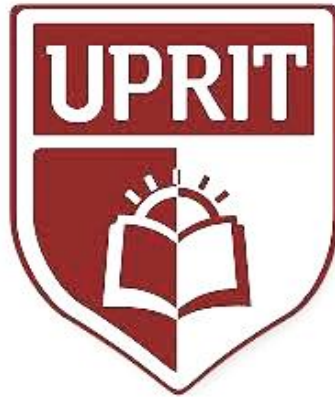


**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO**  
**CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**



**BASES TEORICAS PARA EL MEJORAMIENTO Y REHABILITACION DE  
CAMINO VECINAL CASERIOS DEL DISTRITO DE AGALLPAMPA,  
PROVINCIA DE OTUZCO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD 2019**

**TRABAJO DE INVESTIGACION  
PARA OPTAR EL GRADO DE BACHILLER**

**AUTORES:**

**Bonifacio Mamani Mamani**

**John Francisco Flores Gallegos**

**TRUJILLO - PERU**

**2019**

**PÁGINA DE JURADO**

---

**Ing. Enrique Durand Bazán**  
**PRESIDENTE**

---

**Ing. Guido Marín Cubas**  
**SECRETARIO**

## **DEDICATORIA**

A nuestro padre celestial mi dios por esta oportunidad de llegar a esta etapa de vida profesional, de sus bendiciones para salir adelante con esfuerzos imparables.

A la Universidad Privada De Trujillo UPRIT. Por esta acogida y formación que nos izó grandes conocedores de la ingeniería, por todo lo que representan para nuestras personas, el grupo de personas que laboran en la universidad siempre estuvieron en el lugar y momento paracuanta información necesitamos, brindarnos su apoyo incondicional, para lograr metas trazadas.

Siempre impulsándome a ser mejor persona siempre llevando en alto el nombre de la Universidad Privada De Trujillo UPRIT.

Bonifacio Mamani Mamani

John Francisco Flores Gallegos

## **AGRADECIMIENTO**

A la Universidad Privada de Trujillo, la facultad de Ingeniería Civil, docentes y plana administrativa, por habernos impartido conocimientos significativos, durante la permanencia de tiempo de estudio, con humildad, paciencia y comprensión para llegar al objetivo de obtener el grado de bachiller en ingeniería Civil, lo cual será una carta de presentación para servir como un profesional de éxito, dejando huellas el nombre de esta casa de estudios.

Bonifacio Mamani Mamani

John Francisco Flores Gallegos

## INDICE

RESUMEN.....	6
ABSTRACT .....	7
I. INTRODUCCION.....	8
1.1. Delimitacion del problema .....	9
1.2. Justificacion del tema.....	11
1.3. Objetivos.....	12
1.3.1. Objetivo General.....	12
1.3.2. Objetivos Específicos.....	12
1.4. Procedimientos metodológicos .....	12
1.4.1. Población.....	12
1.4.2. Muestra.....	14
1.5. Tecnicas, procedimientos e instrimentos.....	14
1.5.1. Para recolectar datos .....	14
1.5.2. Para procesar datos.....	14
1.5.3. Operacionalizacion de variables.....	15
1.5.4. Definición de Variables.....	15
1.5.5. Formulación de hipótesis.....	16
II. RESULTADOS .....	17
2.1. Antecedentes.....	17
2.2. Bases teóricas.....	18
2.2.1. Clasificación de las carreteras .....	18
2.2.2. Diseño Capacidad De Soporte Del Pavimento .....	19
2.2.3. Definición de términos básicos.....	20
2.2.4. Discusion de Resultados .....	22
2.2.5. Propuesta de Aplicación Profesional .....	22
III. CONCLUSIONES.....	28
IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	30
v. ANEXOS.....	31

## RESUMEN

El trabajo desarrollado presenta para la evaluación de la condición superficial de pavimentos en carretera de bajo tránsito, este tipo de carreteras carecen de métodos apropiados que permitan determinar las necesidades de mantenimiento, la base estabilizada consiste en mezclar cemento y aditivos con material de cantera, lo cual este material guarda la humedad optima que por el periodo de 4 horas debe estar conformado y terminado. La carretera de baja clase lo evaluamos también mediante el índice de tránsito en la localidad y el tipo de vehículos que circulan, este mejoramiento y rehabilitación de la carretera en beneficio de la comunidad seria habilitar y agilizar el tiempo de comercio y traslado de un caserío a otro. También encontramos para mejorar la vía se consideró muros de contención alcantarillas y mases de agua como también puentes Se ha hecho el levantamiento topográfico de campo, en toda la longitud que forma parte del proyecto, con marcación cada 20 metros en la línea de eje, se ha tomado datos del seccionamiento transversal, se ha determinado los tipos de suelo que se presenta inspeccionando superficialmente si es suelo suelto, roca suelta o roca dura, se ha fijado marcaciones de los BMs en diferentes partes de la vía, así como los puntos de donde se obtenga la calidad de los suelos, la disposición de canteras y otros labores necesarias para la obtención de datos e informaciones.

