL	Densidad %	VD
Baches		Unidad	H				4	1.33	58
Baches		Unidad	M				4	1.33	39
Baches		Unidad	L				6	2.00	21
						q	3	m	4.86
CALCULO DEL PCI									
VALORES DEDUCIDOS							TOTAL VD	Q	CDV
58	39	10.5					107.5	3	71
58	2	2					62	2	53
58	2	2					62	1	62
							CDV =	71	
							PCI= 100 - CDV		
							PCI=	29	
							CLASIFICACIÓN		
							Malo		

• **SECCIÓN 3 UNIDAD DE MUESTRA TRAMO 6**

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO									
PCI-01 Carretera Bagua Grande – Cajaruro – Bagua – Cruce IV Eje Vial – Región Amazonas									
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO									
Inspeccionado por:		RAMOS TENORIO & SOLIS MUNDACA							
Fecha:		20 DE MAYO DEL 2021							
Abscisa inicial:		16920	Abscisa final:		16960	Área del tramo: (m2)		300	
TIPOS DE FALLAS									
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuramiento Longit. y/o trans.			m		
2	Exudación	m2	11	Parche			m2		
3	Fisuramiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido			m2		
4	Desniveles Localizados	m2	13	Baches			Unidad		
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril			m2		
6	Depresión	m2	15	Surco en Huella (Ahuellamiento)			m2		
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento			m2		
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento			m2		
9	Desnivel carril/espaldón	m2	18	Hinchamiento			m2		
.				19 Desmoronamiento / Intemperismo			m2		
FALLAS EXISTENTES									
Falla		Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	PROF. m	TOTAL	Densidad %	VD
Piel de cocodrilo		m2	H	6	2		12	4.00	45
Piel de cocodrilo		m2	M	5	2		10	3.33	21
Baches		Unidad	H	1			1	0.33	31
Baches		Unidad	L	2			2	0.67	11
						q	4	m	6.05
CALCULO DEL PCI									
VALORES DEDUCIDOS							TOTAL VD	Q	CDV
45	31	21	3.74				100.74	4	58
45	31	21	2				99	3	64
45	31	2	2				80	2	60
45	2	2	2				51	1	51
							CDV =	64	
							PCI= 100 - CDV		
							PCI=	36	
							CLASIFICACIÓN		
							MALO		

• **SECCIÓN 3 UNIDAD DE MUESTRA TRAMO 7**

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO									
PCI-01 Carretera Bagua Grande – Cajaruro – Bagua – Cruce IV Eje Vial – Región Amazonas									
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO									
Inspeccionado por:		RAMOS TENORIO & SOLIS MUNDACA							
Fecha:		20 DE MAYO DEL 2021							
Abscisa inicial:		17400	Abscisa final:		17440	Área del tramo: (m2)		300	
TIPOS DE FALLAS									
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuramiento Longit. y/o trans.			m		
2	Exudación	m2	11	Parche			m2		
3	Fisuramiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido			m2		
4	Desniveles Localizados	m2	13	Baches			Unidad		
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril			m2		
6	Depresión	m2	15	Surco en Huella (Ahuellamiento)			m2		
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento			m2		
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento			m2		
9	Desnivel carril/espaldón	m2	18	Hinchamiento			m2		
.				19 Desmoronamiento / Intemperismo			m2		
FALLAS EXISTENTES									
Falla		Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	PROF. m	TOTAL	Densidad %	VD
Baches		Unidad	H				6	2.00	67
Baches		Unidad	L				1	0.33	8
						q	2	m	4.03
CALCULO DEL PCI									
VALORES DEDUCIDOS							TOTAL VD	Q	CDV
67	5.36						72.36	2	58
67	2						69	1	69
							CDV =	69	
							PCI= 100 - CDV		
							PCI=	31	
							CLASIFICACIÓN		
							MALO		

• **SECCIÓN 3 UNIDAD DE MUESTRA TRAMO 8**

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO									
PCI-01 Carretera Bagua Grande – Cajaruro – Bagua – Cruce IV Eje Vial – Región Amazonas									
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO									
Inspeccionado por:		RAMOS TENORIO & SOLIS MUNDACA							
Fecha:		20 DE MAYO DEL 2021							
Abscisa inicial:		17880		Abscisa final:		17920	Área del tramo: (m2)		292
TIPOS DE FALLAS									
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuramiento Longit. y/o trans.				m	
2	Exudación	m2	11	Parche				m2	
3	Fisuramiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido				m2	
4	Desniveles Localizados	m2	13	Baches				Unidad	
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril				m2	
6	Depresión	m2	15	Surco en Huella (Ahuellamiento)				m2	
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento				m2	
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento				m2	
9	Desnivel carril/espaldón	m2	18	Hinchamiento				m2	
.				19 Desmoronamiento / Intemperismo				m2	
FALLAS EXISTENTES									
Falla		Unidad	Severidad	LARGO	ANCHO	PROF.	TOTAL	Densidad %	VD
Piel de cocodrilo		m2	H	10	2		20	6.85	58
Piel de cocodrilo		m2	M	3	2		6	2.05	26
Piel de cocodrilo		m2	L	6	1		6	2.05	13
						q	2	m	7.80
CALCULO DEL PCI									
VALORES DEDUCIDOS							TOTAL VD	Q	CDV
58	26	10.4					94.4	2	72
58	26	2					86	1	62
58	2	2					62	0	62
							0		
								CDV =	72
								PCI= 100 - CDV	
								PCI=	28
								CLASIFICACIÓN	
								MALO	

• **SECCIÓN 3 UNIDAD DE MUESTRA TRAMO 9**

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO									
PCI-01 Carretera Bagua Grande – Cajaruro – Bagua – Cruce IV Eje Vial – Región Amazonas									
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO									
Inspeccionado por:		RAMOS TENORIO & SOLIS MUNDACA							
Fecha:		21 DE MAYO DEL 2021							
Abscisa inicial:		18360	Abscisa final:		18400	Área del tramo: (m2)			300
TIPOS DE FALLAS									
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuramiento Longit. y/o trans.					m
2	Exudación	m2	11	Parche					m2
3	Fisuramiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido					m2
4	Desniveles Localizados	m2	13	Baches					Unidad
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril					m2
6	Depresión	m2	15	Surco en Huella (Ahuellamiento)					m2
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento					m2
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento					m2
9	Desnivel carril/espaldón	m2	18	Hinchamiento					m2
.	.			19 Desmoronamiento / Intemperismo					m2
FALLAS EXISTENTES									
Falla		Unidad	Severidad	LARGO	ANCHO	PROF.	TOTAL	Densidad %	VD
Baches		Unidad	H				6	2.00	62
Baches		Unidad	M				3	1.00	30
Baches		Unidad	L				4	1.33	25
						q	3	m	4.49
CALCULO DEL PCI									
VALORES DEDUCIDOS							TOTAL VD	Q	CDV
62	30	11.675					103.675	3	62
62	30	2					94	2	70
62	2	2					66	1	66
							CDV =	70	
							PCI= 100 - CDV		
							PCI=	30	
							CLASIFICACIÓN		
							MALO		

• **SECCIÓN 3 UNIDAD DE MUESTRA TRAMO 10**

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO									
PCI-01 Carretera Bagua Grande – Cajaruro – Bagua – Cruce IV Eje Vial – Región Amazonas									
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO									
Inspeccionado por:		RAMOS TENORIO & SOLIS MUNDACA							
Fecha:		21 DE MAYO DEL 2021							
Abscisa inicial:		18840		Abscisa final:		18880	Área del tramo: (m2)		300
TIPOS DE FALLAS									
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuramiento Longit. y/o trans.			m		
2	Exudación	m2	11	Parche			m2		
3	Fisuramiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido			m2		
4	Desniveles Localizados	m2	13	Baches			Unidad		
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril			m2		
6	Depresión	m2	15	Surco en Huella (Ahuellamiento)			m2		
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento			m2		
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento			m2		
9	Desnivel carril/espaldón	m2	18	Hincharamiento			m2		
.				19 Desmoronamiento / Intemperismo			m2		
FALLAS EXISTENTES									
Falla		Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	PROF. m	TOTAL	Densidad %	VD
Baches		Unidad	H				7	2.33	69
Baches		Unidad	M				2	0.67	21
Baches		Unidad	L				1	0.33	5
						q	3	m	3.85
CALCULO DEL PCI									
VALORES DEDUCIDOS							TOTAL VD	Q	CDV
69	21	4.25					94.25	3	64
69	21	2					92	2	69
69	2	2					73	1	73
								CDV =	73
								PCI= 100 - CDV	
								PCI=	27
								CLASIFICACIÓN	
								MALO	

• **SECCIÓN 3 UNIDAD DE MUESTRA TRAMO 11**

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO									
PCI-01 Carretera Bagua Grande – Cajaruro – Bagua – Cruce IV Eje Vial – Región Amazonas									
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO									
Inspeccionado por:		RAMOS TENORIO & SOLIS MUNDACA							
Fecha:		21 DE MAYO DEL 2021							
Abscisa inicial:		19320		Abscisa final:		19360	Área del tramo: (m2)		300
TIPOS DE FALLAS									
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuramiento Longit. y/o trans.				m	
2	Exudación	m2	11	Parche				m2	
3	Fisuramiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido				m2	
4	Desniveles Localizados	m2	13	Baches				Unidad	
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril				m2	
6	Depresión	m2	15	Surco en Huella (Ahuellamiento)				m2	
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento				m2	
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento				m2	
9	Desnivel carril/espaldón	m2	18	Hincharamiento				m2	
.				19 Desmoronamiento / Intemperismo				m2	
FALLAS EXISTENTES									
Falla		Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	PROF. m	TOTAL	Densidad %	VD
Baches		Unidad	H				10	3.33	77
Baches		Unidad	M				2	0.67	22
Baches		Unidad	L				1	0.33	6
						q	3	m	3.11
CALCULO DEL PCI									
VALORES DEDUCIDOS							TOTAL VD	Q	CDV
77	22	0.66					99.66	3	68
77	22	2					101	2	69
77	2	2					81	1	81
							CDV =	81	
							PCI= 100 - CDV		
							PCI=	19	
							CLASIFICACIÓN		
							MUY MALO		

• **SECCIÓN 3 UNIDAD DE MUESTRA TRAMO 12**

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO									
PCI-01 Carretera Bagua Grande – Cajaruro – Bagua – Cruce IV Eje Vial – Región Amazonas									
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO									
Inspeccionado por:		RAMOS TENORIO & SOLIS MUNDACA							
Fecha:		22 DE MAYO DEL 2021							
Abscisa inicial:		19800		Abscisa final:		19840	Área del tramo: (m2)		300
TIPOS DE FALLAS									
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuramiento Longit. y/o trans.			m		
2	Exudación	m2	11	Parche			m2		
3	Fisuramiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido			m2		
4	Desniveles Localizados	m2	13	Baches			Unidad		
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril			m2		
6	Depresión	m2	15	Surco en Huella (Ahuellamiento)			m2		
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento			m2		
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento			m2		
9	Desnivel carril/espaldón	m2	18	Hincharamiento			m2		
.				19 Desmoronamiento / Intemperismo			m2		
FALLAS EXISTENTES									
Falla		Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	PROF. m	TOTAL	Densidad %	VD
Baches		Unidad	H				6	2.00	62
Baches		Unidad	L				1	0.33	13
Baches		Unidad	M				4	1.33	22
						q	3	m	4.49
CALCULO DEL PCI									
VALORES DEDUCIDOS							TOTAL VD	Q	CDV
62	22	6.37					90.37	3	58
62	22	2					86	2	64
62	2	2					66	1	66
							0	0	
							CDV =	66	
							PCI= 100 - CDV		
							PCI=	34	
							CLASIFICACIÓN		
							MALO		

• **SECCIÓN 3 UNIDAD DE MUESTRA TRAMO 13**

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO										
PCI-01 Carretera Bagua Grande – Cajaruro – Bagua – Cruce IV Eje Vial – Región Amazonas										
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO										
Inspeccionado por:		RAMOS TENORIO & SOLIS MUNDACA								
Fecha:		22 DE MAYO DEL 2021								
Abscisa inicial:		20280		Abscisa final:		20320	Área del tramo: (m2)			300
TIPOS DE FALLAS										
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuramiento Longit. y/o trans.			m			
2	Exudación	m2	11	Parche			m2			
3	Fisuramiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido			m2			
4	Desniveles Localizados	m2	13	Baches			Unidad			
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril			m2			
6	Depresión	m2	15	Surco en Huella (Ahuellamiento)			m2			
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento			m2			
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento			m2			
9	Desnivel carril/espaldón	m2	18	Hincharamiento			m2			
.				19 Desmoronamiento / Intemperismo			m2			
FALLAS EXISTENTES										
Falla		Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	PROF. m	TOTAL	Densidad %	VD	
Baches		Unidad	H				4	1.33	58	
Baches		Unidad	M				3	1.00	30	
Baches		Unidad	L				1	0.33	6	
Piel de cocodrilo		m2	H	6.5	1.2		7.8	2.60	45	
Piel de cocodrilo		m2	M	5	1		5	1.67	25	
Fisuramiento de borde		m2	M	3	0.6		1.8	0.60	5	
							q	5	m	4.86
CALCULO DEL PCI										
VALORES DEDUCIDOS							TOTAL VD	Q	CDV	
58	45	30	25	5.16			163.16	5	82	
58	45	30	25	2			160	4	89	
58	45	30	2	2			137	3	82	
58	45	2	2	2			109	2	72	
58	2	2	2	2			66	1	66	
								CDV =	89	
								PCI= 100 - CDV		
								PCI=	11	
								CLASIFICACIÓN		
								MUY MALO		

• **SECCIÓN 3 UNIDAD DE MUESTRA TRAMO 14**

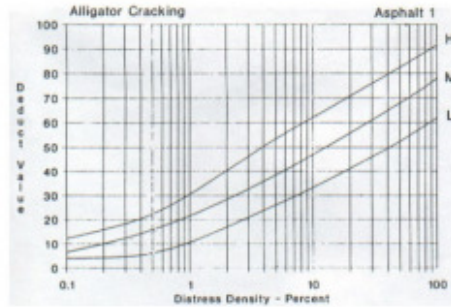
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO									
PCI-01 Carretera Bagua Grande – Cajaruro – Bagua – Cruce IV Eje Vial – Región Amazonas									
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO									
Inspeccionado por:		RAMOS TENORIO & SOLIS MUNDACA							
Fecha:		22 DE MAYO DEL 2021							
Abscisa inicial:		20760		Abscisa final:		20800	Área del tramo: (m2)		300
TIPOS DE FALLAS									
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuramiento Longit. y/o trans.		m			
2	Exudación	m2	11	Parche		m2			
3	Fisuramiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido		m2			
4	Desniveles Localizados	m2	13	Baches		Unidad			
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril		m2			
6	Depresión	m2	15	Surco en Huella (Ahuellamiento)		m2			
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento		m2			
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento		m2			
9	Desnivel carril/espaldón	m2	18	Hinchamiento		m2			
.				19 Desmoronamiento / Intemperismo		m2			
FALLAS EXISTENTES									
Falla		Unidad	Severidad	LARGO	ANCHO	PROF.	TOTAL	Densidad %	VD
Baches		Unidad	H				5	1.67	61
Baches		Unidad	M				6	2.00	40
Baches		Unidad	L				5	1.67	25
						q	3	m	4.58
CALCULO DEL PCI									
VALORES DEDUCIDOS							TOTAL VD	Q	CDV
61	40	14.5					115.5	3	70
61	40	2					103	2	72
61	2	2					65	1	65
								CDV =	72
								PCI= 100 - CDV	
								PCI=	28
								CLASIFICACIÓN	
								MALO	

