

**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL**



**DISEÑO DE LA TROCHA CARROZABLE DEL CENTRO POBLADO
CULEBREROS – PUEBLO NUEVO DE MARAY, DISTRITO DE SANTA
CATALINA DE MOSSA, PROVINCIA DE MORROPÓN, DEPARTAMENTO
DE PIURA, 2016**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL AMBIENTAL**

AUTORES

GILBERT MAXS ESPIRITU BULNES

DEYVIS SANDOVAL DAMIAN

ASESOR

Ing. JOAQUÍN HERNÁN ROJAS OBLITAS

Chiclayo, 2019

RESUMEN

La presente investigación consiste en la elaboración del diseño vial, presupuesto y cronograma de ejecución de la trocha carrozable del centro poblado Culebreros – Pueblo Nuevo de Maray, Distrito de Santa Catalina de Mossa, Provincia de Morropón, Departamento de Piura, 2016.

La carretera en estudio constará de 17+059 km y un espesor de afirmado de 20 cm debidamente estabilizado con aditivo Terrazyme, la longitud de cunetas a realizar es de 17520.9 m, en cuanto al drenaje transversal es de 14 alcantarillas de pase y 36 de alivio.

El costo total del proyecto es de S/. 10,984,339.62 (diez millones novecientos ochenta y cuatro mil trescientos treinta y nueve y 62/100 nuevos soles) a Julio 2018 y será ejecutado de acuerdo al cronograma en 334 días calendario.

PALABRAS CLAVE: Carretera, Cunetas, Alcantarillas.

ABSTRACT

The present investigation consists in the elaboration of the road design, budget and execution schedule of the truck trail of the Culebreros town center – Pueblo Nuevo de Maray, District of Santa Catalina de Mossa, Morropon Province, Department of Piura, 2016.

The road under study will consist of 17+ 059 km and an affirmative thickness of 20 cm duly stabilized with Terrazyme additive, the length of ditches to be made is 17520.9 m, in terms of transverse drainage is 14 pass sewers and 36 relief.

The total cost of the project is S/. 10,984,339.62 (Ten million nine hundred eighty-four thousand three hundred thirty-nine and 62/100 new suns) and will be executed according to the schedule in 334 calendar days.

KEYWORDS: Highway, Gutters, Sewers

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	MARCO TEÓRICO	6
2.1.	ANTECEDENTES DEL PROYECTO.....	6
2.2.	BASES TEÓRICAS – CIENTÍFICAS	8
III.	METODOLOGÍA	12
3.1.	TIPO DE INVESTIGACIÓN	12
3.2.	POBLACIÓN, MUESTRA DE ESTUDIO Y MUESTREO.....	12
3.3.	MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	12
3.4.	PLAN DE PROCESAMIENTO PARA ANÁLISIS DE DATOS.....	14
3.5.	PROCEDIMIENTO	15
IV.	RESULTADOS	16
V.	DISCUSIÓN.....	27
VI.	CONCLUSIONES	29
VII.	RECOMENDACIONES	31
VIII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32
IX.	ANEXOS.....	34

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1: Resumen IMDA	16
Cuadro N° 2: Resultado de calicatas	18
Cuadro N° 3: Resumen de CBR	19
Cuadro N° 4: Resultados de ensayos de agregados	20
Cuadro N° 5: Diseño de Mezcla para concreto de $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$	20
Cuadro N° 6: Ensayos de Cantera de Cerro	20
Cuadro N° 7: Caudales de Subcuencas.....	22
Cuadro N° 8: Espesores de afirmado para cada tramo	23

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Sección Típica	24
-----------------------------------	----

I. INTRODUCCIÓN

La infraestructura vial brinda un soporte esencial para la adecuada función de todas las economías nacionales y brindar beneficios económicos y sociales. Preservar adecuadamente la infraestructura vial es imprescindible para preservar y aumentar estos beneficios. [1]

El sistema vial representa una parte fundamental de la estrategia nacional de desarrollo, siendo sus más importantes contribuciones: disminución de los costos de transporte, y el aumento de la rentabilidad de las actividades productivas; la disminución de los costos de transacción que enfrentan especialmente los productores rurales para su integración a los mercados; y, la reducción de tiempos de movilización. [2]

El transporte es la llave del desarrollo. Con vías de comunicación insuficientes, en lugares correctos y de buena calidad, es improbable que un país o sus regiones mejoren. Debido a que sin ellas no hay desarrollo y porque el desarrollo conlleva a cambios en el entorno natural, las vías de comunicación o de transporte pueden producir un impacto ambiental drástico. [3]

Según el Ministerio de Transporte y Comunicaciones, Plan Estratégico Sectorial Multianual Sector Transportes y Comunicaciones 2012-2016: La red vial del Perú está organizada en tres niveles: (i) Red primaria o nacional; (ii) Red secundaria o departamental (Regional); y (iii) Red terciaria o caminos vecinales. Actualmente la longitud de la red vial es de 95,863 Km. de extensión registrados, de los cuales 23,076 (24.07%) son carreteras nacionales y están bajo la competencia del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 25,329 (26.42%) son carreteras departamentales y están a cargo de los Gobiernos Regionales y 47,458 (49.51%) son caminos vecinales, que están bajo responsabilidad de los Gobiernos Locales. [4]

Según el Plan de Desarrollo Concentrado del Distrito de Santa Catalina de Mossa 2012 -2021, considera que el distrito está dividido en 4 zonas geográficas:

Zona Paltashaco: integrada por los centros poblados de Algodonal, Casa Blanca, La Libertad, Mossa, Chirimoyos, Paltashaco y Lagunas.

Zona Pambarumbe: integrada por los centros poblados de Pambarumbe, Vaquería, Sural, Tailin, Overasal, Las Vegas, La Loma – Naranjal y La Laja.

Zona Culebreros: integrada por los centros poblados de Culebreros, La Mishca, Carrasquillo, San Isidro y Cruz Azul.

Zona Pueblo Nuevo de Maray: Integrada por los centros poblados de Maray, Linderos de Maray, Pueblo Nuevo de Maray, Higuerones y Charancito; además de que el factor geográfico que vive el distrito de Santa Catalina de Mossa presenta largos periodos de lluvias, entre los meses de Enero – Mayo originando el deterioro de la carreteras afirmadas, caminos de herradura y trochas carrozables el cual se torna un limitante tanto para el desplazamiento de la población y personal técnico a sus centros de salud y centros educativos, además de elevar el costo de transporte de la producción agrícola y ganadera para llevarla al mercado local y por ende a su posterior comercialización colocando al agricultor en una situación desventajosa, ya que ocasiona un bajo nivel de vida de los pobladores. [5]

Datos proporcionados por INEI en el año 2007: La población en el centro poblado de Culebreros es de 474 hab., Pueblo Nuevo de Maray de 499 hab., La Mishca de 89 hab., Higuerones de 95 hab. y población dispersa aprox. 110 hab., como Carrasquillo, San isidro, Chalaco, Linderos de Maray, Maray entre otras más (Ver Anexo N° 1, CUADRO N° 1.9 y 1.10). Su principal actividad con un 74% es la agricultura y está dividido en tres sistemas productivos (siendo el primero: Maíz, trigo, cebada, arvejas y pastos naturales; segundo sistema productivo: Plátano, café, caña, trigo, frutales y pastos cultivados y naturales; tercer sistema productivo: Arroz, frutales, maíz híbrido, yuca y soya) y el 11% al comercio menor como ganadería y aves de corral. La producción pecuaria está conformada por la crianza de animales vacunos (ganado, porcino, ovino, vacuno), además los pobladores se dedican a la crianza de animales menores tales como: gallinas, cuyes y pavos. (Ver Anexo N° 1, CUADRO N° 1.11, 1.12, 1.13) [5]

Actualmente, el centro poblado de Pueblo Nuevo de Maray (300 m.s.n.m) poseen 900 ha, de las cuales sólo se siembran 802 ha, habiendo una pérdida de 98 ha sin sembrar, el caserío de Higuerones (420 m.s.n.m) posee 100 ha, pero sólo se siembran 80 ha, perdiendo 20 ha sin sembrar; en este tramo los vehículos transitan con dificultad, debido a que en su longitud de 5 km aproximadamente de superficie de rodadura se encuentra en malas condiciones ; el caserío La Mishca (780 m.s.n.m) posee 450 ha, pero solo se siembran 150, perdiendo 300 ha sin sembrar, en el centro poblado Culebreros (1100 m.s.n.m) poseen 1600 ha, pero solo se siembran 800 ha, quedando 800 ha sin sembrar (Ver Anexo N° 1, DOCUMENTO N° 1.5 y 1.6), este tramo mide aproximadamente 10 km y se encuentra a nivel de camino de herradura, produciendo que los escolares de nivel secundario de la zona de la Mishca tengan que caminar más de 90 minutos para llegar a la Institución Educativa Micaela Bastidas de Culebreros, que los escolares de Higuerones tengan que caminar 40 min para llegar a la Institución Educativa

San Martín de Porres, debido a esto muchos niños dejan de ir a la escuela aumentando la tasa de analfabetismo. (Ver Anexo N° 1, DOCUMENTO N° 1.7 y 1.8)

La Municipalidad Distrital de Santa Catalina de Mossa en el Plan de Acción Zonal Pueblo Nuevo de Maray y Culebreros 2012 -2016 afirma que: uno de los problemas que afronta es que sus servicios básicos como agua y alcantarillado del CP Pueblo Nuevo de Maray e Higuerones (servicio de agua con antigüedad de 23 años pero sólo 12 horas/día de servicio, de alcantarillado con antigüedad de 9 años de tipo Alcantarillado/Pozo seco); la Mishca y Culebreros (servicio de agua con antigüedad de 30 años pero solo 8 horas/día de servicio, de alcantarillado con antigüedad de 18 años de tipo Alcantarillado/Pozo seco) (Ver Anexo N° 1, CUADRO N° 1.14 y 1.15), debido a la deficiente infraestructura y a la poca cultura de prevención, esto está generando que se contaminen quebradas y ríos, exponiendo a la población a enfermedades tales como infecciones agudas de las vías respiratorias configurando el 35% del total de enfermedades atendidas, en segundo lugar con 9%, se ubican las helmintiasis, manifestadas en enfermedades parasitarias en las que una parte del cuerpo está infestada de gusanos, como son las lombrices intestinales, solitarias o gusanos redondos y en tercer lugar se ubican las enfermedades infecciosas intestinales que representan el 5 % del total de casos reportados (Ver Anexo N° 1, CUADRO N° 1.16), ante dicha problemática, los centros de salud con los que cuenta el distrito de Santa Catalina de Mossa están ubicados en los centros poblados de Pueblo Nuevo de Maray (tipo I-2) y al otro extremo Culebreros (tipo I-1), haciendo que los pobladores recorran largas distancias porque no poseen una carretera que les permita llegar a tiempo ante una posible emergencia. (Ver Anexo N° 1, CUADRO N° 1.17, 1.18).