## ABSTRACT

The work carried out presents for the evaluation of the surface condition of pavements in low traffic road, this type of roads lack appropriate methods to determine maintenance needs, the stabilized base consists of mixing cement and additives with quarry material, which this material keeps the optimum humidity that for the period of 4 hours must be shaped and finished. The low class road is also evaluated by means of the traffic index in the town and the type of vehicles that circulate, this improvement and rehabilitation of the road for the benefit of the community would be to enable and expedite the time of trade and transfer of a hamlet to other. We also found to improve the road was considered retaining walls sewers and water bodies as well as bridges The topographic survey of the field has been done, throughout the length that is part of the project, with marking every 20 meters on the axis line, It has taken data from the cross-section, the types of soil that are presented are inspected superficially if it is loose soil, loose rock or hard rock, markings of the BMs in different parts of the road, as well as the points of where the quality of the soils, the provision of quarries and other tasks necessary to obtain data and information are obtained.

## I. INTRODUCCION

En la actualidad la via se encuentra a nivel de trocha carrozable en mal estado debido a la falta de mantenimiento rutinario y periodico, debido a la inadecuada infraestructura vial en la zona y para tener un acceso eficiente de la via principal.

Sabemos que las vias de comunicación constituyen los ejes de desarrollo de nuestra sociedad, por lo que se hace indispensable que las autoridades inviertan recursos, materiales y humanos para su mantenimiento y conservacion. Por otro lado, las fuertes lluvias, de carácter inusual, que se ha presentado en los ultimos alos hacen que las actividades de conservacion de las vias se vuelvan un trabajo cotidiano y de carácter urgente. Por ests razones, se ha creido conveniente prioridad como obras de eemrgencia la construccion, mantenimiento y rehabilitacion de sus caminos vecinales como suma urgencia es que se hace la investigacion. Denominando: Bases Para El Mejormaieto Y Rehabilitacion De Camino Vecinal Caserio La Morada – Tres Rios – Cruce Uruchual – Caballera – Alfonso Ugarte Del Distrito De Agallopampa, Provincia De Otuzco, Departamento De La Libertad 2019.



## 1.1. Delimitacion del problema

### Realidad problemática

Para mejorar las condiciones sociales y de producción en general y particularmente el mejor nivel de vida y desarrollo de las zonas Rurales, en conjunto a la problemática es como se propone un mejoramiento y rehabilitación y mediante esta investigación se le hace conocer a las comunidades aledañas. Con la finalidad de mejorar las condiciones de vida de la población beneficiada con esta investigación y lograr la integración de las vías de comunicación en el interior del distrito y caseríos vecinos. Por motivos de lluvias y el ultimo fenómeno ocurriendo en estos tiempos se han visto afectado la mayoría de la población por la inhabilitada carretera, esto se les vio afectado a los pobladores por lo cual sus productos dejaban de salir de sus zonas donde la principal actividad que sostiene a la población es la agricultura y venta de sus productos ganaderos, en la actualidad se encuentra a nivel de trocha Carrozable en estado malo, debido a la falta de mantenimiento rutinario y periódico. Por esta trocha transitan más de 73 vehículos por día. Por ello el transito es desviado por zonas con mejor estructura de transito perdiéndose la mayor parte del afirmado de la calzada, donde se desarrolla por terrenos de topografía ondulada y accidentada, característico de la sierra, con pendiente contrapendientes pronunciadas. Con esta finalidad de mejoramiento y rehabilitación se pretende mejorar el comercio agrícola y agropecuario y sobre todo reducir los tiempos de transporte.

## **Formulación del problema**

### **Pregunta general**

¿Cuáles son las bases teóricas para el diseño del mejoramiento y rehabilitación de camino vecinal caserío la morada – tres ríos – cruce Uruchual – caballera – Alfonso Ugarte del distrito de Agallpampa, Provincia de Otuzco, Departamento de la Libertad 2019?.

### **Preguntas específicas**

¿Cuáles son las características actual y futuras del tránsito de vehículos en el “mejoramiento y rehabilitación de la trocha Carrozable con base estabilizada de la localidad la morada distrito de Agallpampa – provincia de Otuzco la Libertad”. Influye en la transitabilidad de los vehículos y facilita los accesos y vías de comunicación del camino vecinal la Morada Distrito de Agallpampa Provincia de Otuzco, La Libertad periodo 2019?

¿En qué medida el “mejoramiento y rehabilitación de la trocha Carrozable con base estabilizada de la localidad la morada distrito de Agallpampa – provincia de Otuzco la Libertad”. Mejorará las condiciones de vida y comercio para la población del camino vecinal la Morada.

¿En qué medida la recuperación de las vías vecinales mejorara la integración de los pueblos aledaños y beneficiarios con este mejoramiento y rehabilitación de las carreteras y evitara los accidentes de tránsito y vehículos dañados a causa de las imperfecciones de las vías en el Distrito de Agallpampa, Provincia de Otuzco, la Libertad periodo 2019?

## 1.2. Justificación del tema.

Debido a la inadecuada Infraestructura Vial en la zona y para tener un acceso eficiente de la vía principal que conecta al Distrito de Agallpampa con los poblados de **La Morada, Tres Ríos, Uruchual, Caballera y Alfonso Ugarte**, y que la vez este tramo es el principal camino vecinal que da acceso directo al Distrito de Otuzco, se tendrá que realizar un mejoramiento en toda la longitud de la vía para poder así tener esta ruta en óptimas condiciones, con la finalidad de elevar el nivel de comercio agrícola y agropecuario entre los poblados del distrito y alrededores, con ello se mejorará e impulsará las actividades agrícolas y agropecuarias y sobre todo reducir los tiempos de transporte, ahorrándose así horas – hombre ya que con ello se disminuirá los costos de producción.