• **SECCIÓN 3 UNIDAD DE MUESTRA TRAMO 15**

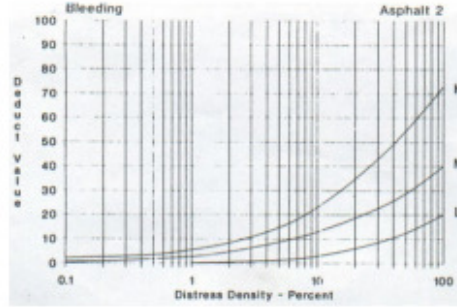
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO									
PCI-01 Carretera Bagua Grande – Cajaruro – Bagua – Cruce IV Eje Vial – Región Amazonas									
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO									
Inspeccionado por:		RAMOS TENORIO & SOLIS MUNDACA							
Fecha:		22 DE MAYO DEL 2021							
Abscisa inicial:		21240	Abscisa final:		21280	Área del tramo: (m2)			300
TIPOS DE FALLAS									
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuramiento Longit. y/o trans.		m			
2	Exudación	m2	11	Parche		m2			
3	Fisuramiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido		m2			
4	Desniveles Localizados	m2	13	Baches		Unidad			
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril		m2			
6	Depresión	m2	15	Surco en Huella (Ahuellamiento)		m2			
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento		m2			
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento		m2			
9	Desnivel carril/espaldón	m2	18	Hinchamiento		m2			
.				19 Desmoronamiento / Intemperismo		m2			
FALLAS EXISTENTES									
	Falla	Unidad	Severidad	LARGO	ANCHO	PROF.	TOTAL	Densidad %	VD
	Baches	Unidad	H				5	1.67	61
	Baches	Unidad	M				3	1.00	31
						q	2	m	4.58
CALCULO DEL PCI									
VALORES DEDUCIDOS							TOTAL VD	Q	CDV
61	17.98						78.98	2	58
61	2						63	1	63
							CDV =	63	
							PCI= 100 - CDV		
							PCI=	37	
							CLASIFICACIÓN		
							MALO		

Anexo 3 Curvas de valores deducidos pavimentos flexibles

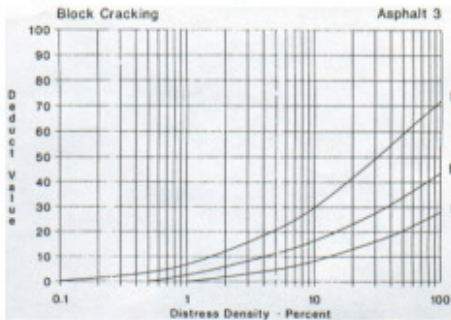
1. Piel de Cocodrilo



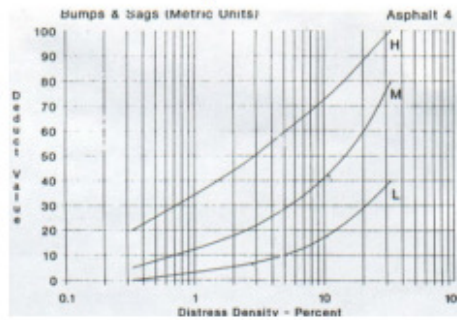
2. Exudación



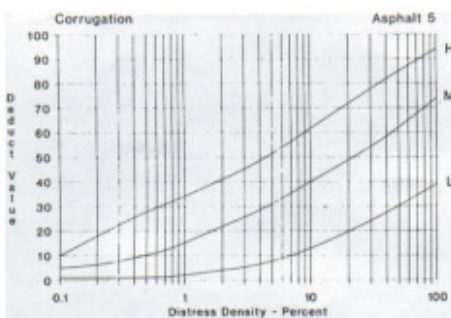
3. Agrietamiento en Bloque



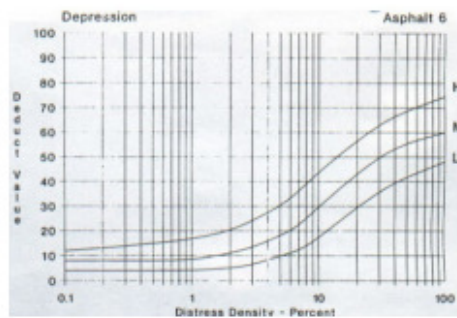
4. Abultamientos y Hundimientos



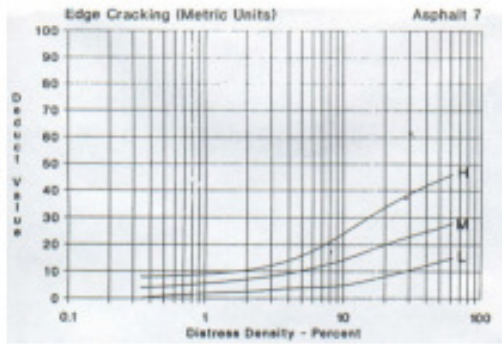
5. Corrugación



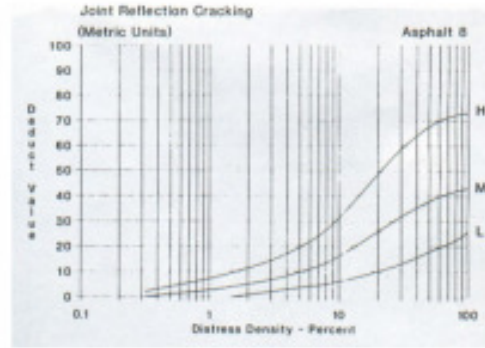
6. Depresión



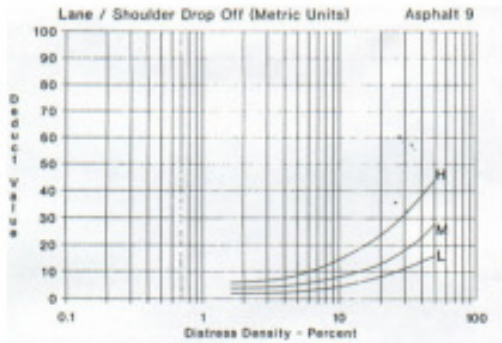
7. Grieta de Borde



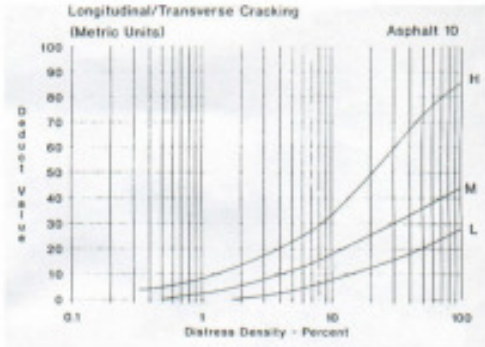
8. Grieta de Reflexión de Junta



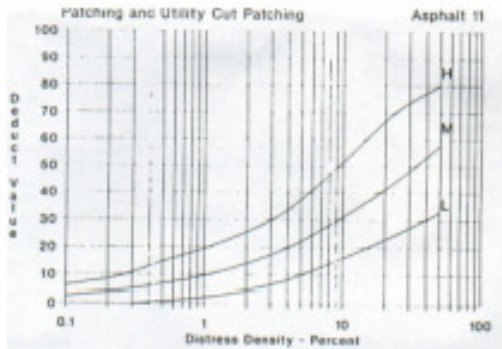
9. Desnivel Carril / Berma



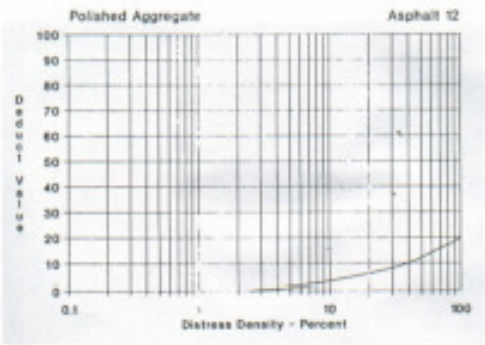
10. Grietas Longitudinales y Transversales



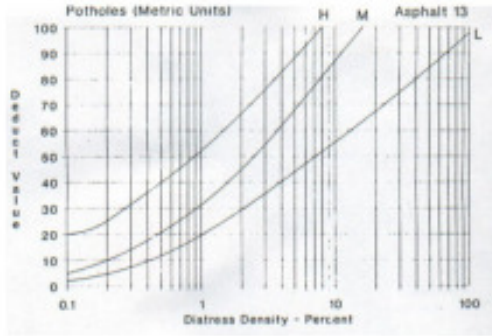
11. Parcheo y acometidas de servicio



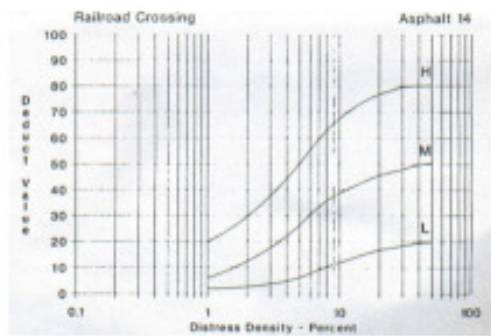
12. Pulimiento de agregados



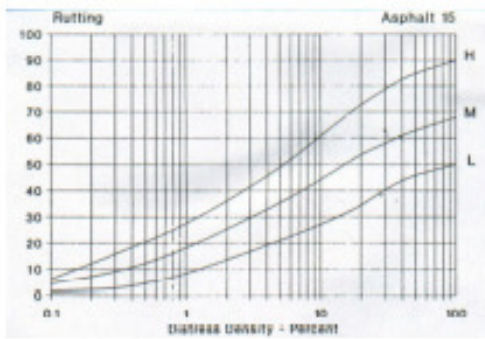
13. Huecos



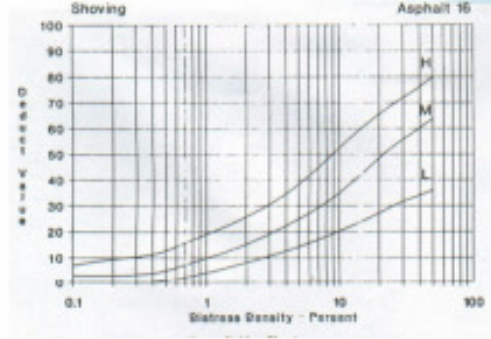
14. Cruce de Via Férrea



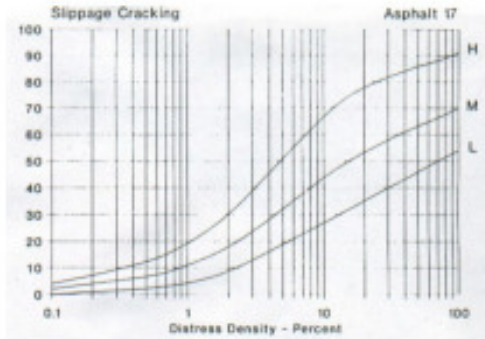
15. Ahuellamiento



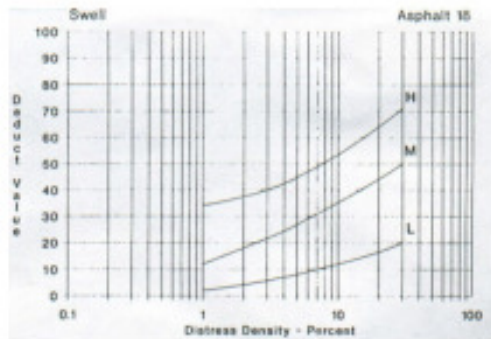
16. Desplazamiento



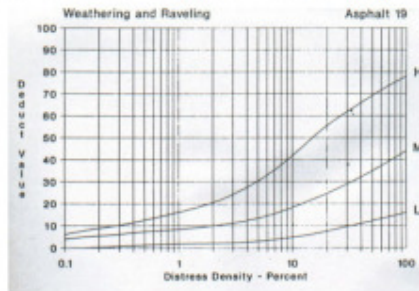
17. Grietas Parabólicas o por deslizamiento



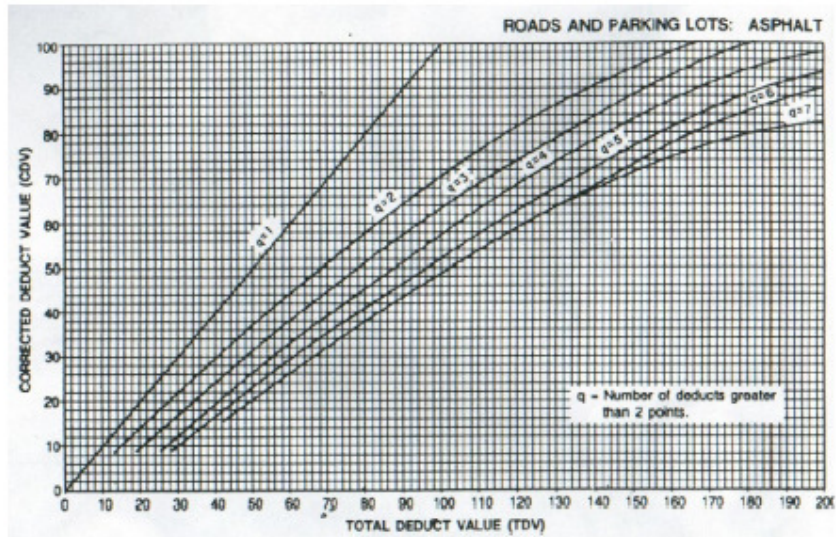
18. Hinchamiento



19. Meteorización / Desprendimiento de Agregados



Curva de Corrección



Anexo 4 Relación de BMs ubicación y altura

N° BM's	UBICACIÓN	LADO	DISTANCIA AL EJE	NORTE	ESTE	COTA	REFERENCIA
0.00	00+000	D	4.00	9363214.988	784543.318	428.259	Hito de Concreto y Fierro pintura roja y blanca
0.50	00+570	I	12.00	9363569.024	784988.494	425.627	Hito de Concreto y Fierro pintura roja y blanca
1.00	01+014	I	14.00	9363814.097	785358.160	428.854	Hito de Concreto y Fierro pintura roja y blanca
1.50	01+500	I	8.30	9364191.050	785430.857	443.998	Hito de Concreto y Fierro pintura roja y blanca
2.00	02+082	D	7.00	9364714.759	785212.885	434.205	Hito de Concreto y Fierro pintura roja y blanca
2.50	02+514	I	5.50	9364863.489	784827.634	437.562	Hito de Concreto y Fierro pintura roja y blanca
3.00	03+090	D	5.00	9365241.607	784602.553	443.384	Hito de Concreto y Fierro pintura roja y blanca
3.50	03+505	I	7.30	9365586.370	784255.317	436.456	Hito de Concreto y Fierro pintura roja y blanca
4.00	04+105	I	5.00	9365863.818	783770.722	464.560	Hito de Concreto y Fierro pintura roja y blanca
4.50	04+500	I	6.00	9365941.616	783386.410	483.203	Hito de Concreto y Fierro pintura roja y blanca
5.00	05+015	I	9.00	9366248.819	782980.981	448.993	Hito de Concreto y Fierro pintura roja y blanca
5.50	05+510	I	6.70	9366461.602	782533.591	444.033	Hito de Concreto y Fierro pintura roja y blanca
6.00	05+987	I	7.50	9366783.922	782208.898	437.766	Hito de Concreto y Fierro pintura roja y blanca
6.50	06+519	I	7.50	9367306.690	782230.861	437.089	Hito de Concreto y Fierro pintura roja y blanca