Este proyecto se quiere realizar con la finalidad de intercomunicar los caseríos como La Mishca, Higuerones, Frejolitos y Quebrada Honda que se encuentran aislados de los CP. De Culebreros y Pueblo Nuevo de Maray pertenecientes al distrito de Santa Catalina de Mossa mediante el diseño de una trocha carrozable el cual no solo ayudará a acortar distancias, sino también permitirá a los pobladores llevar sus productos agropecuarios actividad principal de la zona, además permitirá que los estudiantes puedan llegar a tiempo a sus centros educativos y que ante algún accidente o enfermedad los pobladores puedan ser trasladados rápidamente al centro de salud más cercano, y no dejando de lado incentivar el turismo como las cataratas que se encuentran ubicadas en el caserío de Frejolitos el cual con una buena gestión generará un ingreso adicional y ayudará a mejorar la calidad de vida de la población.

Con respecto a la situación problemática planteada anteriormente, se formuló la siguiente pregunta:

¿Cuál es el diseño de la trocha carrozable del centro poblado Culebreros – Pueblo Nuevo de Maray, Distrito de Santa Catalina de Mossa, Provincia de Morropón, ¿Departamento de Piura?

El adecuado diseño de la carretera del centro poblado Culebreros – Pueblo Nuevo de Maray, Distrito de Santa Catalina de Mossa, Provincia de Morropón, Departamento de Piura., mejorará y facilitará el acceso tanto vehicular como peatonal así también impulsará las actividades comerciales, agropecuarias y turísticas de la zona mejorando la calidad de vida de los pobladores.

El objetivo general del proyecto es Elaborar el Diseño de la Trocha Carrozable: del centro poblado Culebreros – Pueblo Nuevo de Maray, Distrito de Santa Catalina de Mossa, Provincia de Morropón, Departamento de Piura, 2016.

En tanto a los objetivos específicos tenemos : Realizar el levantamiento topográfico y el estudio de mecánica de suelos de la zona de estudio, estimas los datos hidrológicos e hidráulicos del proyecto, realizar el Diseño Geométrico y obras de arte de concreto necesarias de la vía, teniendo en cuenta las Normas Peruanas para el Diseño de Carreteras, evaluar el tipo de estructura y superficie de rodadura que mejor se adecúe para este proyecto, realizar los costos y el presupuesto del proyecto, evaluar el impacto ambiental con el fin de elaborar instrumentos eficaces para la toma de decisiones sobre la viabilidad ambiental del proyecto, realizar los estudios topográficos a las rutas que se van a considerar para el proyecto de la trocha carrozable del centro poblado Culebreros-Pueblo Nuevo de Maray, distrito de Santa Catalina de Mossa, provincia de Morropón, departamento de Piura, 2016.

La elaboración del presente proyecto se enmarca en la necesidad primordial de hacer que las vías estén adecuadamente transitables e integrar a los lugares ubicados dentro de la zona de influencia, fomentando con ello el desarrollo económico, social y cultural.

Considerando que el desarrollo local es permanente e integral, con el objetivo de facilitar la competitividad local y propiciar las mejores condiciones de vida de su población.

Ámbito Técnico: Con el desarrollo del proyecto, se pretende aplicar técnicas existentes con lo que respecta a parámetros como: **diseño geométrico** (en este caso el trazo que debe cumplir con los requerimientos y especificaciones técnicas de diseño: pendientes, perfil longitudinal, secciones transversales, etc.); diseño de obras de arte: **badenes** (es aplicable ya que son obras

que salvan obstáculos propios de la naturaleza y que son definitivos en este tipo de proyectos); **alcantarillas** (aplicable también ya que va a permitir el drenaje de las aguas permitiendo así el buen estado y conservación de la carretera) ; todo esto tomando como referencia las normas, reglamentos y manuales vigentes aplicables en nuestro país; haciendo mención que estará estipulado en las bases teóricas del presente proyecto.

Ámbito Ambiental: Si bien es cierto que se producirá un impacto negativo al hacer una carretera, también se tomarán las medidas correspondientes para contrarrestarlas, permitiendo mejorar la calidad de vida de la población involucrada en el Área de Influencia, pues facilitará un mejor acceso de sus productos y/o servicios hacia los mercados o centros de consumo.

Ámbito Social: Ante el aislamiento social, cultural y comercial de los pobladores, se produce la necesidad de contar con una vía de acceso, que conecte los centros poblados de Culebreros – Pueblo Nuevo de Maray y los caseríos de Higueros, La Mishca, Quebrada Honda, Frejolitos pertenecientes al distrito de Santa Catalina de Mossa; con la finalidad de aportar al progreso y bienestar social, permitiendo mejorar los estándares de calidad de vida de la población afectada (1183 habitantes); así como los servicios de salud y educación; mediante la infraestructura vial que facilitará el tránsito y comunicación de los habitantes del lugar resolviendo las situaciones de necesidad o emergencia con mucha más eficacia.

Ámbito Económico: El proyecto trae consigo un bienestar para Los centros poblados Culebreros – La Mishca – Higueros – Pueblo Nuevo de Maray, creando un vínculo vial directo con los principales centro de consumo, ayudando al desarrollo económico ya que son zonas altamente productivas, además del ahorro en el costo de operación vehicular al contar con una vía en óptimas condiciones de transitabilidad, lo cual contribuirá a mejorar el nivel de vida tanto de ellos mismos como de los productores agrícolas y de fomentar el turismo convirtiéndose en una fuente de ingreso muy importante para el distrito de Santa Catalina de Mossa. En la actualidad es una necesidad primordial de estas comunidades para poder desarrollar su economía, ya que existe varias área de terrenos agrícolas que no se aprovechan tales como el café, caña de azúcar, plátano, yuca, arroz, cacao, naranjos, queso, leche, trigo, maíz, así también sus productos de ganado vacuno, ovino, porcino, aves de corral, cuyes y forestales como el Guayaquil y el algarrobo hacia las zona principales de centros de consumo, ya que su medio de transporte es con acémilas, y como consecuencia tienen menores ganancias, por lo que es de suma importancia el diseño de la Trocha Carrozable del centro poblado Culebreros – Pueblo Nuevo de Maray.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DEL PROYECTO

En el presente proyecto hacemos mención a investigaciones más importantes y actualizadas realizadas sobre el problema de estudio en este caso el diseño de carreteras a nivel mundial, nacional y local; se ha hecho una exhaustiva revisión de la bibliografía; y a continuación se presenta con su respectiva síntesis conceptual:

D. Cusi, “Estudio de Impacto Ambiental de la Carretera Pumamarca – Abra San Martín del Distrito de San Sebastián”, Tesis magistral, Universidad de Piura, 2012.

El presente trabajo planea ser una contribución para la elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental, en el ámbito de la construcción de carreteras. Es un estudio, que toma como base las materias contenidas en las diferentes asignaturas de estudio del Programa de Maestría en Gestión y Auditorías Ambientales, la información fue obtenida directamente de campo y de las diversas fuentes mencionadas en el presente documento. [6]

R. Machado, H. Toma, “Crecimiento económico e infraestructura de transportes y comunicaciones en el Perú”, *Economía*, Vol. XI, N.º 79, pp. 9-46, enero-junio, 2017.

La presente investigación busca el aporte de la inversión pública en infraestructura de transportes y comunicaciones sobre el crecimiento económico de las regiones del Perú. Esto se realiza sobre la base de diversas estimaciones con datos de panel para las 24 regiones del Perú en el periodo 2004- 2014. En primer lugar, para las estimaciones se usa una metodología convencional de datos de panel con efectos fijos. Se encuentra un aporte positivo de la inversión en infraestructura de transportes y comunicaciones sobre el PBI y el PBI por trabajador de las regiones. Luego, se sigue una metodología espacial de datos de panel, la cual toma en cuenta los efectos directos de la inversión en infraestructura dentro de una región, así como los efectos indirectos que ocurren entre regiones. Los resultados sugieren que la inversión en transportes afecta positivamente el PBI regional de forma directa, mientras que la inversión en comunicaciones aporta al PBI de manera indirecta. [7]

C. Kraemer, J.M. Pardillo, S. Rocci, M.G. Romana, V.S. Blanco, M.A. Del Val, *Ingeniería de Carreteras*. 2da ed. Madrid: McGraw-Hill, 2009.

El presente trabajo abarca temas relacionados a las características básicas del sistema viario en España, detalla estudios sobre el Planeamiento de carreteras. Estudios del tráfico, al igual que Diseño geométrico, Estudios de carretera, y lo que es referido a la seguridad vial. [8]

P.H. Wright, K. Dixon, *Ingeniería de Carreteras*. 2da ed. México: Limusa Wiley, 2011.

La planeación, diseño, construcción, operación y mantenimiento de carreteras están a cargo en gran medida del ingeniero responsable, que debe convertir los deseos de la gente por un sistema de transporte más competente y estable en realidades físicas. Los autores han incorporado en esta segunda edición los cambios recientes en la normatividad de carreteras dictados por los organismos reguladores competentes. Asimismo, analizan otros temas relevantes de la ingeniería de carreteras como son los aspectos legislativos, administrativos, de evaluación económica, las características del tránsito, así como las particularidades de los conductores, los peatones y los vehículos. [9]

F.D. Delzo, “Propuesta de Diseño Geométrico y Señalización del Tramo 5 de la Red vial Vecinal Empalme ruta AN-11- Tingo Chico, Provincias de Huamalíes y Dos de Mayo, Departamento de Huánuco”, Tesis Pre grado, Pontificia Univ. Católica del Perú, 2018.