En la actualidad la vía se encuentra a nivel de Trocha Carrozable en estado malo, debido a la falta de mantenimiento rutinario y periódico. Por esta trocha en condiciones normales transitan diariamente más de 73 vehículos por día, y en el día de más movimiento comercial se alcanza hasta los 95 vehículos diarios. **Obteniendo un IMD mayor a 89 veh/diarios.**

Por esta trocha en condiciones normales transitan diariamente más de 48 vehículos por día, y en el día de más movimiento comercial se alcanza hasta los 77 vehículos diarios. Obteniendo un IMD mayor a 64 veh/diarios. Sin embargo, dado la mala condición de transitabilidad vehicular de la carretera, en tiempos de incrementos de lluvia, el tránsito es desviado a zona con mejor estructura de tránsito. A continuación, se muestran fotografías donde se puede apreciar las dificultades que presenta la carretera en la actualidad.

### **Beneficios directos:**

- Facilidades de acceso hacia la comunidad.
- Mejora las condiciones de transitabilidad.
- Evita Accidentes de tráfico y congestiones vehiculares.

- Facilita el acceso de los pequeños comerciantes para vender sus Productos.

#### **Beneficios indirectos:**

- El Tránsito vehicular mejorara incluso para turistas que tienden a llegar continuamente a la provincia.

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivo General.**

Identificar las bases teóricas para el diseño del mejoramiento y rehabilitación de camino vecinal caserío la morada – tres ríos – cruce Uruchual – caballera – Alfonso Ugarte del distrito de Agallpampa, Provincia de Otuzco, Departamento de la Libertad 2019.

#### **1.3.2. Objetivos Específicos.**

- Identificar el tráfico de la zona mediante el conteo de tráfico en horas puntas.
- Identificar las bases teóricas para el diseño de la vía planteada a mejorar.

### **1.4. Procedimientos metodológicos**

#### **1.4.1. Población.**

**Tipo de diseño de investigación.**

**O1** = solucionar los problemas de transitabilidad y

**X** = mejoramiento y Rehabilitación de las vías del camino vecinal.

**O2** = ejecución de la propuesta para mejorar y erradicar los accidentes de tránsito.

**Material de estudio.**

**Población.**

Para el presente estudio consideramos población a todos los beneficiarios de los caminos vecinales de la localidad de la morada.

**TABLA N°01: Consideraciones de Diseño**

DESCRIPCION	CARACTERISTICAS
Clasificación	Según Normativa DG.2018 camino vecinal corresponde a una trocha Carrozable.
Velocidad Directriz	De 20 a 30 Km. / horas
Radio Mínimo Normal	30 m.
Radio Mínimo Excepcional	15 m. (puentes)
Radio Curva de Volteo	9 m
Peralte Mínimo	3 %
Pendiente Máximo normal	8 %
Pendiente Mínima	0.50 %
Pendiente Máxima	9 %
Pendiente Máxima Excepcional	12 %
Ancho de Superficie de Rodadura	4.00 m. (tramos en tangente)
Sobreancho	4.00 m. (tramos en tangente)
Bombeo	3%
Ancho de Afirmado	4.78 m (en Subrasante y con talud H:V 1.5:1 terminan en rasante con ancho de calzada
Espesor de afirmado Estabilizado	0.25 m. compactado
Espesor de Mejoramiento en terreno blando.	0.40 m. solo por tramos definidos en el estudio.

**Fuente:** Elaboración Propia.

## 1.4.2. Muestra.

### Tamaño de la muestra

Para la determinación de las dimensiones de la muestra se determinó mediante el periodo de diseño y el diseño geométrico de carretera.

**TABLA N°02: Parámetros de Diseño**

CLASIFICACION	DESCRIPCION
Según su Jurisdicción	Trocha Carrozable tercera categoría
Según su Demanda	96 unidades por día calzada ancho mínimo de 4.00 m.

**Fuente:** Elaboracion Propia

## 1.5. Tecnicas, procedimientos e instrimentos.

### 1.5.1. Para recolectar datos

En la presente investigación se utiliza la técnica de recolección de información a través de un conteo de tráfico y antecedentes de la cantidad vehicular donde aplicaremos el diseño geométrico de carreteras donde se diseñara bajo los parámetros según al reglamento.

### 1.5.2. Para procesar datos.

Para obtener la confiabilidad el instrumento se hizo un conteo de tráfico donde participan el tránsito pesado, y liviano con un total de 76 vehículos por día