7.00	07+006	I	9.50	9367396.890	781857.166	455.082	Hito de Concreto y Fierro pintura roja y blanca
7.50	07+540	D	5.40	9367722.183	781507.617	432.266	Hito de Concreto y Fierro pintura roja y blanca
8.00	08+040	D	5.50	9368031.661	781180.188	422.328	Hito de Concreto y Fierro pintura roja y blanca
8.50	08+500	I	7.00	9368208.205	780760.742	427.470	Hito de Concreto y Fierro pintura roja y blanca
9.00	09+130	D	9.00	9368579.813	780259.408	427.496	Hito de Concreto y Fierro pintura roja y blanca
9.50	09+545	D	8.00	9368838.979	779985.901	421.540	Hito de Concreto y Fierro pintura roja y blanca
10.00	10+079	I	8.00	9369324.357	779949.785	439.481	Hito de Concreto y Fierro pintura roja y blanca
10.50	10+489	I	4.30	9369632.226	779685.014	428.248	Cabezal de Alcantarilla Existente pintura roja y blanca
11.00	11+048	I	6.50	9369996.639	779277.425	430.768	Hito de Concreto y Fierro pintura roja y blanca
11.50	11+592	I	14.00	9370360.001	778922.662	435.407	Hito de Concreto y Fierro pintura roja y blanca
12.00	11+982	D	7.80	9370666.266	779086.928	438.521	Hito de Concreto y Fierro pintura roja y blanca
12.50	12+509	I	7.30	9371005.228	779064.766	426.503	Hito de Concreto y Fierro pintura roja y blanca
13.00	13+008	D	6.80	9371357.153	778752.939	422.479	Hito de Concreto y Fierro pintura roja y blanca
13.50	13+499	D	4.20	9371823.663	778599.783	443.001	Hito de Concreto y Fierro pintura roja y blanca
14.00	14+000	I	5.70	9372297.468	778436.667	456.930	Hito de Concreto y Fierro pintura roja y blanca
14.50	14+522	D	12.70	9372653.601	778122.519	466.265	Hito de Concreto y Fierro pintura roja y blanca
15.00	14+998	D	10.50	9372989.390	777813.646	466.540	Hito de Concreto y Fierro pintura roja y blanca
15.50	15+545	D	8.60	9373515.829	777755.812	465.298	Hito de Concreto y Fierro pintura roja y blanca
16.00	15+981	D	9.00	9373805.134	777430.526	474.656	Hito de Concreto y Fierro pintura roja y blanca
16.50	16+500	D	13.00	9374199.259	777093.907	471.520	Hito de Concreto y Fierro pintura roja y blanca
17.00	17+017	I	11.00	9374574.104	776737.037	469.209	Hito de Concreto y Fierro pintura roja y blanca
17.50	17+500	D	9.76	9374951.630	776436.999	474.484	Hito de Concreto y Fierro pintura roja y blanca
18.00	17+995	I	14.00	9375314.374	776091.037	473.611	Hito de Concreto y Fierro pintura roja y blanca

18.50	18+500	I	8.00	9375681.851	775753.513	475.964	Hito de Concreto y Fierro pintura roja y blanca
19.00	19+085	I	5.85	9376028.252	775298.402	474.013	Hito de Concreto y Fierro pintura roja y blanca
19.50	19+789	I	5.00	9376416.185	774811.959	472.386	Hito de Concreto y Fierro pintura roja y blanca
20.00	20+198	I	11.50	9376179.196	774471.369	451.574	Hito de Concreto y Fierro pintura roja y blanca
20.50	20+608	D	7.00	9376454.697	774160.364	451.564	Hito de Concreto y Fierro pintura roja y blanca
21.00	21+182	D	10.00	9376863.304	773768.646	453.182	Hito de Concreto y Fierro pintura roja y blanca
21.50	21+498	D	8.00	9376998.992	773487.357	449.879	Hito de Concreto y Fierro pintura roja y blanca
22.00	21+875	D	23.00	9377195.933	773180.356	448.950	Hito de Concreto y Fierro pintura roja y blanca
22.50	22+250	I	27.68	9377027.594	772850.5382	441.109	Hito de Concreto y Fierro pintura roja y blanca

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 5 Obras que Existen en la Actualidad Proyectadas en Buen Estado(Coeficiente de escorrentía: 0.46)

N°	Progresiva	Área Km2	Longitud Mayor Cuenca m	Pendiente S m/m	Tiempo de Concentración Tc		Intensidad - mm/hora	Caudal Máximo m3/seg
					Horas	Minutos		
1	00+402.00	0.0274	250	0.0032	0.21	12.50	122.36	0.43
2	00+534.00	0.0173	180	0.0067	0.12	7.32	182.78	0.40
3	00+908.15	0.1866	500	0.0040	0.33	19.56	87.45	2.08
4	01+070.00	0.0124	145	0.0124	0	4.88	247.74	0.39
5	01+405.00	0.0490	250	0.0080	0.15	8.79	159.34	1.00
6	01+635.00	0.0104	150	0.0200	0.07	4.17	278.74	0.37
7	01+648.00	0.1275	750	0.0053	0.40	23.93	75.18	1.22
8	01+811.00	0.0776	280	0.0036	0.22	13.08	118.26	1.17
9	02+084.90	0.0237	135	0.0148	0.07	4.31	271.93	0.82
10	02+269.70	0.0422	300	0.0133	0.14	8.30	166.34	0.90
11	02+365.30	0.0371	160	0.0188	0.07	4.49	263.71	1.25
12	02+690.00	0.0001	15	0.0670	0.01	0.45	1480.46	0.01
13	02+705.00	0.0047	90	0.0389	0.04	2.18	453.38	0.27
14	02+857.32	0.0113	85	0.0235	0.04	2.53	405.48	0.58

15	02+874.07	0.0130	100	0.0200	0.05	3.05	352.44	0.59
16	02+869.32	0.0084	80	0.0225	0.04	2.45	415.37	0.45
17	03+201.00	0.0042	150	0.0400	0.05	3.19	340.77	0.18
18	03+521.96	0.0432	280	0.0121	0.14	8.16	168.48	0.93
19	03+780.00	0.0260	185	0.0650	0.05	3.11	347.33	1.15
20	04+000.00	0.0220	220	0.0270	0.08	4.97	244.37	0.68
21	04+267.00	0.0125	80	0.0500	0.03	1.80	523.42	0.84
22	04+380.00	0.0400	220	0.0182	0.10	5.80	217.64	1.11
23	04+620.00	0.0400	320	0.0469	0.09	5.38	230.26	1.18
24	04+847.20	0.0502	305	0.0230	0.11	6.82	192.74	1.24
25	05+177.20	0.8815	3500	0.0011	2.36	141.79	19.80	2.23
26	05+266.20	0.0289	200	0.0175	0.09	5.47	227.41	0.84
27	05+602.04	0.0686	340	0.0088	0.18	10.72	137.30	1.20
28	05+920.00	0.0482	260	0.0192	0.11	6.46	200.74	1.24
29	06+030.60	0.0092	120	0.0292	0.05	3.03	354.18	0.42
30	06+173.20	0.0405	260	0.0115	0.13	7.86	173.28	0.90
31	06+623.00	0.0576	350	0.0114	0.17	9.92	145.52	1.07
32	06+844.75	0.0845	500	0.0100	0.23	13.75	113.91	1.23

33	06+895.30	0.1553	800	0.0075	0.37	22.06	79.91	1.59
34	07+044.00	0.0245	200	0.0450	0.06	3.80	298.86	0.94
35	07+211.97	0.1435	520	0.0231	0.17	10.27	141.78	2.60
36	07+241.00	0.0295	160	0.1438	0.03	2.05	474.78	1.79
37	07+361.80	0.0488	220	0.0545	0.06	3.80	298.86	1.86
38	07+397.50	0.0256	170	0.1000	0.04	2.47	412.84	1.35
39	07+438.40	0.0589	320	0.0281	0.11	6.55	198.67	1.50
40	07+488.05	0.0380	280	0.0250	0.10	6.18	207.52	1.01
41	07+643.95	0.0612	330	0.0242	0.12	7.10	187.01	1.46
42	07+686.90	0.0725	400	0.0300	0.13	7.58	178.06	1.65
43	07+730.00	0.0234	210	0.0429	0.07	4.03	285.98	0.86
44	07+815.00	0.0150	180	0.0139	0.09	5.52	225.87	0.43
45	07+986.84	3.5875	6500	0.0006	4.83	289.84	11.58	5.31
46	08+093.80	0.0560	380	0.0105	0.18	10.91	135.50	0.97
47	08+320.00	0.0353	195	0.0154	0.09	5.64	222.25	1.00
48	08+406.58	0.0126	150	0.0167	0.07	4.47	264.59	0.42
49	08+465.50	0.1075	700	0.0086	0.32	18.90	89.73	1.23
50	08+605.00	0.0063	150	0.1667	0.03	1.84	514.87	0.42

51	08+649.50	0.1520	1200	0.0058	0.55	33.20	58.81	1.14
52	09+009.00	0.0609	380	0.0184	0.15	8.80	159.20	1.24
53	09+061.00	0.0366	200	0.0250	0.08	4.77	252.01	1.18
54	09+133.80	0.0920	650	0.0092	0.29	17.35	95.68	1.12
55	09+372.50	0.0314	210	0.1857	0.04	2.29	436.95	1.75
56	09+562.00	0.0088	110	0.0364	0.04	2.61	396.12	0.44
57	09+619.00	0.0253	350	0.0086	0.18	11.09	133.85	0.43
58	09+684.00	0.0689	580	0.0276	0.17	10.43	140.15	1.23
59	09+871.00	0.0112	140	0.0214	0.06	3.85	295.95	0.42
60	09+922.00	0.0067	125	0.1040	0.03	1.92	498.69	0.42
61	10+056.00	0.0539	350	0.0171	0.14	8.49	163.54	1.13
62	10+259.00	0.1178	480	0.0042	0.31	18.66	90.60	1.36
63	10+489.50	0.0221	250	0.0160	0.11	6.73	194.67	0.55
64	10+755.00	0.0182	160	0.0313	0.06	3.69	305.52	0.71
65	10+869.00	0.0054	125	0.1440	0.03	1.69	548.77	0.38
66	10+963.00	0.0245	200	0.0300	0.07	4.45	265.48	0.83
67	11+011.50	0.0176	210	0.1667	0.04	2.39	423.16	0.95
68	11+075.00	0.0277	210	0.0667	0.06	3.40	324.86	1.15

69	11+146.00	0.0080	120	0.2917	0.02	1.25	688.06	0.70
70	11+381.00	0.0383	250	0.0280	0.09	5.42	228.99	1.12
71	11+534.18	0.0570	350	0.0086	0.18	11.09	133.85	0.97
72	11+784.10	0.0110	155	0.0258	0.06	3.87	294.80	0.42
73	11+959.00	0.0095	130	0.0308	0.05	3.16	343.20	0.42
74	12+384.00	0.0079	90	0.0222	0.04	2.70	386.18	0.39
75	12+410.00	0.9574	2800	0.0021	1.56	93.74	27.00	3.30
76	12+876.50	0.1313	650	0.0138	0.25	14.84	107.58	1.81
77	13+329.00	0.0165	160	0.0250	0.07	4.02	286.51	0.60
78	13+495.00	0.0056	100	0.1200	0.03	1.53	591.27	0.42
79	13+601.00	0.0421	220	0.0227	0.09	5.33	231.88	1.25
80	13+971.50	0.0405	250	0.0280	0.09	5.42	228.99	1.18
81	14+225.00	1.2255	2000	0.0125	0.61	36.69	54.56	8.54
82	14+551.50	0.0618	400	0.0125	0.18	10.62	138.27	1.09
83	14+661.00	0.0216	210	0.0333	0.07	4.43	266.38	0.74
84	14+886.00	0.0190	120	0.1000	0.03	1.89	504.62	1.23
85	15+040.00	0.0371	250	0.0240	0.10	5.76	218.77	1.04
86	15+439.30	0.0553	500	0.0160	0.19	11.47	130.51	0.92

87	15+728.50	0.1259	600	0.0183	0.21	12.53	122.14	1.96
88	16+101.85	0.0840	520	0.0077	0.26	15.68	103.23	1.11
89	16+783.50	0.0435	250	0.0240	0.10	5.76	218.77	1.22
90	17+232.00	0.0443	280	0.0250	0.10	6.18	207.52	1.17
91	17+625.50	0.0726	510	0.0098	0.23	14.07	111.97	1.04
92	18+080.00	0.0064	135	0.1185	0.03	1.94	494.83	0.41
93	18+189.00	0.0626	380	0.0158	0.16	9.33	152.37	1.22
94	18+538.00	0.0748	500	0.0140	0.20	12.08	125.53	1.20
95	18+854.50	0.0625	350	0.0143	0.15	9.11	155.12	1.24
96	18+904.50	0.0302	190	0.0316	0.07	4.19	277.75	1.07
97	18+956.50	0.0541	340	0.0206	0.13	7.74	175.29	1.21
98	19+207.00	0.0413	420	0.0095	0.20	12.25	124.22	0.66
99	19+253.00	0.0648	420	0.0095	0.20	12.25	124.22	1.03
100	19+412.00	0.0410	420	0.0100	0.20	12.25	124.22	0.66
101	19+603.00	0.0291	380	0.2105	0.06	3.44	322.02	1.20
102	19+650.00	0.0444	275	0.0255	0.10	6.05	210.86	1.20
103	19+800.00	0.0674	500	0.0040	0.33	19.56	87.45	0.75
104	20+265.00	0.2258	800	0.0100	0.33	19.74	86.86	2.51

105	21+873.50	0.0674	350	0.0114	0.17	9.92	145.52	1.25
106	21+885.00	0.0476	350	0.0343	0.11	6.50	199.81	1.22
107	22+100.00	0.0310	275	0.0290	0.1	5.75	219.06	0.88

Transformación de altura de lluvia en escorrentía superficial

Año	Precipitación Anual Máxima mm/24 horas	Redistribución x Orden Ascendente (mm/24 horas)	x ²	Orden (m)
2010	32.7	29.3	858.49	1
2011	38.9	32.7	1,069.29	2
2012	29.3	36.8	1,354.24	3
2013	36.8	38.9	1,513.21	4
2014	55.5	41.8	1,747.24	5
2015	41.8	42.2	1,780.84	6
2016	65.7	55.5	3,080.25	7
2017	124.3	57.9	3,352.41	8
2018	62.8	62.8	3,943.84	9
2019	42.2	65.7	4,316.49	10
2020	57.9	124.3	15,450.49	11
	Suma	587.90	38,466.79	11
	Promedio	53.45	3,496.98	
	Promedio ^2	2,856.42		
	$\sigma^2 = [n/(n-1)]*[x^2 - (x)^2]$		$\sigma^2 =$	704.62
			$\sigma =$	26.54
	$\mu = \text{Prom } x - (0.45005*\sigma)$		$\mu =$	41.50
	$1/\alpha = 0.77970*\sigma$		$1/\alpha =$	20.69

Fuente: Elaboración propia

Para un periodo de retorno T, se obtiene la descarga de lluvia, mediante la siguiente ecuación:

$$X_T = \mu + 1/\alpha * LnT$$

Las Descargas de lluvias correspondientes a periodos de retorno de: 1.25, 5, 10, 20, 60 y 100 años se muestran en la siguiente tabla:

Descarga de lluvias

Periodo (años)	Mm/24 Horas
1.25	46.84
05	74.98
10	89.04
20	103.11

60	125.41
100	135.78

Fuente: Elaboración Propia

Transformación de altura de lluvia en escorrentía superficial

Con las alturas de lluvias obtenidas, su transformación en escorrentía o flujo superficial para el cálculo directo de las estructuras de drenaje se realiza aplicando métodos que varían según sea las extensiones de las cuencas consideradas.