El principal objetivo de esta tesis es mejorar el transporte de carga como de pasajeros, mediante un diseño geométrico y una adecuada señalización a modo de otorgarle seguridad a dicha vía en estudio. Ambos diseños se realizaron teniendo como base el diseño geométrico de carreteras 2018 y Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras 2016.

Partiendo de estudios básicos como topografía, geología y geotecnia, nos permiten definir las mejores opiniones, criterios y resoluciones de diseño. Ambos diseños nos permitirán reducir tiempos de costos y de viaje.[10]

2.2. BASES TEÓRICAS – CIENTÍFICAS

Diseño Geométrico DG - 2018, 1era ed. Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Lima, 2018, pp. 15

El manual de Carreteras “Diseño Geométrico”, es un documento normativo que contiene las técnicas y procedimientos para el adecuado diseño de la infraestructura vial a través de parámetros dados en dicho documento. Contiene la información para el desarrollo del diseño geométrico de los proyectos, de acuerdo a su categoría, nivel de servicio e importancia.

El objetivo de este Manual es brindar, a la comunidad técnica nacional, un documento actualizado para uso en el campo del Diseño de Carreteras, conformando un elemento que organiza y recopila las Técnicas de Diseño Vial desde el punto de vista de su concepción y desarrollo en función de determinados parámetros, considerando los aspectos de conservación ambiental y de seguridad vial, coherentes con las Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Carreteras, de reciente actualización, y de las Normas Oficiales vigentes. [11]

O. Ugarte, *Diseño geométrico de carreteras con AutoCAD civil 3D 2013. 1era ed. Lima: Macro, 2013.*

El manual de Diseño geométrico de carreteras, nos brinda las pautas para el procedimiento de trabajo de gabinete de un proyecto de carreteras, con la aplicación del software denominado: AutoCAD civil 3D 2013 que permite ahorrar tiempo en el diseño tanto de: trazo preliminar, trazo definitivo, perfil longitudinal, secciones transversales, sobreelevaciones, corredores entre otros usos. [12]

Manual de diseño de carreteras no pavimentadas de bajo volumen de tránsito, 1era ed. Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Lima, 2008, pp. 6.

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú (MTC) a través de la Dirección General de Caminos y Ferrocarriles, tiene como función brindar las normas sobre el uso y preparación de la infraestructura de carreteras y ferrocarriles, así como otorgar los manuales de diseño y especificaciones técnicas para la construcción de los proyectos viales.

En este contexto, el MTC ha preparado el Manual de Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito, teniendo en cuenta que estas carreteras son

de gran importancia en el desarrollo local, regional y nacional, por cuanto el mayor porcentaje de la vialidad se encuentra en esta categoría.

Esta norma de aplicación obligatoria por las autoridades calificadas en todo el territorio nacional para los proyectos de vialidad de uso público, según corresponda. Por razones de seguridad vial, todos los proyectos viales de carácter privado deberán ceñirse como mínimo a esta norma. [13]

Ministerio de Transportes y Comunicaciones, *Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje*. 1era ed. Lima: Macro, 2011.

Es un documento, que servirá de guía y procedimiento para el diseño de las obras de drenaje superficial y subterránea de la infraestructura vial, adecuados al lugar de ubicación de cada proyecto.

Se determinarán los parámetros hidrológicos e hidráulicos de diseño, con criterios ingenieriles, metodologías y recomendaciones para poder proyectar las estructuras de drenaje de una infraestructura vial.

Se permitirá al proyectista obtener consistentemente la estimación de la magnitud del caudal de diseño y así poder diseñar obras de drenaje que permitan controlar y eliminar el exceso de agua superficial y subterránea que discurren sobre la calzada y debajo de ella, a fin de que no puedan comprometer la estabilidad de la estructura del pavimento, de acuerdo a las exigencias hidrológicas y geomorfológicas del área de estudio, sin afectar el drenaje natural de la zona, ni a la propiedad adyacente. [14]

***Glosario de partidas aplicables a obras de rehabilitación mejoramiento y construcción de carreteras y puentes*, 1era ed. Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Lima, 2012, pp. 1-65.**

El “Glosario de Partidas” aplicables a obras de construcción, mejoramiento, y rehabilitación de carreteras y puentes, es un documento técnico de carácter oficial, que rige a nivel nacional y es de cumplimiento obligatorio por los órganos responsables de la gestión de la infraestructura vial, de los tres niveles de gobierno: Nacional, Regional y Local.

Tiene como objetivo, la estandarización y ordenamiento de las partidas aplicables a las obras antes indicadas, con la finalidad de uniformizar la documentación oficial correspondiente a los metrados, costos, presupuestos y otros.

El “Glosario de Partidas” está ordenado secuencialmente y contiene el nombre, unidad de medida, descripción y alcances de las partidas correspondientes a cada una de las etapas de las indicadas obras viales. [15]

Especificaciones técnicas generales para la construcción EG-2013, 1era ed. Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Lima, 2013, pp. 7

El Manual de “Especificaciones Técnicas Generales para Construcción” es de carácter general y responde a la necesidad de promover la uniformidad y consistencia de las partidas y materiales que son habituales en proyectos y obras viales.

También tienen por función las de prevenir y disminuir las probables controversias que se generan en la administración de los Contratos y propugnar la calidad del trabajo, para cuyo logro, se considera importante que los ejecutores promuevan mecanismos de autocontrol de calidad de obra y la aceptación satisfactoria por parte de la entidad contratante. La Supervisión tendrá la función de efectuar el Control de Calidad de la Obra para lo cual contará con los elementos técnico-logísticos que requiera el Proyecto. Un aspecto a destacar en las presentes Especificaciones es considerar la importancia que tiene el factor humano y su entorno socio ambiental en la ejecución de las obras viales, tomando las acciones y previsiones necesarias con la finalidad de mitigar los impactos socio ambientales, permitiendo un adecuado nivel de seguimiento y control para la preservación de los ecosistemas y la calidad de vida de la población. [16]

Suelos, geología, geotecnia y pavimentos, 4ta ed. Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Lima, 2014, pp. 5.

La sección suelos y pavimentos tiene como finalidad dar criterios homogéneos en materia de suelos y pavimentos, que faciliten el diseño de las capas superiores de rodadura en carreteras pavimentadas y no pavimentadas, brindándoles estabilidad estructural para lograr su mejor desempeño en términos de eficiencia técnico-económica; siendo por tanto, una herramienta para el diseño estructural de los pavimentos, tomando en consideración la experiencia, estudio de las características y comportamiento de los materiales, y de acuerdo a las condiciones específicas de los diversos factores que inciden en el desempeño de los pavimentos, como son el tráfico, el clima y los sistemas de gestión vial.

El presente manual debe aplicarse sin variaciones y en concordancia con las características especiales de cada proyecto; así mismo, si determinadas condiciones de

un estudio demanda la necesidad de aplicación de nuevas tecnologías o procedimientos no contemplados en este documento, podrá ser propuesto por el proyectista como un caso especial, previa evaluación técnico – económica, el cual será aprobado por la entidad contratante o administradora y reportado al órgano normativo de la infraestructura del MTC.

Debido a que la ingeniería vial está en permanente evolución, este manual debe ser actualizado constantemente. [17]

Ley general del ambiente, n° 28611, 2005

La Ley General del Ambiente es la norma reguladora del marco normativo legal para la gestión ambiental en el Perú.

Decreta los principios y normas básicas que garantizan el efectivo ejercicio del derecho constitucional al ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno crecimiento de la vida.

Asimismo, la Ley General del Ambiente determina normas para el cumplimiento de las obligaciones vinculadas a la efectiva gestión ambiental, que implique el progreso de la calidad de vida de la población, el desarrollo sostenible de las actividades económicas, el desarrollo del ambiente urbano y rural, así como la conservación del patrimonio natural del país, entre otros objetivos. [18]

III. METODOLOGÍA

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Según el diseño de investigación es no experimental - descriptiva. Por qué se basa en la descripción de las condiciones actuales, así como también en la comprensión profunda a través de recolección de datos.

De acuerdo al fin que se persigue es aplicada. Debido a que busca construir y modificar una problemática dada basándose en resultados de investigaciones y a partir de ellos obtener los objetivos planteados

3.2. POBLACIÓN, MUESTRA DE ESTUDIO Y MUESTREO

La población será las carreteras actuales que existen en el departamento de Piura. Como muestra de estudio tenemos nuestra carretera del proyecto a realizar.

3.3. MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.3.1. Métodos:

Los métodos empleados fueron la observación, entrevistas debido a que todos los datos observados y obtenidos deben ser puestos en formatos respectivos para su posterior desarrollo. Por ejemplo, formato de estudio de tráfico, suelos, levantamiento topográfico.

3.3.2. Técnicas:

Estudio de tráfico:

Nos proporciona una estadística de tránsito existente en un determinado sector de una carretera lo cual nos permitirá determinar la cantidad de vehículos (IMDA) mediante un formato brindado por el MTC.

Estudio de suelos:

Granulometría: Representa la distribución de los tamaños que posee el agregado mediante el tamizado según especificaciones técnicas.

Peso específico: El peso específico de un cuerpo o sustancia, es la relación que existe entre el peso y el volumen que ocupa una sustancia ya sea en estado sólido, líquido o gaseoso.

Contenido de Humedad: Volumen de agua de un material determinado bajo ciertas condiciones y expresado como porcentaje de la masa del elemento

húmedo, es decir, la masa original incluyendo la sustancia seca y cualquier humedad presente.

Límite Líquido: Contenido de agua del suelo entre el estado plástico y el líquido de un suelo.

Límite Plástico: Contenido de agua de un suelo entre el estado plástico y el semisólido.

Proctor: El Ensayo Proctor es una prueba de laboratorio que sirve para determinar la relación entre el contenido de humedad y el peso unitario seco de un suelo compactado.