### 1.5.3. Operacionalización de variables.

**TABLA N°03:** Operacionalización de variables.

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Items
<b>Mejoramiento y rehabilitación de los caminos vecinales</b>	De acuerdo al diseño geométrico de las carreteras obtendremos un óptimo diseño para propuesta de los caminos vecinales y evitar accidentes de tráfico, como también causa de la trocha Carrozable en malas condiciones que se encuentra actualmente	Se utilizada los instrumentos adecuados para una correcta planificación de la investigación como la norma geométrica de carreteras.	Recaudación de información	Antecedentes	Datos históricos de la construcción del puente.
				Revistas y diarios informativos	Diseño geométrico de carreteras
			Estudio Topográfico	Horizontal	Traslado al lugar de la investigación.
				Vertical	Gastos de alimentación, hospedaje etc.
			Conteo de tráfico	Horas punta donde el tráfico es más aglomerado.	Número máximo de vehículos
			Estudio de Suelos	Recopilación de la información en campo	Todo lo recaudado en campo y gabinete.
				Redactar lo investigado	Plasmarlo en un informe en Word.
			Diseño geométrico	Conteo de tráfico	Topografía procesada
			Diseño de afirmado	Espesor según conteo tráfico	Número de vehículos diarios
Costos	Presupuesto general	Procesar mediante s10			

**Fuente:** Elaboración Propia.

### 1.5.4. Definición de Variables

#### Variable dependiente

Mejoramiento y rehabilitación de los caminos vecinales

#### Variable independiente

- Prevenir un adecuado nivel de servicio y seguridad a los usuarios.

- Proporcionar una infraestructura que permita menores costos de transporte.
- Mejorar la calidad de vida en cuanto se ponga en servicio el camino vecinal.

#### **1.5.5. Formulación de hipótesis.**

Existe un alto índice para la alternativa del flujo excesivo de tránsito adecuado y el fácil acceso para sus principales actividades económicas y facilidades de accesos al lugar mediante la recuperación del puente de la misma comunicad para evitar accidentes de tránsito y daños constantes en el puente en su forma rustica.

#### **Planteamiento de hipótesis específicos.**

##### **Hipótesis específica 1**

Si ejecutáramos el mejoramiento y rehabilitación de los caminos vecinales entonces solucionara los problemas de accidente de tráfico.

##### **Hipótesis específica 2**

Existe una gran demanda en accidentes de tráfico a causa de los constantes envejecimientos de las vías Carrozable que hay en la zona rural por motivos de los repentinos cambios climáticos y constantes lluvias que perjudican a las comunidades aledañas.

##### **Hipótesis específica 3**

Si ejecutáramos el mejoramiento y rehabilitación de los caminos vecinales mejorara las condiciones de transitabilidad y fácil accesos a las comunidades, también elevara el comercio entre si generando un desarrollo económico para sus beneficiarios.



## II. RESULTADOS

### 2.1. Antecedentes

#### Nacionales

##### **Actividades de Mantenimiento Rutinario y Periódico en una Carretera del Perú**

Los trabajos de mantenimiento de carreteras involucran a los profesionales que participan en esta actividad, la cual alcanza el terreno legal, así como social. Gracias a este tipo de contratos se está llegando a las poblaciones que durante muchos años se encontraban incomunicadas, siendo beneficiados al mejorar su forma de vida. Se crea expectativas de mejora cada día a las poblaciones que son beneficiadas con este tipo de proyectos. Es un proyecto complejo dado el periodo largo de ejecución por lo que siempre tiene que ver con personas. El estado realiza una transferencia de riesgo a los contratistas, generando un ahorro importante para el estado. Debido al servicio de conservación por niveles de servicio que se ejecutó, y como parte contractual, se cuenta con la información del estudio de tráfico de este tramo. (Ferreyra, 2012)

#### Internacional

##### **TITULO “Análisis de Vulnerabilidad de Redes de Carretera Mediante Indicadores de Accesibilidad. (Rodríguez, & Gutiérrez 2012)**

#### **Conclusiones:**

El autor ha presentado una metodología que permite determinar el impacto de la interrupción de tráfico en ciertos tramos de la carretera.

Se basa en la generación de escenarios (hipotéticos o reales), lo cual permite analizar la vulnerabilidad de la red y determinar la criticidad de cada uno de los tramos. Y así mismo la media ha ponderado de las pérdidas de accesibilidad permite a conocer la intensidad de los efectos del cierre de los diferentes tramos.

## 2.2. Bases teóricas

### 2.2.1. Clasificación de las carreteras

Según el manual de carreteras (diseño Geométrico DG- 2014), nos da las siguientes definiciones.

**TABLA N°04: Clasificación de carreteras**

CLASIFICACION	IMDA	SEPARADOR CENTRAL	CALZADAS CON ANCHO MININO	CRUCES O PEATONALES
Autopista de primera clase	6.000 veh/día	Min. 6.00 m	2 o más carriles de 3.60 m.	Sin cruces o pasos a nivel y en Zona urbana peatonales superficie pavimentada
Autopista de segunda clase	6.000 y 4.001 veh/día	De 6.00 m. – 1.00 m.	2 o más carriles de 3.60 m.	Cruces o pasos vehiculares y puentes peatonales en zonas urbanas
Carretera de primera clase	4.00 y 2.001 veh/día	-	2 o más carriles de 3.60 m.	Cruces o pasos vehiculares a nivel y zonas urbanas con puentes peatonales
Carretera de segunda clase	2.00 y 4,00 veh/día	-	de 2 carriles de 3.30 m.	Cruces o pases peatonales vehiculares, en zonas - urbanas con puentes peatonales
Carretera de tercera clase	Menores a 400 veh/día	-	2 carriles de 3.00m. Excepcion al hasta 2.50m.	Se aplica estabilizadores y/o micro pavimentos o afirmado
Trocha carrozable	No alcanzan características geométricas, IMDA menores a 200 veh/día	-	4.00m.	Se construye con ensanches a cada 500m.