Para el presente proyecto cuyas cuencas no superan los 20 Km², se adopta el método Racional.

$$Q \text{ m}^3/\text{seg} = 0.278 * C * I(\text{mm}/\text{h}) * A (\text{km}^2)$$

La intensidad o altura de lluvia por hora, se obtiene aplicando el método de Yance Tueros

$$I_{\text{hora}} = C * (P_{\text{max}} \times 24 \text{ horas}) n$$

Donde: **C = 0.46**

n = 0.88

Para cada pedido de retorno, se expresa en el siguiente cuadro el cálculo de los valores de I (hr)

Valores de I

Periodo (años)	Mm/ 24 hr	Mm/hr
1.25	46.12	13.14
05	74.81	20.07
10	89.15	23.39
20	103.49	26.66
60	126.23	31.72
100	136.8	34.03

Fuente: Elaboración propia

Se tiene un valor de periodo de retorno de **T = 20 años.**

Los valores observados de precipitación máxima en 24 horas.

Distribución Análisis: Pearson Tipo III o Distribución Gama de 3 Parámetros

Point Numero	Weibull Probabilidad	Actual Value P max 24 h	Predicted Value P max 24 h
1	0.0833	32.70	34.0
2	0.1667	35.70	38.0
3	0.2500	36.80	37.0
4	0.3333	38.90	39.0
5	0.4167	41.80	42.0
6	0.5000	42.20	43.0
7	0.5833	55.50	56.0
8	0.6667	57.90	58.0
9	0.7500	62.80	63.0
10	0.8333	65.70	66.0
11	0.9167	124.30	125.0

Fuente: Elaboración propia

: Periodos de retorno

Periodo(años)	Mm/24 Horas
60	125.41
20	103.11
10	89.04
5	74.98
1.25	46.84

Fuente: Elaboración propia

Distribución Análisis: Log Pearson Tipo III

Point Number	Weibull Probability	Actual Value P max 24 h	Predicted Value P max 24 h
1	0.0833	32.7	34.0
2	0.1667	35.7	37.0
3	0.2500	36.8	38.0
4	0.3333	38.9	39.0
5	0.4167	41.8	42.0
6	0.5000	42.2	44.0
7	0.5833	55.5	56.0
8	0.6667	57.9	58.0
9	0.7500	62.8	63.0
10	0.8333	65.7	66.0
11	0.9167	124.3	125.0

Fuente: Elaboración propia

Periodos de retorno

Periodo(años)	Mm/24 Horas
100	135.78
60	125.41
20	103.11
10	89.04
5	74.98
1.25	46.84

Fuente: Elaboración propia

Distribución Análisis: Gumbel Extremal Tipe

Point Number	Weibull Probability	Actual Value P max 24 h	Predicted Value P max 24 h
1	0.0833	32.7	34.0
2	0.1667	35.7	37.0
3	0.2500	36.8	38.0
4	0.3333	38.9	39.0
5	0.4167	41.8	42.0
6	0.5000	42.2	44.0
7	0.5833	55.5	56.0
8	0.6667	57.9	58.0
9	0.7500	62.8	63.0
10	0.8333	65.7	66.0
11	0.9167	124.3	125.0

Fuente: Elaboración propia

Periodos de retorno

Periodo (años)	Mm/24 Horas
100	135.78
60	125.41
20	103.11
10	89.04
5	74.98
1.25	46.84

Fuente: Elaboración propia

Ajuste Método Del Error Cuadrático Mínimo - Estación Bagua

PRECIPITACIONES MÁXIMAS EN 24 HORAS							
Prob.	P(mm)	Pearson Tipo 3		Log Pearson Tipo 3		Gumbel	
		Po	Pe	(Po-Pe) ²	Pe	(Po-Pe) ²	Pe
0.0833	32.7	34.0	1.69	34.0	1.69	34.0	1.69
0.1667	35.7	38.0	5.29	37.0	1.69	37.0	1.69
0.2500	36.8	37.0	0.04	38.0	1.44	38.0	1.44
0.3333	38.9	39.0	0.01	39.0	0.01	39.0	0.01
0.4167	41.8	42.0	0.04	42.0	0.04	42.0	0.04
0.5000	42.2	43.0	0.64	44.0	3.24	44.0	3.24
0.5833	55.5	56.0	0.25	56.0	0.25	56.0	0.25
0.6667	57.9	58.0	0.01	58.0	0.01	58.0	0.01
0.7500	62.8	63.0	0.04	63.0	0.04	63.0	0.04
0.8333	65.7	66.0	0.09	66.0	0.09	66.0	0.09
0.9167	124.3	125.0	0.49	125.0	0.49	125.0	0.49
			8.59		8.99		8.99

Fuente: Elaboración propia

Para los períodos de retorno de 1.25, 5, 10 y 20 años, los valores son los siguientes:

Tabla 30: *Precipitación máxima en 24 horas(mm)*

Periodo de retorno (años)	Estación Bagua
1.25	46.84
5	74.98
10	89.04
20	103.11

Fuente: Elaboración propia

Lluvias Máximas – Bagua Grande Cajaruro - Bagua – Cruce IV Eje Vial – Amazonas (mm)

T Años	P. Max 24 horas	Duración en minutos					
		15	30	60	120	180	240
100	135.78	43.4	51.6	61.3	73.0	80.7	86.8
60	125.41	40.1	47.6	56.7	67.4	74.6	80.1
20	103.11	32.9	39.2	46.6	55.4	61.3	65.9
10	89.04	28.4	33.8	40.2	47.8	52.9	56.9
5	74.98	24.0	28.5	33.9	40.3	44.6	47.9
1.25	46.84	15.0	17.8	21.2	25.2	27.9	29.9

Fuente: Elaboración propia

Intensidades Máximas – Bagua Grande Cajaruro Bagua – Cruce IV Eje Vial (mm/hora)

T Años	P. Max 24 horas	Duración en minutos					
		15	30	60	120	180	240
100	135.78	173.5	103.2	61.3	36.5	26.9	21.7
60	125.41	160.3	95.3	56.7	33.7	24.9	20.0
20	103.11	131.8	78.3	46.6	27.7	20.4	16.5
10	89.04	113.8	67.7	40.2	23.9	17.6	14.2
5	74.98	95.8	57.0	33.9	20.1	14.9	12.0
1.25	46.84	59.9	35.6	21.2	12.6	9.3	7.5

Fuente: Elaboración propia

Cálculo de intensidad máximo de diseño

Cálculo de la intensidad máxima de diseño para una duración y período de retorno

Ingreso de los tríos de datos T, D, Imáx:

Nota: Una vez que digite el dato, presionar ENTER

Trío	T (años)	Duración (min)	Imáx (mm/hr)
9	60.0	60.0	56.7
10	60.0	120.0	33.7
11	60.0	180.0	24.9
12	60.0	240.0	20.0
13	20.0	15.0	131.8
14	20.0	30.0	78.3
15	20.0	60.0	46.6
16	20.0	120.0	27.7
17	20.0	180.0	20.4
18	20.0	240.0	16.5
19	10.0	15.0	113.8
20	10.0	30.0	67.7
21	10.0	60.0	40.2


Imáx de diseño:

Cálculo para:

Período de retorno (T): años

Duración (D): min

Imáx: mm/hr



Ecuación	R	R ²	Se
Imáx = 471.9832 * T ^(0.2367) * D ^(-0.7500)	0.9975	0.9949	3.5296

Fuente: Elaboración propia

Se ha obtenido la Intensidad Máxima de 44.50 mm/hr.

$$I = \frac{KT^m}{t^n}$$

$$K = 471.6564$$

$$m = 0.2367$$

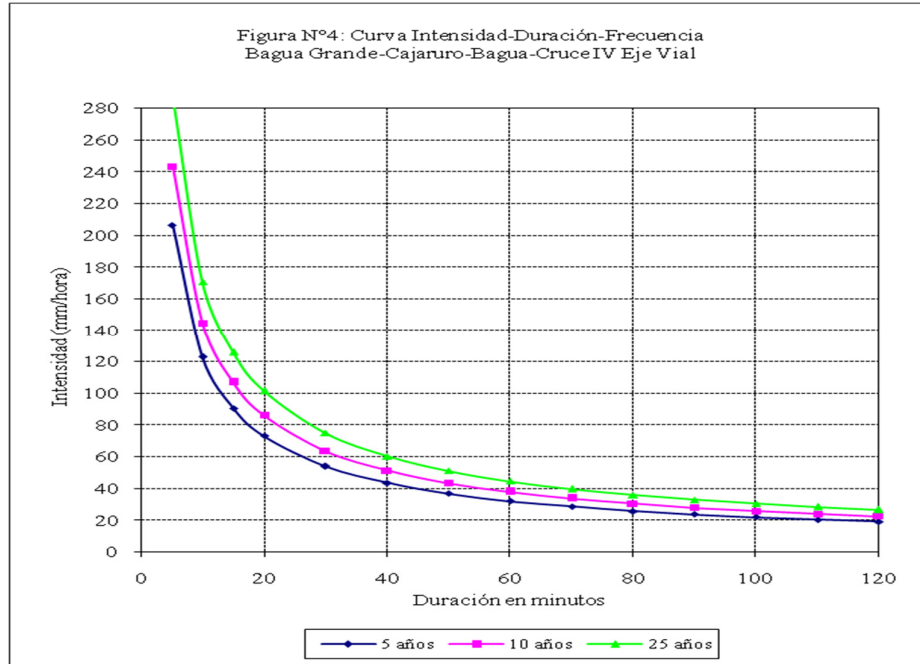
$$n = 0.7500$$

Intensidades Máximas (mm/h)

Duración (t) (minutos)	Período de Retorno (T) en años		
	5	10	20
5	206.46	243.28	286.65
10	122.76	144.65	170.44
15	90.57	106.72	125.75
20	73.00	86.01	101.35
30	53.86	63.46	74.77
40	43.40	51.14	60.26
50	36.72	43.26	50.97
60	32.02	37.73	44.46
70	28.53	33.61	39.61
80	25.81	30.41	35.83
90	23.63	27.84	32.80
100	21.83	25.72	30.31
110	20.32	23.95	28.22
120	19.04	22.44	26.44

Fuente: Elaboración propia

Curva intensidad Duración Frecuencia Bagua Grande - Bagua Cruje IV eje vial



Fuente: Elaboración propia

Coefficientes de escorrentía para ser usados en el Método Racional

Característica de la superficie	Período de retorno						
	2	5	10	25	50	100	500
Áreas de Cultivos	-	-	-	-	-	-	-
Plano, 0-2%	0.31	0.34	0.36	0.40	0.43	0.47	0.57
Promedio, 2-7%	0.35	0.38	0.41	0.44	0.48	0.51	0.60
Pendiente superior a 7%	0.39	0.42	0.44	0.48	0.51	0.54	0.61
Pastizales	-	-	-	-	-	-	-
Planos, 0-2%	0.25	0.28	0.30	0.34	0.37	0.41	0.53
Promedio, 2-7%	0.33	0.36	0.38	0.42	0.45	0.49	0.58
Pendiente superior a 7%	0.37	0.40	0.42	0.46	0.49	0.53	0.60
Bosques	-	-	-	-	-	-	-
Planos, 0-2%	0.22	0.25	0.28	0.31	0.35	0.39	0.48
Promedio, 2-7%	0.31	0.34	0.36	0.40	0.43	0.47	0.56
Pendiente superior a 7%	0.35	0.39	0.41	0.45	0.48	0.52	0.58

Fuente: Hidrología Aplicada, Ven Te Chow, David R. Maidment, Larry W. Mays

Fuente: Elaboración propia

Anexo 6: Tipo de tráfico por vehículo en dos sentidos

Tipo de Vehículo	Tráfico Vehicular en dos Sentidos por Día							TOTAL	IMD _s	FC	IMD _a
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	SEMANA			
Autos	45	35	46	61	68	53	57	365	52	1.02534	53
Camioneta Pick Up y C.R.	85	85	81	109	112	101	94	667	95	1.02534	98
Micro	7	4	2	2	0	0	0	15	2	1.02534	2
Bus 2E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.02534	0
Bus 3E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.02534	0
Camión 2E	0	0	15	12	10	27	17	81	12	1.02534	12
Camión 3E	18	20	9	9	17	38	21	132	19	1.02534	19
Camión 4E	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1.02534	0
Semi Trayler 2S1/2S2	5	7	4	7	0	18	6	47	7	1.02534	7
Semi Trayler 2S3	4	7	4	9	10	11	6	51	7	1.02534	7
Semi Trayler 3S1/3S2	0	0	0	0	4	0	0	4	1	1.02534	1
Semi Trayler >=3S3	0	0	0	0	5	0	0	5	1	1.02534	1
Trayler 2T2	2	9	0	8	10	13	6	48	7	1.02534	7
Trayler 2T3	5	0	6	8	10	9	6	44	6	1.02534	6
Trayler 3T2	0	0	6	0	0	0	0	6	1	1.02534	1
Trayler 3T3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.02534	0
TOTAL	171	168	173	225	246	270	213	1466	209.43		213

Fuente: Elaboración Propia

Bus 3E	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Camión 2E	12.0	12.0	12.0	13.0	13.0	14.0	14.0	15.0	15.0	16.0	16.0
Camión 3E	19.0	19.0	20.0	20.0	21.0	22.0	23.0	23.0	24.0	25.0	26.0
Camión 4E	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Semi Trayler 2S1/2S2	7.0	7.0	7.0	7.0	8.0	8.0	8.0	9.0	9.0	9.0	10.0
Semi Trayler 2S3	7.0	7.0	7.0	7.0	8.0	8.0	8.0	9.0	9.0	9.0	10.0
Semi Trayler 3S1/3S2	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Semi Trayler >=3S3	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Trayler 2T2	7.0	7.0	7.0	7.0	8.0	8.0	8.0	9.0	9.0	9.0	10.0
Trayler 2T3	6.0	6.0	6.0	6.0	7.0	7.0	7.0	7.0	8.0	8.0	8.0
Trayler 3T2	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Trayler 3T3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Fuente: Elaboración Propia

Para generar la demanda proyectada se tomó en cuenta el tipo de intervención (mejoramiento), con el porcentaje de tráfico normal (15), según la guía del MTC.