C.B.R. (California Bearing Ratio): Valor relativo de soporte de un suelo o material, que se mide por la penetración de una fuerza dentro de una masa de suelo.

Abrasión: Desgaste mecánico de agregados y rocas resultante de la fricción y/o impacto.

Equivalente de arena: Proporción relativa del contenido de polvo fino nocivo (sucio) o material arcilloso en los suelos o agregados finos.

Estudio hidrológico

Se determinará las precipitaciones máximas, tiempos de concentración, coeficiente de escorrentía, áreas y caudales de las subcuencas del área de estudio

3.3.3. Instrumentos:

Programas de Computo:

AutoCAD

Civil 3D

S10 presupuestos

MS-Project

Topográficos:

Cinta métrica de fibra de vidrio

Estación Total

GPS

Jalones y prisma

Laboratorio de Mecánica de Suelos:

Tamizados

Hornos

Máquina de los Ángeles

Moldes Proctor

Moldes de CBR

Equipo de corte directo

3.4. PLAN DE PROCESAMIENTO PARA ANÁLISIS DE DATOS

FASE I

Visita a la zona del proyecto y recolección de información.

Coordinaciones con las autoridades competentes

Revisión de la normativa nacional vigente.

Recolección de información bibliográfica y antecedentes del proyecto.

Levantamiento Topográfico.

Evaluación de dos alternativas y elección de la mejor propuesta de diseño.

FASE II

Diseño geométrico de la mejor propuesta.

Elaboración de planos del diseño geométrico.

Estudio de tráfico.

Toma de muestras y ensayos de mecánica de suelos.

Estudio de cantera.

Evaluación y elección del tipo de estructura y superficie de rodadura.

FASE III

Diseño del tipo de estructura y superficie de rodadura

Estudio hidrológico e hidráulico.

Diseño de las obras de arte.

Elaboración de planos del diseño de obras de arte.

FASE IV

Metrados.

Análisis de costos unitarios.

Elaboración de costos y presupuestos.

Cronograma de ejecución de obra.
Evaluación de impacto ambiental del proyecto.
Conclusiones y Recomendaciones.
Elaboración final del proyecto

3.5. PROCEDIMIENTO

Primera fase: Como primer punto se realizaron visitas al lugar del proyecto para hablar con las autoridades municipales y pobladores acerca de los beneficios del proyecto, así como recolectar información de la zona en estudio.

Se revisó la normatividad vigente para los diseños respectivos. Posteriormente se recorrió la zona con los pobladores y se trazaron 2 rutas como posibles alineamientos, así como la identificación de quebradas como posibles obras de arte, se escogió la más óptima de las 2 y se empezó con el levantamiento topográfico con estación total y prismas.

Segunda fase: En esta fase se realizaron trabajos de campo y gabinete.

Una vez trazadas en campo 2 alternativas, se hizo un estudio de tráfico en el lugar de aforo para la clasificación de la carretera y su diseño geométrico de la ruta más óptima a través del software Civil 3D. Habiendo elaborado el diseño geométrico en planta y perfil, se definieron las calicatas a realizar a 1.5 metro como mínimo por debajo de nuestra sub rasante cada km y muestras de CBR cada 3 km para el posterior desarrollo de los ensayos en el laboratorio.

Otro punto a desarrollar fue el estudio de canteras, que en nuestro caso del proyecto fue tomada de cerro para el afirmado y de la cantera la peñita para los agregados.

Tercera fase: En esta fase se realizaron solo trabajos de gabinete.

Obtenido nuestro IMDA del estudio de tráfico se realizó el cálculo de pavimento.

Se realizó el estudio hidrológico para estimar nuestros caudales de diseño de las obras de arte que habrá en el proyecto en estudio, además se realizaron cálculos hidráulicos y estructurales para alcantarillas.

Fase cuatro: Se realizaron los metrados a través de los planos y se introdujeron en el software S10, así como las partidas a utilizar en el proyecto para la elaboración del presupuesto. Se identificaron los impactos ambientales positivos y negativos que se generaran en el proyecto para elaborar la evaluación del impacto ambiental.

Se realizaron conclusiones y recomendaciones.

IV. RESULTADOS

Los resultados de todos los estudios realizados se describen a continuación:

El conteo vehicular se llevó a cabo en el punto de aforo que es el centro poblado de Pueblo Nuevo de Maray, durante una semana obteniéndose los siguientes resultados:

Lunes: 42 vehículos

Martes: 44 vehículos

Miércoles: 42 vehículos

Jueves: 38 vehículos

Viernes: 44 vehículos

Sábado: 53 vehículos

Domingos: 56 vehículos

Posteriormente se calculó el índice medio diario anual (IMDA) dando como resultando 42 veh/día.

Cuadro N° 1: Resumen IMDA

Tipo de Vehículo	IMD _a
Automóvil	4
Camioneta	26
COMBI RURAL	6
Micro	2
Bus	3
Camión 2E	1
Camión 3E	0
TOTAL	42

Obtenido nuestro IMDA, para cada tipo de vehículo se realizó una proyección de para 10 años obteniendo 49 veh/día (Ver Anexo N°02 – ESTUDIO DE TRAFICO)

Otro estudio importante que se realizo fue el estudio de rutas, donde el objetivo fue elegir la alternativa más viable.

De acuerdo a las 2 alternativas trazadas en campo, se eligió la alternativa 1 debido a ciertas características:

- Presenta un kilometraje de 17+059.732 y la alternativa 2 un km de 18+579.264.
- Cuenta con 14 obras de arte, a cambio de las 17 de la alternativa 2.

- En cuanto a los derechos de vías, la alternativa 1 posee 292955.712 m² debido a que los terrenos son comunales a comparación de la alternativa 2 que tiene 297268.224 m² y pertenecen a terceros.
- La pendiente excepcional de 12% en la alternativa 1 puede desarrollarse en 180 metros como lo indica la norma; en tanto la alternativa 2 cuenta con tramos de mayor pendiente y distancia.
- Los impactos ambientales en la alternativa 1 serán leves, a comparación de la alternativa 2 que serían moderados debido a que podría haber un conflicto social por expropiaciones y mayor cantidad de movimiento de tierras por los excesivos cortes. (Ver Anexo N° 03- ESTUDIO DE RUTAS)

Definida la alternativa para el diseño, se realizó el levantamiento topográfico cada 20 metros en tangente y 10 metros en curvas.

En la realización del estudio se obtuvieron en total 9,965 puntos, de los cuales se tomaron 35 BMs, las misma que se ubican cada 500 metros. (Ver Anexo N°4, TABLA 4.7).

Posteriormente se importaron los puntos mediante el Software AutoCAD Civil 3D para crear una superficie de terreno y curvas de nivel menores cada 2 metros y mayores cada 10 mayores.

Después de crear nuestro alineamiento, perfil y subrasante en el AutoCAD Civil 3D, se tomaron muestras de suelo cada 1km con una profundidad de 1.50 metros debajo de la subrasante como mínimo para su trabajo en el laboratorio.

Los resultados de los ensayos realizados en el laboratorio de cada calicata se muestran a continuación:

Cuadro N° 2: Resultado de calicatas

N°	Progresiva	Calicata	Muestra	Prof. (m)	Contenido Humedad	SUCS	AASHTO	LL	LP
1	Km 00+000	C-1	M - 1	0.00 - 1.50	8.19	SC	A-2-6(0)	35.9	22.1
2	Km 01+000	C- 2	M - 1	0.00 - 1.50	10.64	SC	A-4-(2)	33.2	23.2
3	Km 02+000	C- 3	M - 1	0.00 - 1.50	7.08	SC	A-2-6(0)	35.7	22
4	Km 03+000	C- 4	M - 1	0.00 - 1.50	7.61	GM	A-4(1)	33.5	26.8
5	Km 04+000	C- 5	M - 1	0.00 - 1.50	2.46	SC	A-2-6(1)	34.9	20.7
6	Km 05+000	C- 6	M - 1	0.00 - 1.50	3.61	SC	A-6(2)	34.6	18.1
7	Km 06+000	C- 7	M - 1	0.00 - 1.50	5.26	SC	A-6(1)	32.9	20.5
8	Km 07+000	C- 8	M - 1	0.00 - 1.50	2.68	SC	A-2.-4(0)	30. 4	20.0
9	Km 08+000	C-9	M - 1	0.00 - 1.50	3.96	SC	A-4(1)	26.9	16.4
10	Km 09+000	C-10	M - 1	0.00 - 1.50	2.82	SC	A-2-6(1)	32.4	16.3
11	Km 10+000	C-11	M - 1	0.00 - 1.50	16.13	CL	A-4(4)	31.3	21.1
12	Km 11+000	C-12	M - 1	0.00 - 1.50	14.10	CL	A-4(6)	22.3	12.4
13	Km 12+000	C-13	M - 1	0.00 - 1.50	1.48	GC	A-2-6(1)	33.6	20.6
14	Km 13+000	C- 14	M - 1	0.00 - 1.50	11.31	SC	A-6(3)	36.8	22.5
15	Km 14+000	C-15	M - 1	0.00 - 1.50	14.45	CL	A-7-6(13)	47	23.9

16	Km 15+000	C-16	M - 1	0.00 - 1.50	8.03	CL	A-6(9)	30. 9	19.12
17	Km 16+000	C-17	M - 1	0.00 - 1.50	6.07	SC	A-6(2)	37.3	21.8
18	Km 17+000	C-18	M - 1	0.00 - 1.50	5.44	SM	A-4(1)	37.0	28.1

En tanto al CBR, de acuerdo a los resultados obtenidos de los CBR de diseño en la tesis en mención, vemos que los suelos de la zona del proyecto presentan una capacidad de soporte muy buena, teniendo un CBR mínimo al 95% de la MDS y una penetración de 2.54 mm de 19.2 % y máximo de 59 %.