Fuente: Diseño Geométrico DG- 2014

## 2.2.2. Diseño Capacidad De Soporte Del Pavimento

**TABLA N°5:** tipo de Afirmado le corresponderá una granulometría:

TIPO Y AFIRMADO				
PORCENTAJE QUE PASA DEL TAMIZ	Trafico T0 Y T1: TIPO 1 IMD <50 VEH.	Trafico T2: TIPO 2 51 – 100 VEH.	Trafico T3: TIPO 3 101 – 200 VEH.	Trafico T4: TIPO 4 201 – 400 VEH.
50 MM (2")	100	100		
37.5 MM (1 ½")		95 – 100	100	
25 MM (1")	50 – 80	75 – 95	90 – 100	100
19 MM (¾")			65 – 100	80 – 100
12.5 MM (½")				
9.5 MM (3/8")		40 – 75	45 – 80	65 – 100
4.75 (N°4)	20 – 50	30 – 60	30 – 65	50 – 85
2.36 MM (N°8)				
2.0 MM (N°10)		20 – 45	22 – 52	33 - 67
4.25 MM (N°40)		15 – 30	15 – 35	20 – 45
75 MM (N°200)	4 – 12	5 – 15	5 – 20	5 – 20
<b>Índice De Plasticidad</b>	4 – 9	4 – 9	4 – 9	4 – 9

**FUENTE:** MTC manual para el diseño de carreteras de bajo volumen de tránsito

En referente al porcentaje que pasa el tamiz 75 mm (N° 200), es muy importante tener en cuenta las condiciones ambientales locales (temperatura y lluvia), con el fin de prevenir daños por la acción de heladas, por lo tanto será necesario tener porcentajes más bajos al porcentaje especificado que pasa el tamiz 75 mm. (N° 200), en este caso el responsable proyectista deberá especificar los porcentajes apropiados.

Además deberá de cumplir los requisitos de calidad referido al 100% de la máxima densidad seca (MDS) y una penetración de carga.

### **2.2.3. Definición de términos básicos.**

#### **Vulnerabilidad**

Se define como el grado o capacidad disminuida (incapacidad) de resistencia de una persona o de un grupo de personas para anticiparse, cuando se presenta un fenómeno amenazante, para luego después de haber ocurrido un desastre.

La vulnerabilidad depende de varios factores, tales como, salud, condiciones higiénicas y ambientales que se relaciona con la capacidad de un individuo o de una comunidad para enfrentar actividades peligrosos o dañinos específicos en un momento dado.

#### **Trocha Carrozable**

Son caminos transitables para vehículos motorizados, de categoría más baja debido a que no alcanzan las características geométricas de una carretera, por lo general se tiene u IMDA menor a 200 veh/día. Generalmente permite el paso de un solo vehículo. Se construye con ensanches de cada 500 m. con un ancho mínimo de 4.00 m. según: Manual de carreteras de bajo transito promulgado por el ministerio de transporte.

#### **Pendiente Mínima**

Es conveniente Según el manual de carreteras D.G. se estandariza una pendiente mínima del orden de 0,5%, la calzada debe de tener un drenaje de las aguas superficiales. Se pueden presentar los siguientes casos particulares:

- Bombeo de 2% y no existen bermas y/o cunetas, se podrá adoptar excepcionalmente sectores con pendientes de hasta 0,2%.

## **Rehabilitación**

Consiste en un trabajo mayor de reperfilado, reposición de grava, compactación, Rehabilitación y complementación del drenaje, reparación y complementación de Muros, pontones, etc.

**Efecto:** Permite recuperar y hasta mejorar, en algunos aspectos, la condición y/o Resistencia original del camino.

Conjunto de actividades, destinadas a recuperar las características que se hubieran deteriorado seriamente del camino. Comprende la rehabilitación del drenaje, pequeños mejoramientos en el trazado; el escarificado, reposición mayor del afirmado, reperfilado y recompactación. También comprende el refuerzo en puntos selectivos en la estructura de la superficie de

## **Mejoramiento**

Consiste en realizar el cambio o REHABILITACIÓN del camino, incluyendo algunos.

### **MEJORAMIENTOS del trazo.**

**Efecto:** Mejora el nivel operativo del camino.

También se incluye en este tipo de obra, la transformación de un camino de TIERRA, en un camino AFIRMADO.

**Efecto:** Mejora el nivel operativo del camino, haciéndolo utilizable todo el año.

Mejoras o modificaciones de la geometría horizontal y vertical del camino, relacionadas con el ancho, el alineamiento, la curvatura o la pendiente longitudinal, a fin de incrementar la capacidad de la vía, la velocidad de circulación y aumentar la seguridad de los vehículos. También se incluyen dentro de esta categoría, la ampliación de la calzada, la elevación del estándar del tipo de superficie entre otros, y la construcción de estructuras tales como alcantarillas grandes, puentes o intersecciones. En el caso de los caminos de tierra, significa elevar la condición a camino afirmado.