Semi Trayler 2S3	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Semi Trayler 3S1/3S2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semi Trayler >=3S3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trayler 2T2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Trayler 2T3	0	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2
Trayler 3T2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trayler 3T3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IMD TOTAL	214	262	265	269	277	283	288	295	300	306	314

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 7 Desagregado del Presupuesto

Desagregado de gastos generales

TESIS: “EVALUACIÓN FUNCIONAL Y PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA BAGUA GRANDE – CAJARURO – BAGUA – CRUCE IV EJE VIAL – REGIÓN AMAZONAS”				Plazo de ejecución (meses)		8	
DATOS DE LA OBRA: COSTO DIRECTO..		15,201,060.61					
A- GASTOS GENERALES NO RELACIONADOS CON EL PLAZO DE EJECUCION DE LA OBRA							
		COSTO UNITARIO	INCIDENCIA	TIEMPO MESES	PARCIAL	TOTALES	PORCENTAJES
						TOTAL	
A-1	GASTOS DE LICITACION Y CONTRATACION					2,993.00	0.020%
	VISITA A LA OBRA	2,093.00	1.00		2,093.00		
	GASTOS DE ELABORACION PROPUESTA	600.00	1.00		600.00	2,693.00	0.018%
A-2	GASTOS INDIRECTOS VARIOS						
	Legales y Notariales de la Empresa	300.00	1.00	1.00	300.00	300.00	0.002%

B- GASTOS GENERALES RELACIONADOS CON EL PLAZO DE EJECUCION DE LA OBRA							
B-1	GASTOS ADMINISTRATIVOS EN OBRA (INCLUYE LEYES SOCIALES)					862,158.07	5.67%
	Ingeniero Residente de Obra	6,500.00	1.00	8.00	52,000.00		
	Asistente de Residente	3,500.00	1.00	8.00	28,000.00		
	Jefe de Oficina Ingeniería (Planeamiento y Costos)	4,200.00	1.00	5.00	21,000.00		
	Ingeniero de Producción	5,000.00	1.00	5.00	25,000.00		
	Especialista en Calidad	5,000.00	1.00	5.00	25,000.00		
	Especialista en Pavimentos	5,000.00	1.00	5.00	25,000.00		
	Especialista en Hidrología y drenaje	5,000.00	1.00	3.00	15,000.00		
	Ingeniero Responsable de Topografía	5,000.00	1.00	5.00	25,000.00		
	Administrador de Contratos	2,500.00	1.00	4.00	10,000.00		
	Responsable de Seguridad en Obra	2,500.00	1.00	8.00	20,000.00		
	Maestro Capataz General	2,500.00	1.00	8.00	20,000.00		
	Dibujante en Autocad	2,000.00	1.00	8.00	16,000.00		
	Topografo	3,000.00	1.00	8.00	24,000.00		
	Jefe de Laboratorio	3,000.00	1.00	8.00	24,000.00		
	Ayudante de Topografía (zona)	1,200.00	2.00	8.00	19,200.00		
	Señaleros (zona)	1,000.00	4.00	8.00	32,000.00		
	Beneficios Sociales	381,200.00	1.00	0.49	186,788.00		
	Administrador de Obra	3,000.00	1.00	8.00	24,000.00		
	Encargado de Personal	2,000.00	1.00	8.00	16,000.00		
	Encargado de Almacén	2,000.00	1.00	8.00	16,000.00		
	Secretaria (zona)	1,200.00	1.00	8.00	9,600.00		
	Mantenimiento y Limpieza (zona)	900.00	2.00	5.00	9,000.00		
	Guardianes	1,200.00	2.00	8.00	19,200.00		
	Beneficios Sociales	93,800.00	1.00	0.49	45,962.00		
	Equipos de Laboratorio Suelos	1,500.00	1.00	1.00	1,500.00		
	Equipos de Laboratorio de asfalto	1,000.00	1.00	1.00	1,000.00		
	Equipos de Radio Comunicación	100.00	8.00	8.00	6,400.00		
	PC (Incl. Software)	200.00	10.00	5.00	10,000.00		
	Impresora Láser A4	200.00	2.00	8.00	3,200.00		
	Impresora Tinta A3	250.00	2.00	8.00	4,000.00		
	Equipo Menor y Herramientas	1,000.00	1.00	1.00	1,000.00		
	Camionetas Pick Up Doble Cabina 4x4 c/radio transmisor (*)	5,000.00	1.00	8.00	40,000.00		
	Camioneta Rural 4x4 - 12 psj. c/radio transmisor (*)	4,500.00	1.00	3.00	13,500.00		
	Mov. y Desmov. de equipos no incluido en los Costos Directos	2,500.00	1.00	1.00	2,500.00		
	Ensayos Especiales de Laboratorio	3,500.00	1.00	1.00	3,500.00		
	Ensayos Especiales de Control de Calidad	1,500.00	1.00	1.00	1,500.00		
	Implementos de Seguridad Profesionales	150.00	1.00	8.00	1,200.00		
	Implementos de Seguridad Obreros (Incl. Uniforme)	100.00	1.00	100.00	10,000.00		
	Instalaciones	2,000.00	1.00	1.00	2,000.00		
	Limpieza antes y despues de la Obra	1,500.00	1.00	1.00	1,500.00		
	Permisos y Licencias	3,500.00	1.00	1.00	3,500.00		
	Comunicaciones (Telefonía e Internet)	200.00	1.00	8.00	1,600.00		
	Fotocopias Planos	150.00	1.00	8.00	1,200.00		
	Fotocopias Documentos	100.00	1.00	8.00	800.00		
	Mensajería - Encomiendas	50.00	1.00	8.00	400.00		
	Utiles de Oficina	50.00	1.00	8.00	400.00		
	Materiales Fungibles de Topografía	100.00	1.00	8.00	800.00		
	Materiales Fungibles de Suelos	100.00	1.00	6.00	600.00		
	Articulos de Higiene Personal	150.00	1.00	8.00	1,200.00		
	Varios	150.00	1.00	8.00	1,200.00		
	Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo	10,421.19	1.00	1.00	10,421.19		
	Seguro de Vida Ley	4,973.75	1.00	1.00	4,973.75		
	Seguro de Vida Ley	15,885.12	1.00	1.00	15,885.12		
	Seguro de Vida Ley	3,128.01	1.00	1.00	3,128.01		
	Monto exámenes medicos (Ley 29783)	50.00	110.00	1.00	5,500.00	862,158.07	

B-2	GASTOS ADMINISTRATIVOS EN OFICINA CENTRAL (INCLUYE LEYES SOCIALES)					15,750.00	0.10%
	GERENTE GENERAL	4,500.00	0.50	8.00	18,000.00		
	ADMINISTRADOR	3,500.00	0.50	8.00	14,000.00		
	CONTADOR	3,500.00	0.50	8.00	14,000.00		
	SECRETARIA	1,500.00	0.50	8.00	6,000.00	52,000.00	
	SEGURO DE LAS INSTALACIONES DE LA EMPRESA	1,200.00	0.50	8.00	4,800.00		
	ALQUILER OFICINA	600.00	0.50	8.00	2,400.00		
	LUZ. AGUA, TELEFONO	350.00	0.50	8.00	1,400.00		
	IMPRESOS (AVISOS, REVISTAS,ETC)	300.00	1.00	8.00	2,400.00	11,000.00	
	TOTAL GASTOS ADMINISTRATIVOS EN OFICINA CENTRAL					63,000.00	
	MONTO ASIGNADO A LA OBRA					15,750.00	
B-3	GASTOS FINANCIEROS					335,183.39	2.21%
		FACTOR C.D.			PARCIAL		
	a- CARTA FIANZA FIEL CUMPLIMIENTO	1,520,106.06	1.00	5.0%	76,005.30		
	b- CARTA FIANZA ADELANTO EN EFECTIVO	1,520,106.06	1.00	5.0%	76,005.30		
	c- CARTA FIANZA ADELANTO DE MATERIALES	3,040,212.12	1.00	5.0%	152,010.61		
	d- IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES FINANCIERAS ITF	15,201,060.61	1.00	0.005%	760.05		
	e- PAGO A SENCICO	15,201,060.61	1.00	0.2%	30,402.12	335,183.39	
	TOTAL DE GASTOS GENERALES					1,216,084.46	8.00%

Fuente: Elaboración propia

Costo directo de la obra

"EVALUACIÓN FUNCIONAL Y PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA BAGUA GRANDE – CAJARURO – BAGUA – CRUCE IV EJE VIAL – REGIÓN AMAZONAS"					
DATOS DE LA OBRA: COSTO DIRECTO S/. 1,216,084.Sub Tota				Plazo de ejecución (meses)	8
DESAGREGADO DE PRESUPUESTO DE SUPERVISION					
ITEM	DESCRIPCION	CANT.	COSTO/MES	MESES	PARCIAL
1.00	PERSONAL TECNICO Y ADMINISTRATIVO				
1.00	Personal Profesional y Técnico				667,700.00
1.1	Ingeniero Jefe de Supervision	1.00	11,000.00	8.50	93,500.00
1.2	Especialista en Pavimento	1.00	9,000.00	8.00	72,000.00
1.3	Especialista en hidrologia	1.00	9,000.00	8.00	72,000.00
1.4	Ingeniero de Transporte	0.80	9,000.00	8.00	57,600.00
1.5	Ingeniero civil con especialidad en metrados	0.80	9,000.00	8.00	57,600.00
1.6	Ingeniero Ecominista	1.00	9,000.00	8.00	72,000.00
1.7	Ingeniero Ambiental	1.00	9,000.00	8.00	72,000.00
1.8	Laboratorista	1.00	9,000.00	8.00	72,000.00
1.9	Topografo	1.00	9,000.00	8.00	72,000.00
1.10	Secretaria	1.00	3,000.00	9.00	27,000.00
2.00	EQUIPOS Y MATERIALES				191,116.72
2.01	Alquiler de computadoras e impresoras y oficina	1.00	6,000.00	8.00	48,000.00
2.02	Equipo de Ingenieria: teodolito, nivel, etc	1.00	5,000.00	8.00	40,000.00
2.03	Equipo de laboratorio y/o servicio en la zona de ensayos,	1.00	4,000.00	8.00	32,000.00
2.04	Camioneta pick up (combustible y mantenimiento)	1.00	7,000.00	8.00	56,000.00
2.05	Materiales de oficina (papeles, planos, copias etc)	1.00	1,039.59	8.00	8,316.72
2.06	Telefono - fax - comunicaciones	1.00	850.00	8.00	6,800.00
	COSTO DIRECTO				858,816.72
	GASTOS GENERALES 10%				85,881.67
	UTILIDAD 10%				85,881.67
	SUB TOTAL				1,030,580.06
	IGV 18%				185,504.41
	TOTAL COSTO DE SUPERVISION				1,216,084.48
				CD	15,201,060.61
	Porcentaje de Supervisión del Costo Directo				8.00%

Fuente: Elaboración propia

Anexo 8 Impacto ambiental

PERPECTIVA DE VALORACION DE IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES.

Los impactos ambientales potenciales han sido tasados, considerando su condición o tipo de impacto (+ o -), Magnitud (M), Extensión (E), Duración (D) y Probabilidad de Ocurrencia (Pro).

Condición o Tipo de Impacto Potencial:

Tomando en cuenta su modo de factible o no factible para la calidad ambiental, de los impactos potenciales se los excluyen en positivos (+) o negativos (-), respectivamente.

Magnitud (M):

Se estimó en base a un conjunto de opiniones, cualidad y características que están ligadas al grado de estudio de cada una de los ejercicios sobre los factores ambientales en los que incide, calificándose de la siguiente manera:

Baja	:1
Moderada	:2
Alta	:3

Extensión (E):

Se menciona al área de afectación, pudiendo ser puntual si su área de influencia se restringe al entorno cercano de ocurrencia; Local, si el área de influencia va más allá del lugar de ocurrencia e involucra otras áreas cercanas y Zonal si el área de influencia involucra a todo el proyecto e inclusive a localidades o centros poblados vecinos.

Se valoró con una escala de:

- Puntual 1
- Local 2
- Zonal 3

Duración (D):

Está escrito al tiempo promedio de afectación de un impacto al ambiente. Si este tiempo es semanas (menos de un mes) se define como de corta duración, si es de meses (menor de un año) se define como duración moderada y si este tiempo es de años se define como permanente.

Se valoró con una escala de:

- Corta 1
- Moderada 2
- Permanente 3

Probabilidad de ocurrencia (Pro):

Se valoró con una escala predeterminada, la misma que fue arbitraria, así:

- Baja 1
- Moderada 2
- Alta 3
- Inminente 4

Significancia Ambiental de los Impactos Potenciales (S):

Se ha calculado como el valor promedio de la sumatoria de las características de los impactos potenciales: (M), (E), (D) y (Pro); es decir:

$$\text{IMPORTANCIA AMBIENTAL (S)} = \frac{1}{4} (\text{M} + \text{E} + \text{D} + \text{Pro})$$

Los impactos han sido clasificados, por su importancia ambiental, con los siguientes niveles de incidencia potencial:

- 1.00 - 1.50 Baja.
- 1.75 - 2.50 Moderada.
- 2.75 - 3.00 Alta.

Los rangos son establecidos en función del valor promedio obtenido de la importancia ambiental de cada impacto potencial evaluado.

Moderación de los Impactos Potenciales:

Se Determina si los impactos negativos son moderables o no, tomando en cuenta los puntos de vista a evaluar, tal como se puede apreciar en la Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales Potenciales.

Impactos durante la Etapa Preliminar, Etapa de Ejecución y Operación de la vía.

Los Factores Ambientales, han sido condicionados tomando en cuenta las características de la carretera y de su área de influencia directa, así como, las condiciones actuales de la misma.

De acuerdo a lo indicado, los parámetros ambientales existentes en el área de influencia del proyecto han sido expuestos en el análisis de los componentes físicos, biológicos, socioeconómicos y culturales, habiéndose identificado los impactos ambientales potenciales, según se encuentran detallados en la **Matriz de Identificación de Impactos Ambientales Potenciales**.

Impacto ambiental potencial.

Los impactos ambientales potenciales han sido tasados, considerando su condición o tipo de impacto (+ o -), Magnitud (M), Extensión (E), Duración (D) y Probabilidad de Ocurrencia (Pro).

Condición o Tipo de Impacto Potencial:

Tomando en cuenta su modo de factible o no factible para la calidad ambiental, de los impactos potenciales se los excluyen en positivos (+) o negativos (-), respectivamente.

Magnitud (M):

Se estimó en base a un conjunto de opiniones, cualidad y características que están ligadas al grado de estudio de cada una de los ejercicios sobre los factores ambientales en los que incide, calificándose de la siguiente manera:

Baja :1

Moderada	:2
Alta	:3

Extensión (E):

Se menciona al área de afectación, pudiendo ser puntual si su área de influencia se restringe al entorno cercano de ocurrencia; Local, si el área de influencia va más allá del lugar de ocurrencia e involucra otras áreas cercanas y Zonal si el área de influencia involucra a todo el proyecto e inclusive a localidades o centros poblados vecinos.

Se valoró con una escala de:

- Puntual 1
- Local 2
- Zonal 3

Duración (D):

Está escrito al tiempo promedio de afectación de un impacto al ambiente. Si este tiempo es semanas (menos de un mes) se define como de corta duración, si es de meses (menor de un año) se define como duración moderada y si este tiempo es de años se define como permanente.

Se valoró con una escala de:

- Corta 1
- Moderada 2
- Permanente 3

Probabilidad de ocurrencia (Pro):

Se valoró con una escala predeterminada, la misma que fue arbitraria, así:

- Baja 1
- Moderada 2
- Alta 3
- Inminente 4

Significancia Ambiental de los Impactos Potenciales (S):

Se ha calculado como el valor promedio de la sumatoria de las características de los impactos potenciales: (M), (E), (D) y (Pro); es decir:

$$\text{IMPORTANCIA AMBIENTAL (S)} = \frac{1}{4} (\text{M} + \text{E} + \text{D} + \text{Pro})$$

Los impactos han sido clasificados, por su importancia ambiental, con los siguientes niveles de incidencia potencial:

1.00	-	1.50	Baja.
1.75	-	2.50	Moderada.
2.75	-	3.00	Alta.