Cuadro N° 3: Resumen de CBR

N°	Progresiva	Calicata	Muestra	Prof. (m)	Proctor		CBR
					MDS	OCH	95% (0.1")
1	Km 00+000	C - 1	M - 1	0.00 - 1.50	1.890	20.1	26.5
2	Km 03+000	C - 4	M - 1	0.00 - 1.50	2.086	10.6	59.0
3	Km 06+000	C - 7	M - 1	0.00 - 1.50	2.108	10.50	49.3
4	Km 09+000	C - 9	M - 1	0.00 - 1.50	2.184	11.80	42.6
5	Km 12+000	C - 13	M - 1	0.00 - 1.50	2.055	14.20	36.7
6	Km 15+000	C - 16	M - 1	0.00 - 1.50	1.815	18.90	19.2

Luego de obtenerse los resultados de suelos, se realizó un estudio de los agregados a utilizar en el concreto de obras de arte (Arena fina y Arena gruesa) así como del afirmado, si cumplen con las especificaciones indicadas.

Los agregados empleados serán de la cantera La peñita, ubicada a una distancia de 11 km de inicio de obra, y para afirmado utilizaremos cantera de cerro ubicada en el km 3+000.

A través del ensayo de granulometría se pudo comprobar que la arena fina y gruesa se encuentra bien graduadas. (Ver Anexo N°06 – ESTUDIO DE CANTERAS)

También se realizaron los ensayos de peso unitario suelto y compactado, peso específico, absorción, contenido de humedad, datos que servirán para realizar nuestro diseño de mezcla.

Cuadro N° 4: Resultados de ensayos de agregados

AGREGADO FINO		AGREGADO GRUESO	
Peso Unitario Suelto	1512 Kg/m³	Peso Unitario Suelto	1607 Kg/m³
Peso Unitario Compactado	1681 Kg/m³	Peso Unitario Compactado	1792 Kg/m³
Peso Especifico	2.626 g/cm³	Peso Especifico	2.310 g/cm³
Absorción	0.62%	Absorción	2.08%
Contenido de Humedad	5.15%	Contenido de Humedad	0.65%

Los resultados de nuestro diseño de mezcla para un concreto de $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ fueron los siguientes:

Cuadro N° 5: Diseño de Mezcla para concreto de $f'C = 175 \text{ kg/cm}^2$

	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
Proporción en peso :	1.00	1.19	2.90	28.0	Lts/pie ³
Proporción en volumen :	1.00	1.18	2.71	28.0	Lts/pie ³

Obtenidos los resultados del agregado fino y grueso, se procedió a trabajar con el material de cerro (afirmado)

Cuadro N° 6: Ensayos de Cantera de Cerro

LL (%)	LP (%)	IP (%)	SUCS	AASHTO	DENOMINACION	CBR
33.5	26.8	6.7	GM	A-4(1)	Grava Limosa	42%

De acuerdo a los resultados obtenidos y a su comparación con los requisitos de la calidad del afirmado del Manual de Carreteras “Especificaciones Técnicas Generales EG – 2013” se deduce que el afirmado es de buena calidad y puede ser utilizado como material de rodadura.

Posteriormente se ubicaron 2 botaderos, que se ubicaran en el km 16+620 y en el km 8+760 donde se colocará todos los materiales de desechos producto de las actividades a realizar en la construcción, con un volumen cada botadero 45128 m³ y de 32081 m³.

Como fuente de agua tomamos al río Chalaco, por lo que se realizó un análisis químico. (Ver Anexo N°06-ESTUDIO DE CANTERAS Y FUENTES DE AGUA)

Para el diseño geométrico, la velocidad tomada para esta carretera clasificada como trocha carrozable debido a un IMDa menor a 200 veh/día es de 30 km/h, exceptuando algunos tramos críticos que se realizara con velocidad de 20 km/h.

De acuerdo al diseño geométrico en planta tendremos 188 tramos en tangente, donde la tangente mínima es de 15 metros en tramos críticos y tangente máxima de 226 metros. En tanto a los radios obtenidos, tendremos 193 curvas circulares en total, donde el radio mínimo que tenemos es 15 metros en curvas críticas que se realizaran con velocidad de 20 km/h y un radio máximo de 350 metros para velocidades de 30 km/h.

Se utilizarán curvas de transición en radios menores a 55 metros, mayores a estos no es necesario colocar espirales. La longitud mínima de la espiral será 30 metros.

El sobreebanco se colocará en cada curva circular en planta, teniendo un sobreebanco mínimo es de 0.2 metros y máximo de 2.7 metros.

Luego de haberse trazado el alineamiento en planta, se pasó al trazo de la subrasante en el perfil a través del AutoCAD Civil 3D, donde habrá pendientes de entrada y de salida, obteniéndose una pendiente máxima de 10% y en casos excepcionales de 12% para tramos de 180 metros y una pendiente mínima de 0.60 %

El trazo de la subrasante nos permitirá crear nuestras curvas verticales, teniendo en total 62 curvas verticales, donde 34 curvas son cóncavas y 28 convexas donde la longitud mínima es de 60 metros y máxima de 210 metros.

Para la sección de la vía, será cada 20 metros en tangente y 10 metros en curvas.

De acuerdo al reglamento tendremos un ancho de calzada de 5 metros y un bombeo de 3% en función a las precipitaciones, así como bermas de 0.5 metros.

El peralte máximo que tendremos es de 12% y el mínimo de 3% para velocidad de 30 km/h y un coeficiente de fricción de 0,17.

Para zonas de corte mayores de 7 metros, se realizaron banquetas.

(Ver Anexo N°07-DISEÑO GEOMÉTRICO)

Para el desarrollo de datos hidrológico, se escogió la estación Chalaco para obtener las máximas precipitaciones anuales de los últimos años, teniendo una precipitación máxima de 520.20 mm en el año 2012.

Una vez obtenidas las precipitaciones se aplicó el método probabilístico de Gumbel para las diferentes frecuencias.

Existen 14 subcuencas en el área de estudio que pasan por diferentes puntos del proyecto donde se ubicaran alcantarillas de pase.

La mayor subcuenta cuenta con un área de 6.05 km², en tanto la menor es de 0.03 km².

La intensidad máxima para un periodo de retorno de 10 años es 338.49 mm/hr.

La intensidad máxima para un periodo de retorno de 50 años es 343.42 mm/hr.

La intensidad máxima para un periodo de retorno de 100 años es 345.56 mm/hr.

Las intensidades calculadas, tiempo de concentración, coeficiente de escorrentía y las áreas en km² nos permitirán calcular los caudales mediante el método racional para los diferentes periodos de retorno de las 14 subcuencas del proyecto.

Cuadro N° 7: Caudales de Subcuencas

CUENCA N°	AREA (Km ²)	TIEMPO DE CONCENTRACION (min)	COEF. DE ESCORRENTÍA	Periodo de retorno (años)			Periodo de retorno (años)		
				10	50	100	10	50	100
1	1.93	9.47	0.3	338.49	343.42	345.56	0.54	0.55	0.56
2	2.49	16.02	0.3	220.42	223.63	225.03	0.46	0.46	0.47
3	1.92	8.82	0.25	338.49	343.42	345.56	0.45	0.46	0.46
4	6.05	13.42	0.3	263.37	267.21	268.87	1.33	1.35	1.36
5	4.17	14.62	0.3	263.37	267.21	268.87	0.92	0.93	0.94
6	0.17	6.18	0.3	338.49	343.42	345.56	0.49	0.50	0.50
7	0.11	4.33	0.3	338.49	343.42	345.56	0.31	0.32	0.32
8	0.23	5.92	0.3	338.49	343.42	345.56	0.66	0.67	0.67
9	0.37	6.08	0.3	338.49	343.42	345.56	1.04	1.06	1.07
10	0.09	4.04	0.3	338.49	343.42	345.56	0.26	0.26	0.26
11	0.10	4.42	0.3	338.49	343.42	345.56	0.29	0.29	0.29
12	0.03	2.28	0.25	338.49	343.42	345.56	0.08	0.08	0.08
13	0.03	3.20	0.25	338.49	343.42	345.56	0.07	0.07	0.07
14	0.07	5.63	0.3	338.49	343.42	345.56	0.20	0.21	0.21
				Intensidades (mm/hr)			Q (m3/s)=0.278*CIA		

Ver Anexo N°08-ESTUDIO HIDROLÓGICO

Para el espesor del afirmado que será estabilizado con aditivo Terrazyme para un adecuado mantenimiento, se realizó el cálculo de nuestro ESAL de diseño, es importante hacer notar que por lo general la composición de vehículos ligeros tiene menor implicancia en la degradación del pavimento. Según el estudio de tráfico que se ha realizado, el IMDa proyectado para un periodo de diseño de 10 años es de 49 vehículos.; siendo el 12.24% vehículos pesados y 87.76% vehículos ligeros; además, el vehículo de diseño para el proyecto es el camión C2.

El ESAL en el carril de diseño es **93,623.257 ejes equivalentes.**, para un periodo de diseño de 10 años.

Obtenido el ESAL y de acuerdo al catálogo de capas de afirmado, para un número de ejes equivalentes mayor de 75,001 y menor 150,000; y de acuerdo al CBR obtenido en el estudio de suelos. Los espesores de las capas de la estructura del pavimento calculado y adoptado para un periodo de diez años, son los siguientes:

Cuadro N° 8: Espesores de afirmado para cada tramo

DE PROG.	A PROG.	Espesor de Afirmado (cm)
0+000	3+000	20
3+000	6+000	20
6+000	9+000	20
9+000	12+000	20
12+000	15+000	20
15+000	17+059	20

Ver Anexo N°09-DISEÑO DE PAVIMENTO

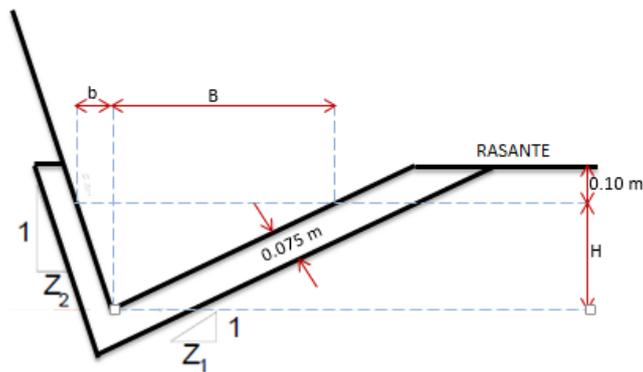
El diseño de cunetas se realizó obtenidas las intensidades máximas en mm/hr de las subcuencas como primer paso.