**METRADO:** Cálculo o la cuantificación por partidas de la cantidad de obra por ejecutar.

#### 2.2.4. Discusion de Resultados

- El proyecto consiste en el mejoramiento y rehabilitacion de la trocha carrozable, donde proponer un sistema de diseño de una via apto para el transito para la localidad de la morada y cubrir sus necesidades para el facil acceso de sus productos agricolas como tambien el comercio.
- La trocha carrozable tendra un ancho de via de 4.40 en plataforma y con una cuneta modificacda en los planos de 1.20, con una distancia de 8+740 metros.
- La base estabilizada es una mezcla de cemento y material con un aditivo adicional, esta debe de mantener su humedad propia que en un periodo de 4 horas se debe de conformar y dejar lista la razante.
- la topografia debe ser detallada.
- El estudio de suelos influye en todo tipo de carretera y obras de ingenieria.

#### 2.2.5. Propuesta de Aplicación Profesional

##### Pavimento

Se contempla el mejoramiento del camino vecinal de **17,350.48 m.** de longitud, y 4.00 m de ancho en tramos en tangente con Sobre ancho de 0.40m en curvas horizontales, presenta la siguiente estructura:

- Capa Base de Afirmado :           Espesor 0.25m (E=0.25m)

Asimismo, se ha considerado mejoramiento de la Subrasante 0.40m en zonas de filtraciones de agua:

- Capa Material Granular TMN=8"      Espesor 0.40m. (E=0.40m)

Y en las zonas de cruces de agua, filtraciones, humedad, afloramientos se ha previsto un mejoramiento con material Over de 0.4 m de profundidad para el drenaje.

### Alcantarillas MTC

El proyecto contempla la construcción de 06 alcantarillas del Tipo TMC (Tubería metálica corrugada), con diámetros de Ø 24", Ø 36", Ø 48", cuyo diámetro se ha considerado como mínimo, para el mantenimiento y/o limpieza sin dificultades, características y parámetros geométricos se detallan en los cuadros siguientes:

<b>TABLA N°6: Alcantarillas La Morada</b>			
<b>PROGRESIVAS (KM)</b>	<b>OBRA DE ARTE</b>	<b>TIPO DE MATERIAL</b>	<b>SECCION PROYECTADA</b>
0+980.00	ALCANTARILLA N° 01	TMC	D=36" L=5.40m.
3+141.20	ALCANTARILLA N° 02	TMC	D=48" L=5.40m.
4+140.00	ALCANTARILLA N° 03	TMC	D=24" L=5.40m.
4+740.00	ALCANTARILLA N° 04	TMC	D=48" L=5.40m.
6+225.00	ALCANTARILLA N° 05	TMC	D=24" L=5.40m.
6+880.00	ALCANTARILLA N° 06	TMC	D=24" L=5.40m.

**FUENTE:** Elaboración propia.

### Puente vehicular

Se ha proyectado la construcción de **01 puente y 01 Pontones Vehiculares Tipo Losa**, son de concreto armado de resistencia  $f'c=280$  Kg/cm<sup>2</sup>, provistas de vereda, sardineles y barandas metálica de Protección, 02 se construirán con sus estribos reforzados y uno de ellos solo la superestructura por presentar estribos en regular estado de conservación.

**TABLA N°7: Ubicación de Puentes**

LA MORADA – ALFONSO UGARTE			
PROGRESIVAS (KM)	NUMERACION	TIPO DE ESTRUCTURA	LUZ DE CALCULO Y ALTURA (m.)
2+452.00	PUENTE N° 01	TIPO LOSA + ESTRIBOS C°A°	L eje=5.50m.; Hp=4.50m.
3+233.37	PONTON N° 01	TIPO LOSA + ESTRIBOS C°A°	L eje=5.00m.; Hp=2.50m.
14+065.00	PONTON N° 02	TIPO LOSA C°A°	L eje=5.00m

**Fuente:** Elaboración propia

### Alcantarilla tipo marco de concreto armado

Se ha proyectado la construcción de 07 Alcantarillas Tipo Marco de Concreto Armado, cuya ubicación, numeración, y secciones internas,

**TABLA N°8: Ubicación de Alcantarillas**

LA MORADA			
PROGRESIVAS (KM)	NUMERACION	TIPO DE ESTRUCTURA	SECCION PROYECTADA
0+618.50	ALCANTARILLA N° 01 MCA	MCA	2.00x1.50m.
3+630.00	ALCANTARILLA N° 02 MCA	MCA	2.50x2.50m.
4+640.00	ALCANTARILLA N° 03 MCA	MCA	2.50x2.50m.
5+770.00	ALCANTARILLA N° 04 MCA	MCA	2.50x2.50m.

**Fuente:** Elaboración propia.



## Cruce de vía Con tubería corrugado HDPE 15" SDR 21

El proyecto contempla la construcción de 18 alcantarillas (Tubería corrugada HDPE), de longitudes L=6.00m, características y parámetros geométricos se detallan en los cuadros siguientes:

<b>TABLA N°9: Alcantarillas con Tubería HDPE</b>			
<b>PROGRESIVAS (KM)</b>	<b>OBRA DE ARTE</b>	<b>MATERIAL</b>	<b>SECCION PROYECTADA</b>
0+145.32	ANCANTARILLA N° 01	TUBERIA CORRUGADA HDPE	D= 15", L=6.00m.
0+442.26	ANCANTARILLA N° 02	TUBERIA CORRUGADA HDPE	D= 15", L=6.00m.
0+647.56	ANCANTARILLA N° 03	TUBERIA CORRUGADA HDPE	D= 15", L=6.00m.
2+140.00	ANCANTARILLA N° 04	TUBERIA CORRUGADA HDPE	D= 15", L=6.00m.
2+397.00	ANCANTARILLA N° 05	TUBERIA CORRUGADA HDPE	D= 15", L=6.00m.
2+960.00	ALCANTARILLA N° 06	TUBERIA CORRUGADA HDPE	D= 15", L=6.00m.
3+433.00	ANCANTARILLA N° 07	TUBERIA CORRUGADA HDPE	D= 15", L=6.00m.
4+000.00	ALCANTARILLA N° 08	TUBERIA CORRUGADA HDPE	D= 15", L=6.00m.
4+615.00	ANCANTARILLA N° 09	TUBERIA CORRUGADA HDPE	D= 15", L=6.00m.
5+170.00	ANCANTARILLA N° 10	TUBERIA CORRUGADA HDPE	D= 15", L=6.00m.
5+260.00	ANCANTARILLA N° 11	TUBERIA CORRUGADA HDPE	D= 15", L=6.00m.
6+135.00	ANCANTARILLA N° 12	TUBERIA CORRUGADA HDPE	D= 15", L=6.00m.
6+245.00	ANCANTARILLA N° 13	TUBERIA CORRUGADA HDPE	D= 15", L=6.00m.
6+605.00	ANCANTARILLA N° 14	TUBERIA CORRUGADA HDPE	D= 15", L=6.00m.
7+175.00	ANCANTARILLA N° 15	TUBERIA CORRUGADA HDPE	D= 15", L=6.00m.
7+295.00	ANCANTARILLA N° 16	TUBERIA CORRUGADA HDPE	D= 15", L=6.00m.
7+590.00	ANCANTARILLA N° 17	TUBERIA CORRUGADA HDPE	D= 15", L=6.00m.
7+775.00	ANCANTARILLA N° 18	TUBERIA CORRUGADA HDPE	D= 15", L=6.00m.

**Fuente:** Elaboración Propia.

## Cruce de vía con tubería de agua PVC SAP

El proyecto contempla la construcción de 04 pases de agua, con tubería PVC SAP de Ø 4" de diámetro, cuyas características y parámetros geométricos se detallan en los cuadros siguientes:

<b>TABLA N°10: Cruce De Tubería</b>			
<b>PROGRESIVAS (KM)</b>	<b>OBRA DE ARTE</b>	<b>MATERIAL</b>	<b>SECCION PROYECTADA</b>
5 + 420.00	CRUCE DE TUBERIA N° 01	TUBERIA PVC SAP	D= 4", L=5.00m.
15 + 330.00	CRUCE DE TUBERIA N° 02	TUBERIA PVC SAP	D= 4", L=5.00m.
16 + 140.00	CRUCE DE TUBERIA N° 03	TUBERIA PVC SAP	D= 4", L=5.00m.
17 + 400.00	CRUCE DE TUBERIA N° 04	TUBERIA PVC SAP	D= 4", L=5.00m.

### Muro de contención

A lo largo del tramo en estudio, existen zonas donde se requiere la construcción de muros de contención debido a la fuerte erosión de la vía o su ausencia pone en riesgo de erosión a la vía, se ha proyectado 11 muros de contención de concreto armado. TIPO MCA-01 de diferentes longitudes con un total de 457 metros lineales. La ubicación ha quedado definida por las condiciones topográficas existentes y del diseño geométrico de la vía, así como por una capacidad resistente de terreno.

Las características y parámetros geométricos se detallan en el siguiente cuadro:

<b>TABLA N°11: Muros de Contención</b>			
<b>PROGRESIVAS (KM)</b>	<b>OBRA DE ARTE</b>	<b>DISEÑO</b>	<b>SECC. PROYECTADA</b>
1+185.00 a 1+187	MURO DE CONTENCIÓN N°01	TIPO MC-01	L= 2.00m
1+980.00 a 2+020	MURO DE CONTENCIÓN N°02	TIPO MC-01	L= 40.00m
2+080.00 a 2+260	MURO DE CONTENCIÓN N°03	TIPO MC-01	L= 180.00m
2+360.00 a 2+400	MURO DE CONTENCIÓN N°04	TIPO MC-01	L= 40.00m
2+662.80 a 2+679	MURO DE CONTENCIÓN N°05	TIPO MC-01	L= 16.20m
2+940.00 a 3+040	MURO DE CONTENCIÓN N°06	TIPO MC-01	L= 100.00m
3+160.00 a 3+180	MURO DE CONTENCIÓN N°07	TIPO MC-01	L= 20.00m
3+280.00 a 3+300	MURO DE CONTENCIÓN N°08	TIPO MC-01	L= 20.00m
3+322.47 a 3+333.27	MURO DE CONTENCIÓN N°09	TIPO MC-01	L= 10.80m
4+104.00 a 4+124	MURO DE CONTENCIÓN N°10	TIPO MC-01	L= 20.00m
4+450.00 a 4+458	MURO DE CONTENCIÓN N°11	TIPO MC-01	L= 8.00m

**Fuente:** Elaboración propia

### **Cunetas**

Así mismo, el drenaje longitudinal está conformado por cunetas de concreto de sección triangular con dimensiones mínimas de 0.75mx0.50m de profundidad, en una longitud total **6,150.00m**, descontando las obras de arte (puentes, etc.), que deben ser limpiadas como parte del trabajo de rehabilitación.