Los rangos son establecidos en función del valor promedio obtenido de la importancia ambiental de cada impacto potencial evaluado.

Moderación de los Impactos Potenciales:

Se Determina si los impactos negativos son moderables o no, tomando en cuenta los puntos de vista a evaluar, tal como se puede apreciar en la Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales Potenciales.

CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES

Para la caracterización de los impactos potenciales del proyecto, es necesaria la selección de los componentes interactuantes; siendo indispensable conocer las principales actividades del proyecto y los factores ambientales que podrían ser estudiado, tanto físico, biológico, socioeconómico y cultural que interviene en dicha interacción.

Cumplido el proceso de selección de elementos interactuantes, se inicia la identificación de los impactos ambientales potenciales, para cuyo efecto se emplea la matriz de interacción correspondiente:

La caracterización de impactos ambientales se llevó a cabo mediante el análisis de la interacción resultante entre las actividades del proyecto (en sus etapas: Inicial, ejecución y operación) y los factores ambientales de su área de influencia. En este

desarrollo se fueron estableciendo las modificaciones del medio natural que son o pueden ser imputables a la realización del proyecto, ya que esto permite ir seleccionando aquellos impactos que por su magnitud e importancia requieren ser valorados posteriormente con mayor minucia; asimismo, se estará determinando la capacidad asimilativa del medio por los posibles cambios que se podrían dar con la ejecución del proyecto.

Impactos durante la Etapa Preliminar, Etapa de Ejecución y Operación de la vía.

Los Factores Ambientales, han sido condicionados tomando en cuenta las características de la carretera y de su área de influencia directa, así como, las condiciones actuales de la misma.

De acuerdo a lo indicado, los parámetros ambientales existentes en el área de influencia del proyecto han sido expuestos en el análisis de los componentes físicos, biológicos, socioeconómicos y culturales, habiéndose identificado los impactos ambientales potenciales, según se encuentran detallados en la **Matriz de Identificación de Impactos Ambientales Potenciales**.

Por otro lado, los componentes o factores ambientales potencialmente afectables por el desarrollo de las actividades principales del proyecto, han sido determinados y se encuentran detalladas en la Matriz de Anexo.

VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES

Determinar los impactos, se procede a la evaluación respectiva, según los criterios y procedimientos definidos en la metodología.

La Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales Potenciales muestra la evaluación cuantitativa y cualitativa de los impactos ambientales potenciales.

La evaluación de los impactos ambientales potenciales, determina que la fase con mayor efecto negativo sobre el medio ambiente es la de construcción y el componente ambiental suelo, por el riesgo de alteración del suelo: erosión, compactación y caída de rocas, por la actividad de colocación del asfalto, capa

nivelante de hormigón y over de base, es el más afectado, aunque con significancia ambiental alta.

Los impactos en los demás componentes ambientales tienen significancia ambiental moderada, a saber: vista escénica y panorámica (modificación del paisaje, 2.50); flora (alteración de la cobertura vegetal, por explotación de canteras 2.25); salud y seguridad (riesgo de afecciones respiratorias y accidentes, por explotación de canteras 2.25); agua (riesgo de alteración de su calidad en las fuentes de agua, por la explotación de las canteras del río 2.00); aire (riesgo de alteración de la calidad por emisión de gases, polvo y ruido, por corte en material suelto y en roca, perfilado y compactado de subrasante colocación de afirmado 2.00).

Por otro lado, la evaluación revela que los impactos potenciales negativos se encuentran ligados principalmente a las actividades de colocación de capa nivelante de hormigón, over y afirmado, así como al perfilado y compactación de la base, explotación de canteras de río y corte de terreno natural y rocas suelta y fija.

Asimismo, la evaluación demuestra que los impactos positivos potenciales de significancia ambiental alta (3.00), están relacionados con la etapa de operación de la obra vial proyectada, pues se logrará la mejora sustancial de las condiciones de transitabilidad de la vía, la disminución del riesgo de ocurrencia de accidentes y una mejora sustancial de las condiciones comerciales dentro y fuera del distrito y consecuentemente el desarrollo socioeconómico de los poblados del ámbito del proyecto.

De acuerdo a lo evaluado se concluye que el proyecto es aceptable desde el punto de vista ambiental, porque todos los impactos negativos son mitigables.

DESARROLLO DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

Se describen los periodos más importantes de los impactos socio- ambientales identificados.

Etapas:

A. INICIAL

B. MEJORAMIENTO

A. **INICIAL**

Efectos Sobre el Medio Físico

Efectos negativos

Agua / Recursos Hídricos

a. Posible alteración a calidad de agua superficial

Los trabajos de mejoramiento podrían afectar a la calidad del agua superficial como consecuencia del material particulado, polvo y/o de las partículas al aire que pueden caer en los cursos o sobre manantiales de agua, considerando todo durante el movimiento de tierras y durante traslados de materiales.

El agua también puede alterarse debido a derrames accidentales de combustibles, grasas y lubricantes, por su manejo inadecuado durante la carga de las maquinarias de construcción o por desperfectos mecánicos de éstas y por el uso de vehículos para la construcción de la carretera, movilización del personal y transporte de materiales.

Cualidad del Aire

a. Cambio / Posible aumento en las concentraciones de gases por combustión.

El impacto está referido a la emisión de gases producto de la combustión como el dióxido de azufre (SO₂), monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO₂) y óxidos de nitrógeno (NO_x), por el trabajo de la maquinaria durante las actividades constructivas, como explanaciones, implementación, funcionamiento y retiro de instalaciones auxiliares, movimiento de tierras, y por el uso de vehículos de transporte de materiales y personal. Este impacto podría propiciar impacto secundario negativo, a la salud de personas.

b. Factible aumento en las concentraciones de material particulado.

La generación de partículas densas que se incorporan al aire, ocurrirá principalmente durante el transporte de personal y materiales y en la ejecución de las actividades de mejoramiento.

c. Alteración / Factible aumento de los niveles de ruido

Las categorías de ruido aumentarán debido a la operación de la maquinaria durante todas las actividades de mejoramiento, intensificándose durante: el funcionamiento de canteras, movimiento de tierras, así como el desplazamiento de vehículos de carga y de transporte de personal. Se generarán niveles de ruido elevados, que pueden llegar a afectar temporalmente en algunos centros poblados cercanos y/o perturbar a los individuos de fauna.

Cualidad del Suelo

a. Procesos de erosión de suelos

Las acciones de explanaciones, implementación de instalaciones auxiliares y movimiento de tierras generarán superficies desnudas, incrementando los mecanismos de erosión, reducción de la capacidad de infiltración y resistencia de los suelos de la plataforma de la carretera.

En caso que la erosión se presente en forma de cárcavas, se puede dar lugar a taludes o laderas inestables, con ocurrencia de deslizamientos de materiales o derrumbes.

b. Alteración de la calidad del suelo por compactación

El empleo de maquinaria pesada para la remoción de material, implementación de instalaciones auxiliares, movimiento de tierras y transporte de materiales puede provocar la modificación de la densidad del suelo, afectando su permeabilidad o capacidad de retención de humedad.

c. Contaminación / ensuciamiento del suelo

La contaminación o el ensuciamiento del suelo están referidos a la posibilidad de derrames de combustible, aceites, grasas y lubricantes, que podrían ocurrir durante

el funcionamiento y mantenimiento de las maquinarias en las actividades de construcción y al uso de vehículos para el transporte de personal y materiales y a los derrames de residuos generados por el personal en la obra, campamentos, oficinas y comedor.

El arrojo incontrolado de residuos sólidos procedentes de la obra, también pueden propiciar el ensuciamiento del suelo.

Impactos Sobre el Medio Biológico

Impactos Negativos

Flora

a. Disminución de cobertura vegetal

Los hechos de nivelaciones, el movimiento de tierras, la instalación temporal de maquinaria pesada y la implementación y funcionamiento de instalaciones auxiliares, afectarían la cobertura vegetal de utilización agrícola en el trayecto final de la carretera, ya que el trazo de la carretera recorre áreas de cultivo.

Asimismo, podría verse afectada la cobertura vegetal por la acumulación de residuos sólidos provenientes de campamento y/o del material de desbroce.

Fauna

a. Alejamiento o perturbación de la fauna

Pueden presentarse casos de afectación de la fauna silvestre (aves, pájaros en anidación, mamíferos pequeños) y de ganado (ovino, vacuno, otro) durante las actividades de rehabilitación y mejoramiento, principalmente durante: el desbroce, movimiento de tierras, trabajos en instalaciones auxiliares; debido a la generación de ruido y material particulado, provocando su migración a otras zonas.

b. Posible atropellamiento / afectación a individuos de fauna.

Durante el recorrido de las unidades de transporte de personal y de materiales se pueden presentar casos de atropellamiento de individuos de fauna, tanto silvestre (aves ej. perdiz-; mamíferos pequeños –ej. zorrino, zorro, otro-; reptil –ej. Lagartija-) como doméstica (ovino, vacuno, perro, otro).

c. Paisaje

La apariencia de la infraestructura temporal en las instalaciones auxiliares, los movimientos de tierra afectarían el paisaje natural ya que se generará material particulado, acumulación de rumas, modificación del relieve, puede propiciarse la ocurrencia de deslizamientos, entre otros.

Impactos sobre el ambiente Socio-Económico

a. Caracterización de Contaminación por Ruidos

La caracterización de las zonas que pueden ser afectadas por la contaminación de ruidos en el tramo del desarrollo del proyecto solamente se producirán ruidos con el transporte de material y con la excavación de la retroexcavadora, en todo el tramo no hay presencia viviendas solamente al iniciar y finalizar el tramo.

b. Expectativa local por acceder a empleo local temporal

El proyecto de construcción muy probablemente generará expectativas acerca de las posibilidades laborales en las localidades que están en el Área de influencia directa del proyecto. Este fenómeno se presenta usualmente en diversos proyectos por las necesidades que hay en la zona por trabajo.

c. Aspecto eventual de personas en busca de trabajo

Las posibilidades laborales que generaría el proyecto podrían ocasionar que personas que forman parte del área de influencia directa como de otros sitios alejados, se apersonen a las áreas de trabajo en busca de trabajo. Hay casos en los que esta presencia sea acompañado incluso de parte de sus familiares, lo cual deberá ser manejado de modo cuidadoso y previsor.

d. Probable ocurrencia de conflictos sociales

La utilización de las fuentes de agua para las actividades de mejoramiento y construcción de la vía, podría afectar en algo a la disponibilidad de agua para el desarrollo de las actividades usuales, como lavado de ropa, la ganadería y el riego de los cultivos. Las personas que se dedican a estas actividades podrían tener algún reclamo al crecimiento normal de las actividades de mejoramiento y construcción vial.

Asimismo, las emisiones de material particulado, gases, ruido y vibraciones pueden originar conflictos y/o algún reclamo de pobladores.

Podrían generarse contextos de desacuerdos con los propietarios respecto al monto de compensación y por afectación de terrenos y/o cultivos.

Por la presencia de personas foráneas con malas costumbres, contratadas para trabajos en obra, podrían aparecer actividades delictivas u otras que estén reñidas con las costumbres locales, generando disconformidad en la población.

e. Probables ocurrencias de accidentes de trabajo

Alcanzarían ocurrir eventuales accidentes de trabajo de consecuencias leves y graves debido al traslado constante de personal, de materiales y de residuos, la operación de la planta chancadora o de la planta de asfalto, donde se trabaja con maquinarias de trituración y equipos que generan temperaturas muy altas, respectivamente y en cada actividad del mejoramiento y construcción del camino vecinal.

f. Afectación a la salud de trabajadores y pobladores

Durante la ejecución de las obras se tiene previsto utilizar campamento, en el cual se instalará (o se mejorará lo que exista) servicios higiénicos, comedor y oficinas.

g. Factible incremento de accidentes de tránsito

Durante la etapa de mejoramiento de la carretera, habrá un incremento en el tránsito de vehículos pesados, lo que podría generar accidentes de tránsito, principalmente cuando dichos vehículos cerca de las localidades cercanas.

IMPACTOS POSITIVOS

a. Fortalecer de la economía local

La presencia de personal foráneo, que requerirán de alojamiento y alimentación, dinamizará temporalmente y con una intensidad baja la economía de la población del área de influencia, aumentando la demanda y oferta de bienes y servicios. En tal sentido, se crea un bienestar comercial temporal.

b. Promoción de puestos de trabajo

Incrementará las oportunidades de trabajo temporal: empleos cubiertos por personal de la empresa constructora o empresas subsidiarias; empleos cubiertos por personas residentes en el área del proyecto; y empleos generados indirectamente o por el crecimiento de la economía, inducido por la rehabilitación y el mejoramiento del camino vecinal.

Este impacto positivo se puede dar en mayor proporción para las localidades del Área de influencia directa y también, en grado menor, en aquéllas del Área de Influencia Indirecta.

ETAPA DE OPERACIÓN (FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO) DE LA VIA.

Impactos sobre el Medio Físico

IMPACTOS NEGATIVOS

Recursos hídricos / Agua

Posible variación de la calidad del agua por residuos y/o derrames.

El mantenimiento y funcionamiento podrían modificar la calidad del agua superficial como consecuencia del arrastre de residuos por los cuerpos de agua naturales. La calidad del agua también puede alterarse debido a derrames accidentales de aceites, grasas y lubricantes por el continuo flujo vehicular.

- **Calidad del suelo**

Variación de la calidad del suelo por compactación.

El flujo vehicular podría provocar un mayor nivel de compactación del suelo a largo plazo. Alteración de la calidad del suelo por residuos y/o derrames.

La acumulación de residuos sólidos a lo largo del camino durante los trabajos de mejoramiento y construcción, y posibles derrames de combustibles e hidrocarburos producto del flujo y accidentes vehiculares podrían afectar la calidad del suelo. De otro lado, el arrojo de residuos sólidos que hagan pasajeros que transitan por el camino en vehículos, pueden ensuciar el suelo.

- **Calidad del aire**

Variación / posible aumento en las concentraciones de gases por combustión.

Se emitirán gases producto de la combustión como el dióxido de azufre (SO₂),

monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO₂) y óxidos de nitrógeno (NO_x), por el flujo vehicular durante las actividades de mantenimiento y durante la circulación normal de vehículos por el vehículo. Así también por el uso de maquinaria pesada para actividades de mantenimiento.

Variación / posible aumento de los niveles de ruido.

Los niveles de ruido se incrementarán debido al flujo constante de vehículos y al mantenimiento del camino.

Impactos sobre el Medio Biológico

Impactos Negativos

- **Afectación de la fauna**

Posible ausentamiento / atropello de individuos de fauna.

Podría ocurrir que, debido a acumulación de residuos sólidos provenientes del arrojo de residuos por pasajeros que van en el interior de los vehículos, así como por actividades de mantenimiento que afecten algunos sitios de vegetación donde hay nidos o madrigueras de pequeños animales silvestres, que pueden ser afectados indirectamente (aves, reptiles, mamíferos pequeños).