Obtenidos las intensidades máximas en mm/hr de las subcuencas, se calculó el caudal de diseño para las cunetas a través del método racional, teniendo un Qd máximo de 0.276 m³/s y un mínimo de 0.013 m³/s.

Se comparo el cálculo del caudal de las cunetas a través de la fórmula de Manning con el caudal de diseño, dándonos en todas las cunetas un caudal a través de la fórmula de Manning mayor al de diseño

En tanto a las dimensiones de las cunetas establecidas de acuerdo al manual de hidrología y drenaje se muestran a continuación:

Figura N° 1: Sección Típica



CUNETAS TIPO 1		
Z1 =	2	
Z2 =	1	
H =	0.3	m
b =	0.5	m
B =	0.75	m

Para el cálculo hidráulico de las obras de arte transversales se utilizarán alcantarillas HDPE, debido a que estas alcantarillas son mitigables con el medio ambiente.

Se calcularon los caudales, teniendo 14 alcantarillas de pase y 36 de alivio.

El caudal máximo es de 1.591 m³/s y un mínimo de 0.073 m³/s, habiéndose calculado todos los caudales de las alcantarillas para un tiempo de retorno de 50 años.

Luego se procedió a calcular el diámetro de estas, obteniendo un diámetro de 30", 24", 18" en las alcantarillas de pase y 15" en las de alivio.

(Ver Anexo N°10 – MEMORIA DE CÁLCULO DE OBRAS DE ARTE)

De igual manera se realizó el cálculo estructural de las alcantarillas. Dando como resultado del cálculo estructural de las alcantarillas tendremos varillas de 1/2" @ 0.15 y 0.45 metros en la pantalla vertical, y de 3/8" @ 0.13 y 0.22 metros en la pantalla horizontal.

Mientras que el acero en la zapata será de 1/2" @ 0.16 metros y en la transversal de 1/2" @ 0.21 metros.

(Ver Anexo N°10 – MEMORIA DE CÁLCULO DE OBRAS DE ARTE)

Otro punto importante dentro de los estudios realizados fue la evaluación de impacto ambiental donde se identificaron los impactos ambientales que se generaran y su posterior plan de manejo y mitigación de estos.

A través de la matriz de Leopold se identificaron las acciones y factores ambientales con mayor magnitud para su posterior mitigación.

Las acciones con mayor magnitud desfavorable son los movimientos de tierra y pavimentación.

Los factores ambientales más desfavorables son el suelo, agua, y aire con una magnitud de -60, -78 y -72

El principal impacto positivo producido por el proyecto es la generación de empleo directo durante sus diferentes etapas de construcción.

El impacto ambiental del proyecto en estudio tiene un valor ponderado de -2087.

Como parte del plan de manejo ambiental se harán revisiones técnicas y mantenimiento preventivo a la maquinaria a usar, así como regar los frentes de trabajo para evitar emisiones de polvo.

Se evitará usar sirenas u dispositivos similares innecesariamente, así como trabajos de maquinaria que generen altos niveles de ruido en horarios diurno y cercanos a los centros poblados.

Deberán impedirse cambios de aceite o combustible a las cercanías de los ríos, así como cualquier vertido sea líquido o salido a los cauces del río o cercano a este.

Se capacitará a los trabajadores para evitar una degradación intencional ambiental de la flora, así como prohibiciones o caza de especies animales.

Se deberán realizar monitoreos del agua para la obtención de turbiedad, cloruros, sulfatos.

Se deberán realizar monitores de la calidad del aire y de nivel sonoro siguiendo los estándares de calidad.

(Ver Anexo 11 – EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL)

Para el caso de la señalización tendremos 6 señales reglamentarias que se colocarán en las progresivas 3+160, 4+700, 10+980, 12+040, 12+540, 13+740; a su vez tendremos 35 señales preventivas, 4 informativas que se ubicaran al inicio de la vía en el centro poblado Pueblo Nuevo de Maray, y en la llegada a los caseríos de Higueros, La Mishca y C.P Culebreros; a su vez cada kilómetro se colocara un hito kilométrico teniendo un total de 18 hitos kilométricos.

La elaboración del presupuesto nos dio como resultados lo siguiente:

- El costo total es de S/. 10,984,339.62 (diez millones novecientos ochenta y cuatro mil trescientos treinta y nueve y 62/100 nuevos soles) al 08/06/2018
- El costo directo es de S/. 7,792,883.01
- Los gastos generales tienen un porcentaje de 9.4521% en función del costo directo, dando como resultado S/. 736,591.08
- La utilidad es el 10% del costo directo, siendo S/. 779,288.30
- El IGV viene a hacer el 18% del sub total (S/9,308,762.39), obteniendo S/. 1,675,577.23

(Ver Anexo N° 14 – PRESUPUESTO)

La programación de obra tiene una duración de 334 días calendario, donde las partidas que conforman la ruta crítica son Topografía y georreferenciación, movimiento de tierras, tanto como corte, relleno, así mismo dentro de las obras de arte, las partidas de cunetas forman parte de la ruta crítica; es decir debemos tener cuidado en cumplir en el tiempo programado y así evitar el retraso.

Ver anexo N° 15 – PROGRAMACIÓN DE OBRA

V. DISCUSIÓN

Para la elección de la Ruta optima se platearon dos posibilidades de rutas a elegir, la Ruta Alternativa N° 01, la cual posee 17+059.732 Km, 14 alcantarillas de pase, donde no existen expropiaciones a lo largo de la ruta debido a que son terrenos comunales que pertenecen a la municipalidad, su nivel de impacto ambiental es moderado; en cambio la ruta alternativa N°02 presenta 18+579.264 Km, 17 alcantarillas de pase, cerca de 9 hectáreas de expropiaciones identificadas a lo largo de la ruta y su nivel de impacto ambiental es un tanto elevado. Por lo que se deben tener en cuenta estos factores para elegir la más económica.

En cuanto al mejoramiento de la subrasante, se utilizó el aditivo Terrazyme, para suelos elaborado a partir de extractos de plantas naturales mediante el uso de la tecnología de la fermentación. El proceso reduce la permeabilidad y plasticidad, elimina el agua e incrementa los límites de solidez entre las partículas cohesivas.

De acuerdo al Manual de Carreteras – Diseño Geométrico 2018, se utilizaron pendientes máximas de 10%, y en algunos tramos críticos se a utilizado pendientes de 12% solo hasta 180 m. En tramos en tangente se trató de cumplir los 42 m para velocidades de 30 km/h y de 28 m para velocidades de 20 km/h, en caso no se cumpliera dicha distancia se tendrá que colocar señalizaciones.

En cuanto a la ubicación de las canteras, la más cercana a la zona dónde se puede comprar los agregados para el concreto es la cantera La Peñita; más existe una cantera de Cerro que es de libre disponibilidad la cuál puede ser explotada para afirmado; además la ubicación de la cantera de cerro es en el Km 3+000 del Centro Poblado Higuerones, y la ubicación de la cantera La Peñita es de aproximadamente 11 Km del centro Poblado Pueblo Nuevo De Maray.

En base a la ecuación de NAASRA, para el diseño del espesor del pavimento, existe un catálogo de capas de afirmado de acuerdo al número de ejes equivalentes mayores a 75000 y menores a 150000 y también de acuerdo al CBR de la subrasante. El presente proyecto según el estudio de tráfico y el cálculo del ESAL de diseño poseen 93,623.257 ejes equivalentes, resaltando que el espesor mínimo de afirmado según la normativa es de 15 cm; se adoptó un espesor de capa de afirmado de 20 cm como diseño definitivo.

En cuanto a las obras de arte, el manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje emite unas dimensiones mínimas que deben tener cada tipo de obras de arte; calculando el caudal de diseño, se puede verificar que este caudal es mucho menor que el caudal máximo que

pueden soportar las dimensiones mínimas otorgadas por la Norma; por lo que se tuvo que adoptar dichas dimensiones para que cumpla tanto con la normativa como con las condiciones de diseño. En tanto al drenaje transversal, se utilizarán tuberías de polietileno de alta densidad (HDPE) debido a que las de TMC que han sido utilizadas durante años quedan expuestas a la abrasión y corrosión perdiendo rápidamente sus propiedades

En cuanto al costo del proyecto, se ha realizado cotizaciones de precios de los materiales en las ciudades de Piura y Lima; en ellos se puede ver que mientras más cerca esté a la obra los productos, economiza el costo del proyecto; ya que el flete, es decir el transporte de los materiales encarece arduamente el costo unitario de cada uno de ellos.

VI. CONCLUSIONES

El proyecto beneficiará a una población de 2,430 habitantes directamente; abarcando otros caseríos por su cercanía a la carretera proyectada como son los caseríos de Chirimoyos, Frejolitos, Carrasquillo, San Isidro, Charancito, Mossa, Zapotal.

Según los resultados del tráfico indica que existe mayor flujo de vehículos los días viernes, sábados y domingos. Donde el 12.24% del tráfico corresponde a los vehículos pesados y el 87.76% corresponde a los vehículos livianos.

El IMDA proyectado para un periodo de 10 años, considerando una tasa de crecimiento del 10% para el tráfico generado y una tasa de crecimiento poblacional de 1% y de PBI del 2%, es de 49 vehículos.

El alineamiento tiene un total de 17+059.732 Km., además se ubicaron en campo 35 BMs, 193 Pis y se identificaron 14 obras de alcantarillas de pase.

De acuerdo a los resultados obtenidos de los estudios de suelos, vemos que el tipo de suelo predominante es SC y en su mayoría presenta una capacidad de soporte mayor al 10% que es el valor mínimo para ser considerado una subrasante buena, aun así, se decidió estabilizar la subrasante con aditivo Terrazyme para un adecuado mantenimiento en época de lluvias.

Dicho aditivo se utilizó anteriormente en la Tesis: Diseño Definitivo de la Carretera Pandalle-Campo Florido-Montegrande-La Viña, De los Distritos de Pimpingos y Santa Cruz, Provincia de Cutervo, Departamento de Cajamarca.