### III. CONCLUSIONES

1. El proyecto: “MEJORAMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA TROCHA CARROZABLE CON BASE ESTABILIZADA DE LA LOCALIDAD LA MORADA DISTRITO DE AGALLPAMPA – PROVINCIA DE OTUZCO LA LIBERTAD”. para el cual se realizó el inventario vial, tiene una longitud total de 8,740.00 metros.
2. La carretera materia del inventario vial se desarrolla sobre terrenos ondulados y accidentados. El ancho promedio de la superficie de rodadura es de 4.00 (m), siendo su variación entre 3.80 (m) y 4.50 (m).
3. La superficie de rodadura se encuentra en mal estado perjudicando el tránsito vehicular generando malestar a los conductores y a los pobladores de la zona. La calzada presenta deterioro de la capa de rodadura, grandes deformaciones, hundimientos y baches; además, presenta humedad en la calzada como consecuencia de puquios existentes en borde de carretera, así como producto de las filtraciones de agua de los terrenos de cultivos, por lo que en esta zona se recomienda realizar mejoramientos con una Capa Material Granular TMN=8”Espesor 0.40m. (E=0.40m).
4. La carretera cuenta en ciertos tramos con cunetas de tierra a lo largo de su recorrido los cuales se encuentran obstruidas; además existen diversas obras de arte, entre las que tenemos: 48 alcantarillas rústicas de piedra, 04 pontones rústicos, 01 puente rústico con plataforma de troncos de madera, que se encuentran en mal estado todos estos requieren atención urgente. En cuanto al puente existente, este se encuentra obstruido y se ha ruborizado el fondo, en épocas de avenidas el agua rebalsa hasta obstruir la vía existente, generando interrupciones en el tráfico.

5. Con relación a los problemas identificados en cada formato del inventario, tomar en cuenta las recomendaciones indicadas en los diferentes cuadros, así como en los ítems correspondientes a cada especialidad (topografía, pavimentos, canteras y fuentes de agua, drenaje y obras de arte, plazoletas de cruce y señalización).

#### **IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Cárdenas, G. (2014). *Diseño geométrico de carretera*. Colombia

Ferreira, P. (2012). *Actividades de mantenimiento rutinario y periódico en una carretera Del Perú*. Tesis de maestría. Lima, Perú.

Félix, R. (2016). *Caminos de la Universidad Nacional Del Altiplano*. Puno, Perú.

Gutiérrez, A. (2002). *vías terrestres*. Universidad tecnológica de los andes.

Rodríguez, E. & Gutiérrez, J. (2012): "*Análisis de vulnerabilidad de redes De Carreteras mediante indicadores de accesibilidad y SIG: Intensidad y polarización de los efectos del cierre de tramos en la red de carreteras de Mallorca*". Madrid, España.

Manual de carreteras (2014). *Diseño Geométrico*. Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Lima, Perú.

Salas R, (2008). *Análisis de estrategias tarifarias para la gestión de la movilidad en Carreteras metropolitanas*.

# ANEXOS

## ANEXO N°01: MATRIZ DE ANALISIS DE DATOS

ITEMS	TEMA	AUTOR	FUENTE
1	Diseño geométrico de carretera	Cárdenas G. (2014)	<a href="https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/Manual.de.Carreteras.DG-2018.pdf">https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/Manual.de.Carreteras.DG-2018.pdf</a>
2	Actividades de mantenimiento rutinario y periódico en una carretera Del Perú.	Ferreyra P. (2012)	<a href="https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1996/MAS_ICIV-L_020.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y">https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1996/MAS_ICIV-L_020.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y</a>
3	Análisis de estrategias tarifarias para la gestión de la movilidad en Carreteras metropolitanas.	Salas R, (2008)	<a href="https://www.tdx.cat/handle/10803/6632">https://www.tdx.cat/handle/10803/6632</a>
4	“Análisis de vulnerabilidad de redes de carreteras mediante indicadores de accesibilidad y SIG: Intensidad y polarización de los efectos del cierre de tramos en la red de carreteras de Mallorca”, GeoFocus (Artículos), nº 12, p.374-394. ISSN: 1578-5157	Rodríguez Núñez, E. y Gutiérrez Puebla, J. (2012):	<a href="http://www.geofocus.org/index.php/geofocus/article/viewFile/250/303">http://www.geofocus.org/index.php/geofocus/article/viewFile/250/303</a>



## ANEXO 2) PANEL FOTOGRAFICO DEL LUGAR.

### - PANEL FOTOGRAFICO -



Vista panorámica en las condiciones de la trocha Carrozable que se encuentra en la actualidad, como se puede observar las inundaciones a causa de las lluvias son constantes, ya que se requiere ser atendida de inmediato



Vista panorámica de la trocha Carrozable donde es inaccesible el pase de dos vehículos por lo que se necesita un mejoramiento de las vías de los caminos vecinales.

Vista panorámica donde se puede apreciar los radios de curvatura no cumple con los diseños óptimos de las carreteras.



Vista panorámica de las cunetas de la trocha Carrozable en donde no hay pendientes adecuadas para poder evacuar las lluvias.

Vista panorámica de un puente vehicular donde también se encuentra en mal estado.