Impactos sobre el Medio Socio-Económico

Impactos Negativos

a. Posibles molestias por material particulado y gases

Durante el funcionamiento y las actividades temporales de mejoramiento de la carretera se emitirá material particulado y gases, el cual podría generar molestias entre la población local.

De otro lado, si transitasen por la Vía, vehículos que transportan materiales granulados o productos en forma de polvo, sin prevenir una cobertura (toldos o mantas) lo suficientemente hermética como para minimizar las pérdidas durante el transporte, podrían caer partículas de dichos materiales hacia terrenos vecinos – que pueden ser de pastoreo o de cultivo- y/o hacia quebradas cercanas.

b. Posibles molestias generadas por material ruido y vibraciones

Se emitirán niveles mayores de ruido y vibraciones pudiendo provocar molestias a los centros poblados que se extienden a lo largo del tramo de la Vía y a la fauna.

c. Posibles contratiempos de trabajo / vehiculares

Conseguirían ocurrir eventuales accidentes laborales de consecuencias leves y graves debido a las actividades de mantenimiento.

De otro flanco, posturas negativas no deseadas como volcaduras de vehículos con carga de productos peligrosos (hidrocarburo, productos químicos, otro), podría derivar en una contaminación puntual o localizada de suelo y –eventualmente- de alguna quebrada aledaña.

Impactos Positivos

a. Aumentar fluidez vehicular

Al aumentar la calidad de la carretera, el tráfico vehicular será más fluido y se disminuirá los tiempos de viaje del transporte de productos. Las dos provincias del área de influencia serán las dos beneficiadas.

b. Facilidad para la comercialización de productos

Al aumentar la calidad de la carretera y disminuir el tiempo de viaje del transporte, se contribuirá con una rápida y eficaz actividad comercial de la zona. Se propiciará un mayor intercambio y transporte de productos ganaderos, agrícolas.

c. Rebaja en costos de transporte

Debido al buen estado de la vía, los costos de operación y mantenimiento de unidades de transporte motorizados disminuirán y por lo tanto los costos de transporte también.

d. Incremento del valor de predios

Tanto el valor de los predios agrícolas y los urbanos, estarán incrementados por encontrarse al pie o accesibles por una vía asfaltada, aumentando dicho valor y favoreciendo a los propietarios.

e. Migración

Con el mejoramiento de la calidad de la carretera, la tendencia migratoria en estas zonas se acentuará.

Propuesta de mejoramiento de la vía

La ejecución de obras para el mejoramiento de la carretera: “Evaluación Funcional Y Propuesta de Rehabilitación De La Carretera Bagua Grande – Cajaruro – Bagua – Cruce Iv Eje Vial – Región Amazonas”, abarca actividades como excavaciones, manejo de equipos y transportar materiales, las cuales permiten generar impactos ambientales de manera directa e indirecta en el medio de su influencia.

En relación al crecimiento del EIA, específicamente en lo relacionado a identificar y valorar el impacto ambiental, se plantea un plan de manejo ambiental que establezca un sistema de control para asegurar el cumplimiento de acciones y medidas de prevención y modificación, que se enmarquen dentro del manejo y sostenimiento del medio ambiente, armónicamente con el desarrollo integral y sostenido de las áreas que se involucren a lo largo de la ubicación de la carretera.

El propósito principal de este programa es formular lineamientos básicos para el personal involucrado en el proyecto durante la fase de realización del mismo, involucrando capacitación y educación ambiental. Incluye actividades encaminadas a formar la conciencia ambiental del personal, generando actividades permanentes y comprometidas a promover su participación activa en las labores integrales de protección ambiental de manera conjunta y organizada a lo largo del período de mantenimiento regular. Con la finalidad de promover la participación directa en labores de protección ambiental integral durante el desarrollo del proyecto.

Para que el plan tenga éxito, todas las personas involucradas participen activa y conscientemente: ejecutores, contratistas, personas que se asientan en el área de influencia, organizaciones relacionadas con temas ambientales, municipios y actores relevantes relacionados con la temática del proyecto.

El personal responsable, técnicos y administrativos de la ejecución de las obras debe recibir la capacitación respectiva, en temas relacionados a las actividades ambientales y atender directamente el proyecto de esta carretera y el área donde se ubica.

La capacitación ambiental se llevará a cabo para el personal de la obra, enfocándose en la importancia de los elementos ambientales, debido a que la fase de construcción constituye un período en el que el medio ambiente estará expuesto a mayor impacto por la ejecución del proyecto. Asimismo, esta formación estará orientada a la planificación y gestión de la protección ambiental, así como aplicar medidas técnicas para evitar la degradación y contaminación ambiental.

- Estas actividades de educación ambiental estarán orientadas especialmente a tomar conciencia de las problemáticas ambientales, como también entender lo importante de aplicar el Proyecto de uso Ambiental principalmente a la etapa de construcción.
- Capacitar a los residentes de la zona, con el propósito de mejorar su calidad de vida, definiéndose los temas y número de charlas para los grupos sociales.

Medidas de mitigación, control y prevención ambiental

En este aspecto se reconocerán las medidas respectivas que eviten daños no necesarios que sean producto de no tener cuidado o de deficiente planificación de la operatividad del proyecto.

a) Emisiones de material particulado

- Se debe humedecer las vías no asfaltadas próximas a las canteras, plantas de asfalto, chancadoras y campamentos para evitar el levantamiento del material particulado.
- Transportar el material que provenga de las canteras deberá tener protección usando toldos humedecidos para reducir la contaminación con el polvo.
- Los trabajadores y población cercana deben usar mascarilla con la finalidad de no aspirar el material particulado.

Emisiones Sonoras

- La verificación del estado de los silenciadores de los diversos equipos y maquinarias que se utilizarán, con la finalidad de impedir los ruidos excesivos por malas regulaciones y/o calibraciones que puedan afectar a los trabajadores del proyecto y a la población.
- Deben utilizar tapa oídos a lo largo de la duración del proyecto.

Emisiones de Gases

- Los protectores buco nasales con filtro de aire deben ser utilizados por los equipos de trabajo que se encargarán de la producción y manejo de la mezcla asfáltica, para que los gases tóxicos no puedan ser inhalados.
- Los desechos sólidos sean cual fuera el tipo queda prohibido terminantemente.
- Debe estar en buen estado tanto mecánico como de carburación el equipo móvil y las maquinarias pesadas, para reducir la transmisión de gases.
- Se deberá de prevenir la emisión de gases, emisiones de partículas y ruidos las plantas deben estar en una ubicación estratégica para que la salud de la población no se vea afectada.

Calidad de agua

- Los residuos líquidos y sólidos no deben de arrojarse a las fuentes de agua.

Contaminación de los suelos

- En zonas alejadas de suelos agrícolas se debe implantar la explotación de canteras, instalaciones de campamentos y plantas de asfalto para no afectar la calidad edáfica de la zona.
- Instalación de una zona de cambio de aceite y lavado adecuado.
- Humedecimiento de la zona del vertimiento y revolver el material afectado en caso de un derrame accidental.
- Al término del trabajo, las pendientes amplias deben ser reforestados.

Alteración Paisajista

- Ubicar en los botaderos que se asignen la eliminación del material. No dejarlo en los costados de la vía.

Efectos en la Salud

- Para auxilio de los trabajadores en caso de quemaduras e inhalación de gases en el desarrollo de la obra se deberá contar con un botiquín adecuado y de acuerdo a la necesidad ser llevado a un centro de salud.
- Las normas de higiene del campamento y de higiene personal debe ser de conocimiento del personal de la obra.
- El certificado de salud reciente debe tener el personal de la obra
- Se tendrá en cuenta los centros de salud cercanos a la zona de trabajo.

Generación de Empleo

- Las personas con mayores necesidades deben tener prioridad en la contratación de mano de obra no calificada.
- Si analizamos los resultados del impacto ambiental del proyecto, es negativo. Pero temporalmente, por lo cual, se deben implementar medidas de mitigación para compensar las acciones más impactantes identificadas en la evaluación.
- En la predicción y evaluación de impacto ambiental se ha realizado a través del método matricial se consigue elaborar las matrices, dependiendo de los criterios de la entidad o de los encargados de dicha tarea. En este caso, para permitir la comprensión del análisis dos matrices.

Impacto Ambiental

La caracterización ambiental proporciona información general básica para establecer un plan de manejo ambiental oportuno como parte de una evaluación de impacto ambiental.

Caracterización de impactos ambientales

Es importante la caracterización de los factores socio-ambientales fundamentales de la zona de influencia natural los trabajos en la franja, se considera al medio, no solamente como origen de insumo, si no receptorista de los impactos negativos de este.

Se identifica:

- Se identificó la presencia cercana de agua superficial y subterránea del Río Utcubamba.
- Sistema de drenaje para la escorrentía de aguas y zonas del curso dinámico que afecten el proyecto y proponer el mejoramiento de la obra. El sistema de drenaje encontrado es por alcantarillas, las cuales están cumpliendo con los diseños respectivos.
- Afectación de las áreas agrícolas y los riegos, siendo puntos a considerar en las obras de mejoramiento
- Antecedentes de fenómenos geodinámicos. No se encontró.
- Problemas de drenaje en terrenos húmedos. No se encontró
- Zonas de preservación. Si se identificó cerca al río Utcubamba
- Áreas naturales protegidas, establecidas por ley: No se encontró.
- Zonas de patrimonio cultural. No se encontró.
- Recursos eco-turísticos: Se identificó la presencia cercana del Río Utcubamba.
- Actividad agrícola y ganadera como característica socioeconómica.
- Marco legal e institucional:

Descripción de actividades:

- Movimientos de maquinarias.
- Transporte de materiales.
- Obras de arte.
- Perfilado y Compactación de Base.
- Pavimento

Tabla 42: *Factores ambientales*

FACTORES AMBIENTALES		
MEDIO FÍSICO	Agua	Calidad del agua
		Material particulado
	Aire	Ruido
		Gases
		Cambio de uso
	Suelo	Erosión
MEDIO BIOTICO	Flora	Biodiversidad
		Biodiversidad
	Fauna	Salud y seguridad
MEDIO SOCIOECONÓMICO		Salud y seguridad
		Calidad de vida
		Paisaje
		Empleo
		Efecto barrera

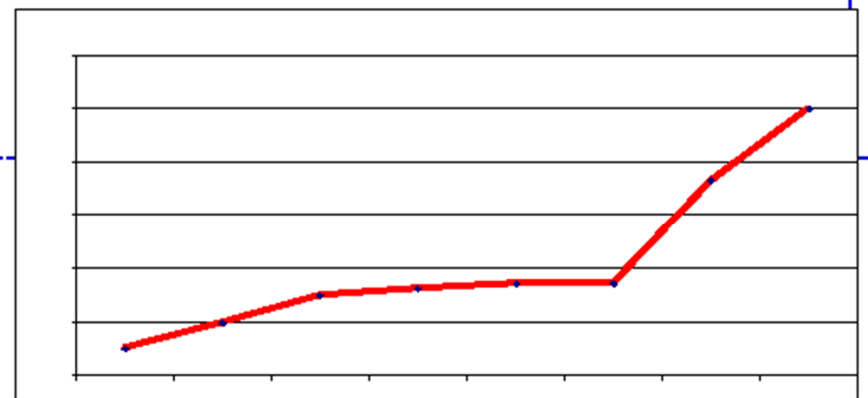
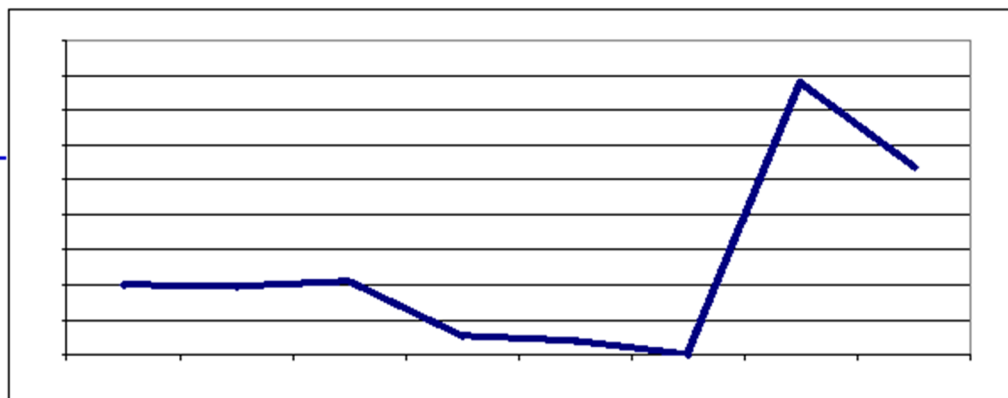
Fuente: Elaboración propia

TESIS: "Evaluación Funcional Y Propuesta De Rehabilitación De La Carretera Bagua Grande – Cajaruro – Bagua – Cruce IV Eje Mial – Región Amazonas"

TESISTA: Ramos Tenorio Darwin Ivan y Solis Mundaca Luis Alberto

PARTIDA	DESCRIPCION	MONTO S/.	MONTOS MENSUALES S/.							
		Contrato	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8
1.00	OBRAS PROVISIONALES	436,227.06	436,227.06							
2.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS	618,112.72	614,576.72	3,536.00						
3.00	PAVIMENTO	12,919,718.05		1,436,597.73	1,546,010.12	109,412.39			5,896,618.68	3,931,079.12
4.00	TRANSPORTE	14,805.25		7,402.63	7,402.63					
5.00	OBRAS DE ARTE	610,026.55		174.30	5,994.90	294,899.97	289,051.96	4,288.93	15,616.48	
6.00	SEÑALIZACIÓN	126,224.47								126,224.47
7.00	COSTOS AMBIENTALES	344,464.83	344,464.83							
8.00	VARIOS	95,808.24	95,808.24							
COSTO DIRECTO		15,165,387.16	1,491,076.85	1,447,710.66	1,559,407.65	404,312.36	289,051.96	4,288.93	5,912,235.17	4,057,303.59
GASTOS GENERALES 8.00%		1,213,230.97	119,286.15	115,816.85	124,752.61	32,344.99	23,124.16	343.11	472,978.81	324,584.29
UTILIDAD 8.00%		1,213,230.97	119,286.15	115,816.85	124,752.61	32,344.99	23,124.16	343.11	472,978.81	324,584.29
SUBTOTAL		17,591,849.10	1,729,649.14	1,679,344.37	1,808,912.87	469,002.34	335,300.27	4,975.16	6,858,192.80	4,705,472.17
I.G.V. 18.00%		3,166,532.84	311,336.85	302,281.99	325,604.32	84,420.42	60,354.05	895.53	1,234,474.70	847,164.99
TOTAL PRESUPUESTO		20,758,381.94	2,040,985.99	1,981,626.35	2,134,517.19	553,422.76	395,654.32	5,870.69	8,092,667.50	5,553,637.16
PORCENTAJE DE AVANCE MENSUAL			9.83%	9.55%	10.28%	2.67%	1.91%	0.03%	38.99%	26.75%
PORCENTAJE DE AVANCE ACUMULADO			9.83%	19.38%	29.66%	32.33%	34.23%	34.26%	73.25%	100.00%

	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8
PORCENTAJE DE AVANCE MENSUAL	9.83%	9.55%	10.28%	2.67%	1.91%	0.03%	38.99%	26.75%
PORCENTAJE DE AVANCE ACUMULADO	9.83%	19.38%	29.66%	32.33%	34.23%	34.26%	73.25%	100.00%