Según resultados optimizados en el diseño de la capa de rodadura; el pavimento tendrá un espesor de 20 cm de material granular afirmado.

Se ha visto conveniente ubicar el botadero en un punto estratégico a la obra, es decir lo más cercano posible para así minimizar costos de transporte y del mismo modo optimizar tiempos, es por ello que los botaderos se encuentra ubicado en el Km 8+760 y Km 16+620, dicha área es suficiente para eliminar el material excedente de movimiento de tierras.

La cantera más cercana identificada, es la cantera La Peñita, de la cual se comprará el agregado grueso y fino, así como la piedra base; y la cantera de Cerro, de la que se obtendrá el afirmado.

Para el diseño de las estructuras de obras de arte se ha trabajado con datos de precipitaciones máximas en 24 horas de la estación del Centro Poblado Chalaco ya que dentro del ámbito de estudio no existen estaciones hidrométricas que registren caudales de los ríos. El caudal de diseño ha sido determinado para periodos de retorno de 10, 50 y 100 años.

Una vez calculadas las intensidades y caudales para los diferentes periodos de retorno a través del estudio hidrológico de la cuenca delimitada, se obtuvo un caudal máximo de 0.276 m³/s en cunetas y un caudal máximo de 1.591 m³/s en alcantarillas.

Se ha considerado diseñar estructuras de drenaje tanto longitudinal como transversal para evitar que las lluvias causen daños a la vía y a los terraplenes de la carretera; sobre todo en los meses más lluviosos de la zona, de noviembre a abril.

De acuerdo a los resultados de la Evaluación de Impacto Ambiental los factores ambientales más impactados son el suelo y la calidad del paisaje, para el caso del suelo, durante la construcción de los componentes del proyecto se producirán niveles altos de movimiento de tierras y compactación de suelos. Cabe mencionar que estos impactos son de carácter temporal y fácil de prevenir.

Durante el proyecto se generarán residuos sólidos, lo cual producirá un impacto negativo indirecto sobre la calidad del paisaje. Para lo cual se ha elaborado el plan de mitigación.

Si bien es cierto en la construcción se generará impactos negativos, pero a su vez traerá mejoras de calidad de vida para los pobladores; ya que generará empleo para los habitantes de la zona.

Las actividades más impactantes del proyecto, desde el punto de vista de los impactos negativos son: El movimiento de tierras, la construcción de las obras de arte, debido a los trabajos necesarios que se realizarán que principalmente impactan en el componente paisaje entre otros.

Se ha considerado utilizar señalización en las zonas más críticas de la carretera para garantizar la correcta circulación y la seguridad del tránsito.

El Costo de la carretera incluidas obras de arte, señalización y el plan de mitigación de impacto ambiental, así como plan de seguridad y salud es de S/. 646,137.62 nuevos soles por Kilómetro.

VII. RECOMENDACIONES

Debido a que la zona es parte sierra de Pira, los meses de enero a marzo es con constante lluvia, ante eso se recomienda que los trabajos empiecen el mes de mayo.

Los trabajos de movimiento de tierras y aquellos trabajos que incluya maquinaria pesada deben realizarse estando estas en un buen estado, con una antigüedad no mayor de 5 años, con el objetivo de alcanzar los rendimientos especificados en los costos unitarios, así como disminuir las emisiones toxicas al medio ambiente, cada camión debe contar con su silenciador para disminuir las emisiones sonoras.

La empresa responsable de la obra debe tener coordinaciones permanentes con las autoridades de los caseríos de influencia directa, con la finalidad de mantener buenas relaciones y un apoyo constante por parte de la población beneficiada.

El supervisor de obra, deberá cumplir todas las especificaciones técnicas planteadas en las partidas, así como desarrollar el plan de manejo ambiental obligatoriamente.

Todos los trabajadores deben contar con sus equipos de protección personal obligatoriamente (EPP), así como equipos de protección colectiva donde se considere necesario, con la finalidad de salvaguardar su integridad física según la G.050 del reglamento nacional de edificaciones.

Todas las carreteras son necesarias que contengan un aditivo estabilizante, debido a que obtengan un debido mantenimiento en el tiempo debido a las lluvias y el polvo que pueden generar estas.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Catalog N°. 2014R02ES, Importancia de la conservación de carreteras, Word road association mondiale de la route, Buenos Aires, Arg.
- [2] R. Torres. (Mar, 2016). Intervenciones en la red vial nacional. Provias Nacional. Lima, Perú. [On line]. Disponible:
https://www.pvn.gob.pe/wp-content/uploads/2017/12/RVN_PERU_RTT_201601-20160311.pdf
- [3] M. Dourojeanni. (2016, Jun, 3). Las carreteras y el impacto ambiental en los bosques tropicales. [On line]. Disponible:
<http://www.actualidadambiental.pe/?p=38040>
- [4] *Plan Estratégico Sectorial Multianual Sector Transportes y Comunicaciones 2012-2016*, 2024-2012 MTC/01, 2012.
- [5] Municipal Distrital de Santa Catalina de Mossa, “Proyecto educativo local 2013 – 2021”, Proyecto, Dep. Estadística, Morropón, 2013.
- [6] D. Cusi, “Estudio de Impacto Ambiental de la Carretera Pumamarca – Abra San Martín del Distrito de San Sebastián”, Tesis magistral, Universidad de Piura, 2012.
- [7] R. Machado, H. Toma, “Crecimiento económico e infraestructura de transportes y comunicaciones en el Perú”, *Economía*, Vol. XI, N.º 79, pp. 9-46, Enero-Junio, 2017.
- [8] C. Kraemer, J.M. Pardillo, S. Rocci, M.G. Romana, V.S. Blanco, M.A. Del Val, *Ingeniería de Carreteras*. 2da ed. Madrid: McGraw-Hill, 2009.
- [9] P.H. Wright, K. Dixon, *Ingeniería de Carreteras*. 2da ed. México: Limusa Wiley, 2011.
- [10] F.D. Delzo, “Propuesta de Diseño Geométrico y Señalización del Tramo 5 de la Red vial Vecinal Empalme ruta AN-11- Tingo Chico, Provincias de Huamálés y Dos de Mayo, Departamento de Huánuco”, Tesis Pre grado, Pontificia Univ. Católica del Perú, 2018.
- [11] *Diseño Geométrico DG - 2018*, 1era ed. Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Lima, 2018, pp. 15.

- [12] O. Ugarte, *Diseño geométrico de carreteras con AutoCAD civil 3D 2013*. 1era ed. Lima: Macro, 2013.
- [13] *Manual de diseño de carreteras no pavimentadas de bajo volumen de tránsito*, 1era ed. Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Lima, 2008, pp. 6.
- [14] Ministerio de Transportes y Comunicaciones, *Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje*. 1era ed. Lima: Macro, 2011.
- [15] *Glosario de partidas aplicables a obras de rehabilitación mejoramiento y construcción de carreteras y puentes*, 1era ed. Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Lima, 2012, pp. 1-65.
- [16] *Especificaciones técnicas generales para la construcción EG-2013*, 1era ed. Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Lima, 2013, pp. 7
- [17] *Suelos, geología, geotecnia y pavimentos*, 4ta ed. Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Lima, 2014, pp. 5.
- [18] *Ley general del ambiente*, n° 28611, 2005

IX. ANEXOS

ANEXO N° 01: DOCUMENTOS Y CUADROS

DOCUMENTO N° 1.1: Permiso para los estudios respectivos.

 **MUNICIPALIDAD DISTRITAL SANTA CATALINA DE MOSSA** 
PALTASHACO-MORROPON-PIURA
RUC N° 20146979263
AV. RAMON CASTILLA N° 371 – C.P. PALTASHACO

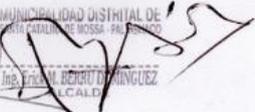
El Alcalde de la Municipalidad Distrital de Santa Catalina de Mossa provincia de Morropón, Región de Piura;

AUTORIZA

A **DEYVIS SANDOVAL DAMIAN**, con DNI N° **47623296**, estudiante de la carrera de ingeniería civil de la Universidad Santo Toribio de Mogrovejo, de la ciudad de Chiclayo, para que pueda acceder a la información que se requiera y el permiso para realizar los diversos estudios topográficos, suelos e hidrológicos, en la zona en donde se desarrollará el proyecto de tesis denominado: **"Diseño definitivo de la carretera del centro poblado Culebreros –La Mishca – Higueros – Pueblo Nuevo de Maray, Distrito de Santa Catalina de Mossa, Provincia de Morropón, Departamento de Piura, 2016"**

Se expide la presente constancia a solicitud del interesado para los fines convenientes.

Paltashaco, Mayo 2016

 
Ing. **FRANCO HERRERO RINQUEZ**
ALCALDE

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"

DOCUMENTO N° 1.2: Acta de sesión.

ACTA DE SESION EXTRAORDINARIA

Siendo las 2:30pm, del día 03 de Mayo del año 2016, en el centro poblado culebreros – Mishca – Higueros - PNM, distrito de Santa Catalina de Mossa, provincia de Morropón, departamento de Piura, reunidos.

Deyvis Sandoval Damián con DNI: 47623296, estudiante de la escuela de Ingeniería Civil Ambiental de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, quien se encuentra abocado a realizar el Expediente Técnico a nivel de Tesis de Proyecto "DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA DEL CENTRO POBLADO CULEBREROS – MISHCA – HIGUERONES – PNM, DISTRITO DE SANTA CATALINA DE MOSSA, PORVINCIA DE MORROPON, DEPARTAMENTO DE PIURA, 2016", el señor alcalde del distrito de Santa Catalina de Mossa, ERICK M. BERRÚ DOMINQUEZ, el gobernador y el teniente gobernador del Distrito autoridades de este importante centro poblado, para exponer la necesidad de realizar los estudios del proyecto antes mencionado, el mismo que resultara beneficioso para mejorar la calidad de vida y comunicación.

Para llevar a cabo este proyecto y q sea factible es necesario el compromiso de las autoridades y del estudiante a la elaboración del proyecto, para que todos apoyen el proceso de elaboración del expediente técnico y lo que es importante que los pobladores estén de acuerdo en dar las facilidades en los terrenos de su propiedad donde se realizaran diversos estudios como, topografía, mecánica de suelos e hidrología.