Anexo 10 Plano de ubicación de control de tráfico

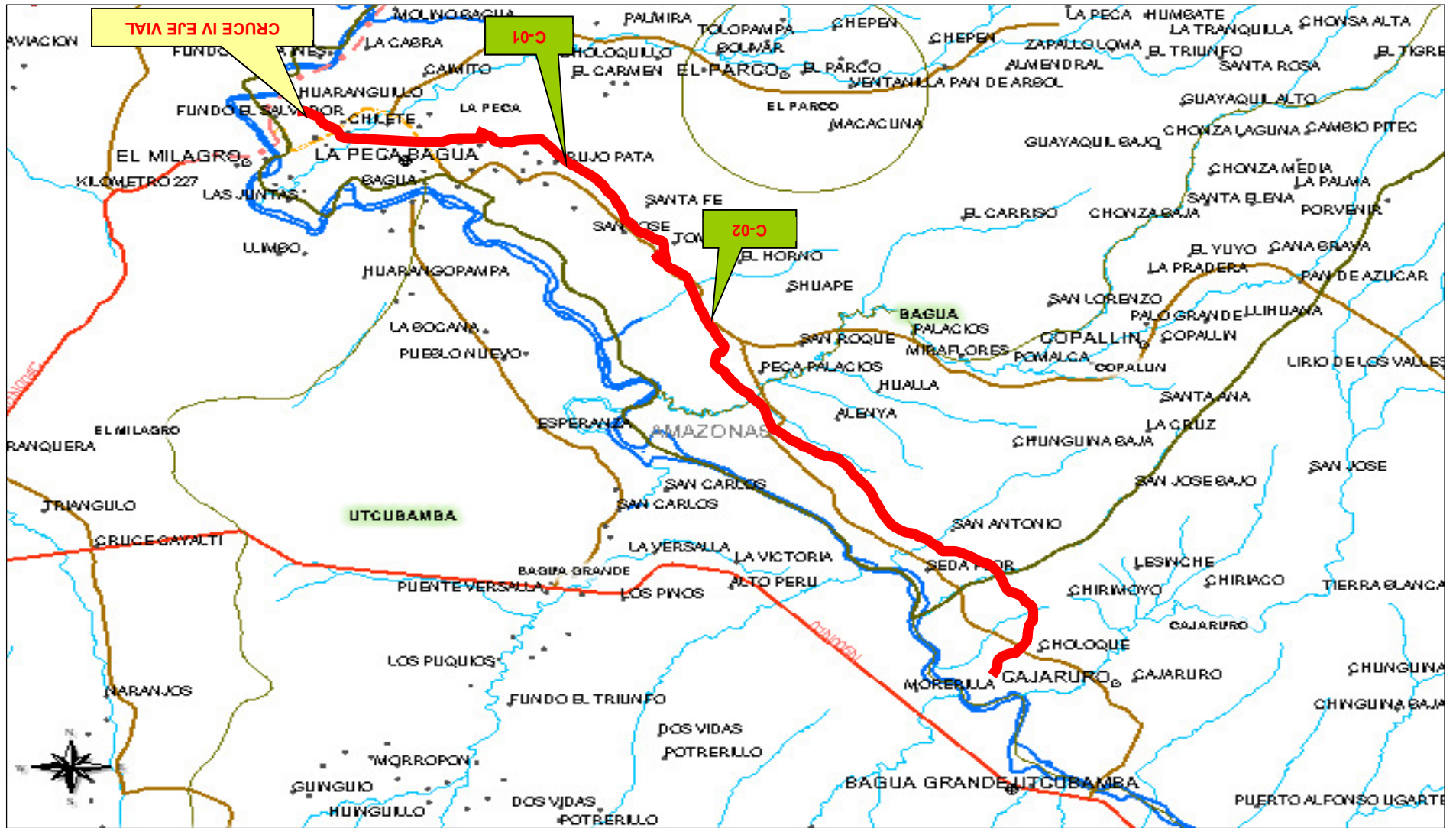
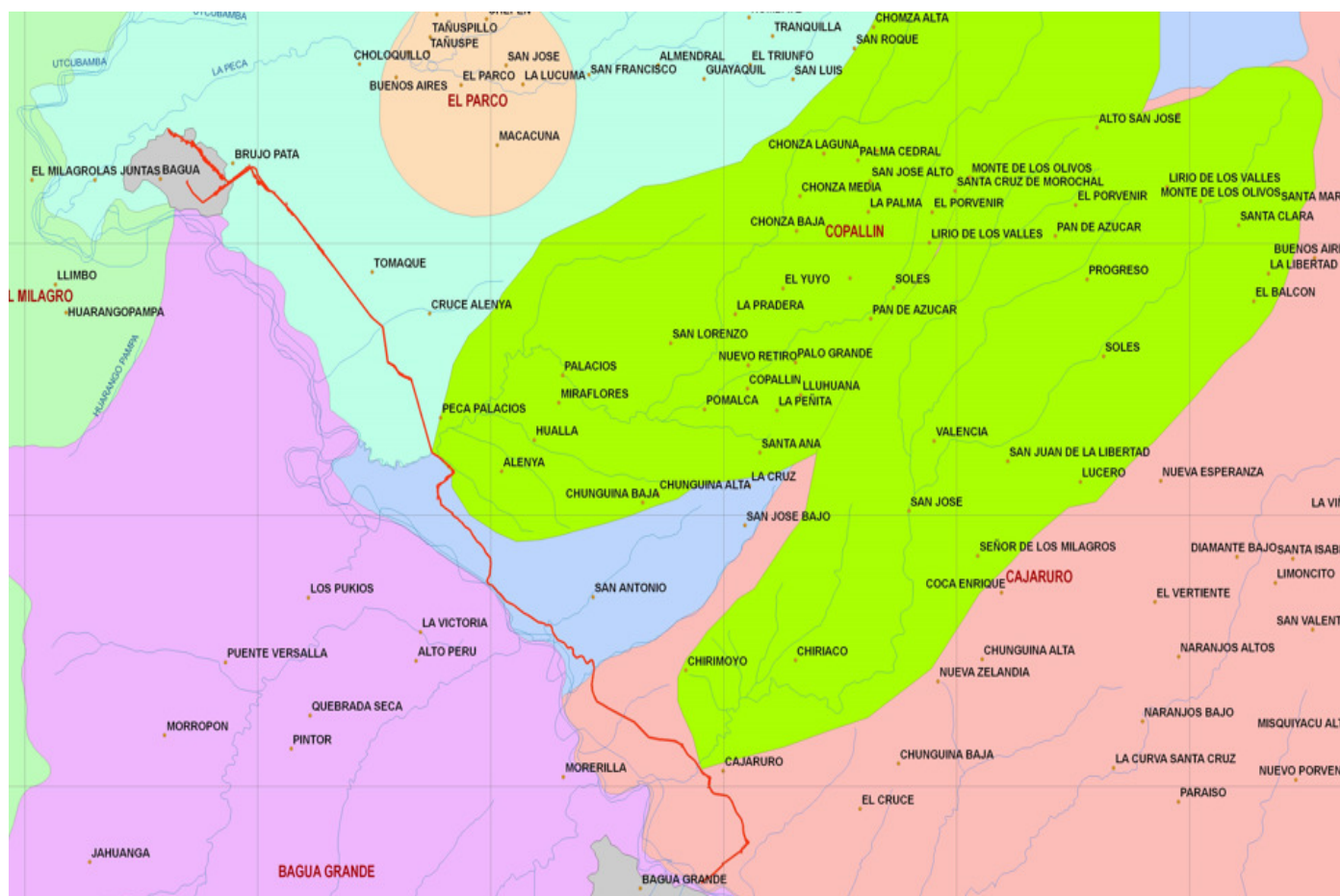


Figura 4 Ubicación de los puntos de conteo

Anexo 11: Mapa de ubicación del lugar de investigación

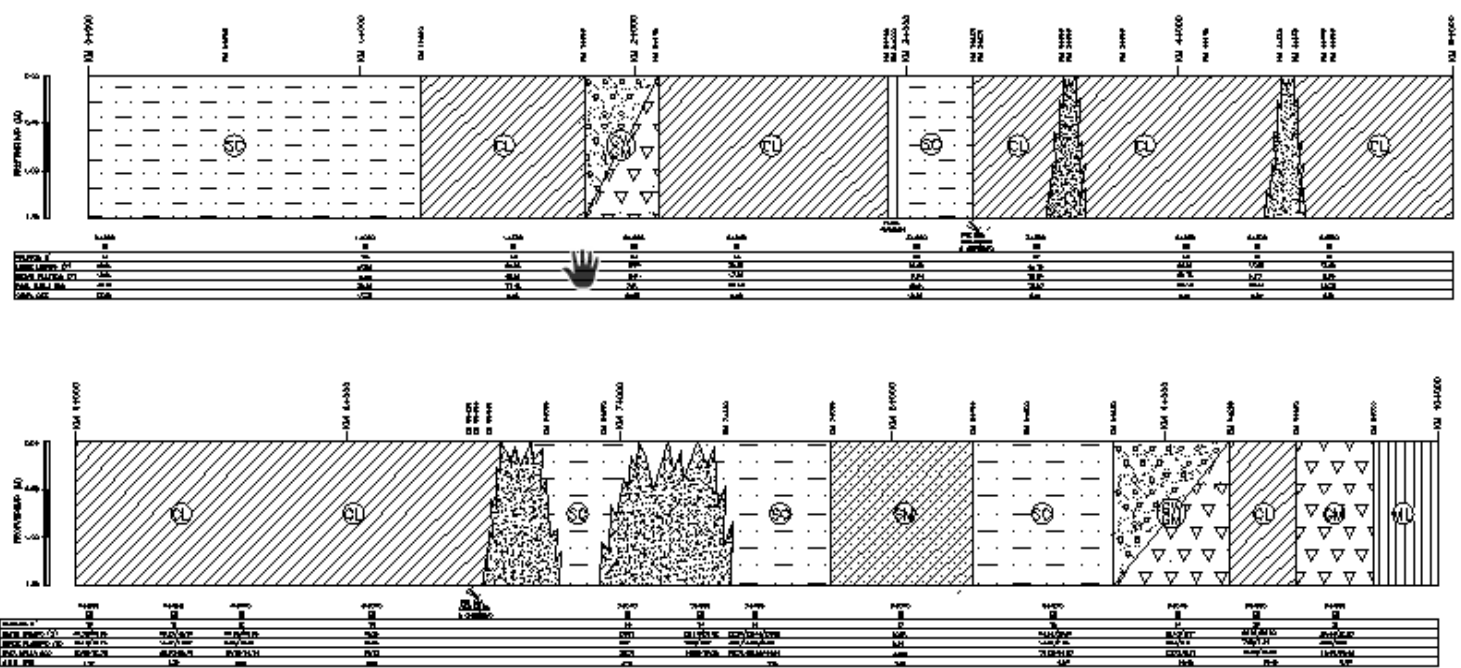


Anexo 12 Figura 5 Delimitación de la cuenca



Fuente: Elaboración Propia.

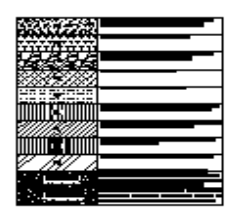
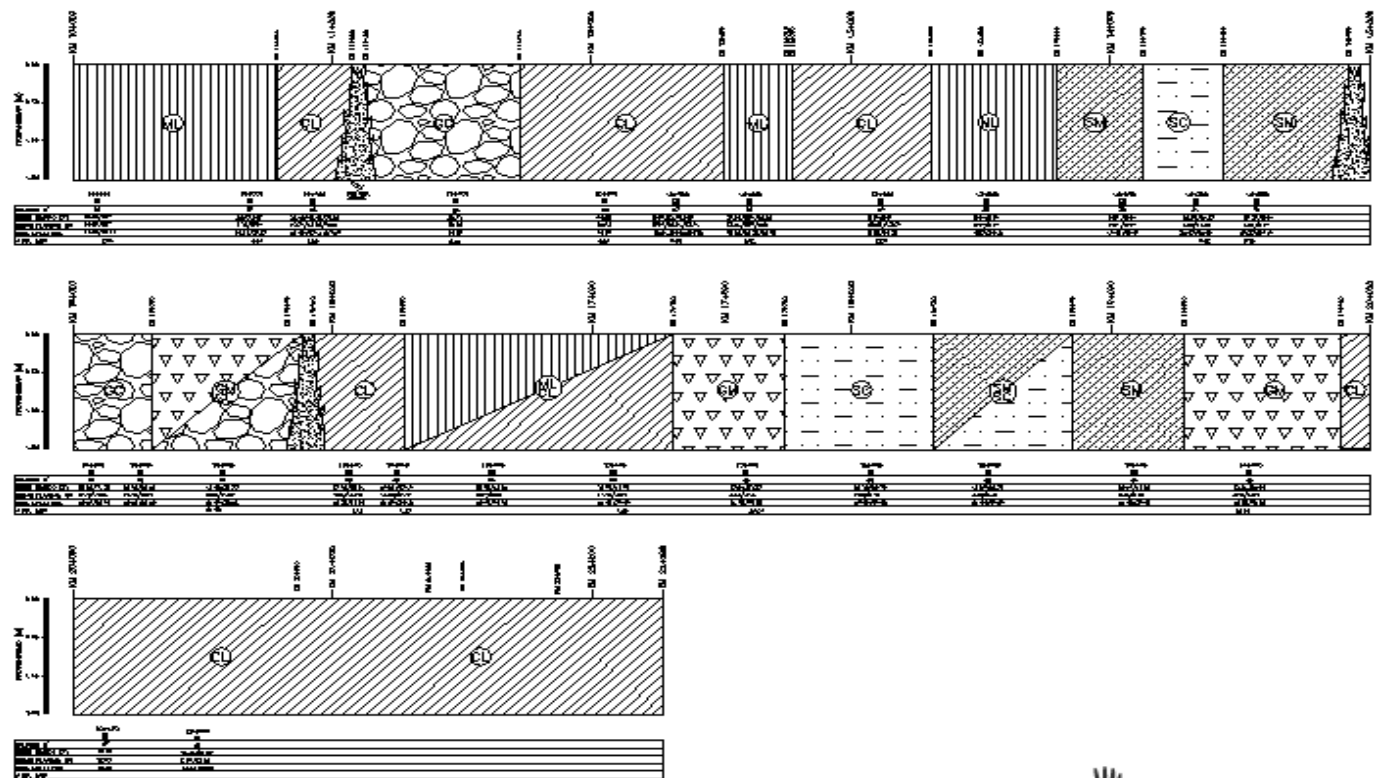
Anexo 13 Perfil estratificado



LEYENDA

CL	TIPO DE SUELO
CL	ZONA DE DERRAMBE
CL	QUEBRADA
CL	CALEATA

<p>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</p>	"EVALUACIÓN FUNCIONAL Y PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA BACUA GRANDE - CAJARIJO - BACUA - CRUCE IV EJE VIAL - REGIÓN AMAZONAS"	
	G.T.E. MAYO - 2021 INDICADA	LINDA PE-01



LEYENDA

CL	TIPO DE SUELO
CL	ZONA DE DERRAMBE
CL	QUEBRADA
CL	CALEATA

<p>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</p>	"EVALUACIÓN FUNCIONAL Y PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA BACUA GRANDE - CAJARIJO - BACUA - CRUCE IV EJE VIAL - REGIÓN AMAZONAS"	
	G.T.E. MAYO - 2021 INDICADA	LINDA PE-01