No habiendo otro punto a tratar, se da por concluida la presente asamblea, siendo las 4:00 Pm firmando los presentes el acta en señal de conformidad.



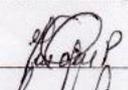
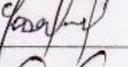
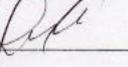
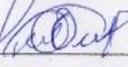
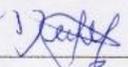
DOCUMENTO N° 1.3: Firmas de pobladores para derechos de vía

Proyecto: "DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA DEL CENTRO POBLADO CULEBREROS – MISHCA- HIGUERONES - PNM , DISTRITO DE SANTA CATALINA DE MOSSA, PORVINCIA DE MORROPON, DEPARTAMENTO DE PIURA, 2016"

POBLADORES Y AUTORIDADES REPRESENTANTE DEL CENTRO POBLADO - CULEBREROS - LA MISHCA - HIGUERONES - PNM			
APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	FIRMA	CARGO
López Cruz Pedro	03365894		Coordinador Zonal
Deberly Córdova G.	02620057		Poblador
Emilia López Cruz	0337406		Poblador
Mora Jacinto Córdova	80541140		poblador
Francisca Jiménez de Semas	03337896		D. (E)
Secundo Roberto PERALTA GARCIA	03343511		DOCENTE
Roguelin Rojas García	07168028		poblador
Odor Morales García	07168857		Poblador
Luis Wiza Castilla M	03374133		
Wilfredo López R	03342636		
Graciela María Córdova	03365523		
Orlando CORONA Rojas	08273541		Regidor
Enrique Yareño G	03343536		

DOCUMENTO N° 1.4: Firmas de pobladores para derechos de vía

Proyecto: "DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA DEL CENTRO POBLADO CULEBREROS – MISHCA- HIGUERONES - PNM , DISTRITO DE SANTA CATALINA DE MOSSA, PORVINCIA DE MORROPON, DEPARTAMENTO DE PIURA, 2016"

POBLADORES Y AUTORIDADES REPRESENTANTE DEL CENTRO POBLADO - CULEBREROS - LA MISHCA - HIGUERONES - PNM			
APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	FIRMA	CARGO
Isracl Orozco Pintado	03342981		J.A.S.S
Leodan PINTADO PINTADO	43948934		
Wilson Cruz Morales	41759994		"
Juan M. Garcia B	0710724929		
Jhon Orozco Pintado	73665737		
YUBY LOPEZ PEÑA	48293045		
José Raúl-Luis Pintado	03342968		
Jodan Isracl Orozco Pintado	74724134		

**DOCUMENTO N° 1.5: Constancia del presidente de usuarios del centro poblado
Culebreros y del teniente gobernador de la Mishca**

Demetrio Saavedra cordova, DNI: 03343394, Presidente del
Comite de usuarios del Canal Nogal Culebreros, afirmó que en
el distrito de Santa Catalina de Mossa, Centro Poblado
Culebreros posee 800 ha bajo Riego, y 800 ha solo
se siembran temporalmente, como los cultivos, café,
Caña de azúcar, trigo, frejol, Haba, Arveja, haciendo
un total de 1600 Ha que posee la comunidad.

COMITE DE USUARIOS DEL CANAL DE RIEGO EL NOGAL
DISTRITO DE SANTA CATALINA DE MOSSA
DEMETRIO SAAVEDRA CORDOVA
NTE

03343394

Job Lopez Pintado, DNI 03343749, Teniente Gobernador
del Caserio la Mishca, afirma que en la Mishca posee 150 ha
bajo Riego, 300 ha solo temporal, como los cultivos Maiz,
Pasto, y quesos, haciendo un total de 350 ha que
Posee la comunidad.

JOB LOPEZ PINTADO
DNI. 03343749
TENIENTE GOBERNADOR
DEL CASERIO LA MISHCA SANTA CATALINA DE MOSSA



DOCUMENTO N° 1.6: Constancia del delegado comunal del canal de Higueros.

Isael Montalvan Cordova, DNI: 1676 1269, Delegado comunal del canal de Higueros, afirma que en el caserío Higueros posee 80 ha abajo riego, 20 ha de solo cultivos temporales, como los cultivos Arroz, Soya, Maíz, yuca, cacao, haciendo un total de 100ha que posee la Comunidad.

CANAL DE REGANTES
HIGUERONES
DELEGADO

16761269

DOCUMENTO N° 1.7: Constancia del director de la I.E. "Micaela Bastidas"



"AÑO DE LA CONSOLIDACION DEL MAR DE GRAU"

CONSTANCIA

EL DIRECTOR DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "MICAELA BASTIDAS" DEL CENTRO POBLADO DE CULEBREROS, PERTENECIENTE AL NUCLEO DISTRITAL DE GESTION EDUCATIVA SANTA CATALINA DE MOSSA, UGEL MORROPON, DRE PIURA.

HACE CONSTAR

QUE EN ESTA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SE ENCUENTRAN ESTUDIANDO 12 ESTUDIANTES DISTRIBUIDOS EN LOS DIFERENTES GRADOS PERTENECIENTES AL CASERIO DE LA MISHCA - CULEBREROS, Y QUE POR FALTA DE UN CAMINO DE MAYOR ACCESO ALGUNOS DEJAN DE ASISTIR A LA I.E.

SE EXTIENDE LA PRESENTE A SOLICITUD DE LA PARTE INTERESADA PARA LOS FINES QUE ESTIME CONVENIENTE.

CULEBREROS, 03 DE JUNIO DEL 2016.

ATENTAMENTE



PROF. LUIS ALBERTO PINTADO SANDOVAL
DIRECTOR (E)

DOCUMENTO N° 1.8: Constancia del director de la I.E. "San Martín de Porres"



GERENCIA
REGIONAL DE
DESARROLLO
SOCIAL

DIRECCIÓN
REGIONAL DE
EDUCACIÓN
PIURA

UNIDAD
EJECUTORA 307
EDUCACIÓN
UGEL MORROPÓN



"AÑO DE LA CONSOLIDACION DEL MAR DE GRAU"

CONSTANCIA

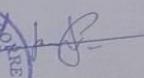
EL QUE SUSCRIBE:

EL DIRECTOR DE LA INSTITUCION EDUCATIVA "SAN MARTIN DEPORRES" DEL CENTRO POBLADO DE PUEBLO NUEVO DE MARAY, DISTRITO DE SANTA CATALINA DE MOSSA PROVINCIA DE MORROPON, REGION PIURA.

HACE CONSTAR:

Que los estudiantes del caserío de Higuerones se encuentran matriculados en nuestra Institución Educativa San Martín de Porres donde se trasladan a su centro de clases y caminan por una trocha carrizales por que no cuenta con una carretera. Donde asisten a clases 13 alumnos desde Marzo hasta Diciembre.

Se expide dicha constancia a solicitud del parte interesada para los fines que crea conveniente.


LIC. EDUARDO PACORA LAROSA
DIRECTOR.

CUADRO N° 1.9: Clasificación, viviendas y población de centros poblados

NOMBRE	CLASIFICACION	VIVIENDAS	POBLACION
Paltashaco	Urbano	97	301
Culebreros	Urbano	128	474
Pueblo Nuevo de Maray (pueblo nuevo)	Urbano	169	499
Maray	Rural	132	409
Algodonal	Rural	84	248
Casa Blanca	Rural	62	160
Linderos de Maray	Rural	181	534
Pambarumbe	Rural	74	220
Cruz Azul	Rural	50	173
Santa Rosa de Chirimoyos	Rural	41	168
Población Dispersa		360	1103

Fuente: INEI-Censo 2007

CUADRO N° 1.10: Distribución territorial de la población 2012

Cuadro 10: Distribución territorial de la población 2012

Zona	Centro Poblado	Hombres	Mujeres	Total	Total Zona
Paltashaco	Paltashaco	99	100	199	981
	Mossa	63	63	126	
	Santa Rosa de Chirimoyos	66	70	136	
	Lagunas	21	14	35	
	Algodonal	125	123	248	
	Casa Blanca	104	98	202	
	La Libertad	17	18	35	
Culebreros	Culebreros	228	197	425	838
	Cruz Azul	74	70	144	
	San Isidro	39	42	81	
	Carrasquillo	48	51	99	
	Mishca	41	48	89	
Pambarumbe	Pambarumbe	107	116	223	468
	Sural	26	18	44	
	Taylin	9	13	22	
	Vaquería	24	23	47	
	La Laja	11	15	26	
	La Loma - Naranjal	34	39	73	
	Overazal	7	8	15	
	Las Vegas	8	10	18	
Pueblo Nuevo	Pueblo Nuevo de Maray	216	203	419	1390
	Maray	204	182	386	
	Linderos de Maray	246	227	473	
	Charancito	6	11	17	
	Higuerones	47	48	95	

Fuente: MIDIS. Barrido Censal SISFOH 2012

CUADRO N° 1.11: Demanda actual - excedente exportable pecuaria de la zona.

GANADO	CULEBREROS	LA MISHCA	HIGUERONES	PNM	Venta/Autoconsumo	PRECIO
VACUNO(Cab)	380	150	150	380	V/A	S/18.00 x Kg
AVES DE CORRAL	300	120	220	350	V/A	S/14.00 x Kg
PORCINO(Cab)	20	5	10	10	A	S/12.00 x Kg
TOTAL	700	275	380	740		

Fuente: Municipalidad distrital de Santa Catalina de Mossa

CUADRO N° 1.12: Demanda actual – Excedente de producción de la zona alta.

CENTRO POBLADO CULEBREROS - 1600 Ha				
PRODUCCION ANUAL		PRODUCCION COMERCIALIZADA	AUTOCOMSUMO	PRODUCCIÓN NO APROVECHADA
PRODUCTO	AREA SEMBRADA	CANTIDAD COMERCIALIZADA	CANTIDAD APROVECHADA POR POBLADORES	CANTIDAD
Café	100 Ha	45 Ha	10 Ha	45 Ha
Maiz	150 Ha	38 Ha	23 Ha	90 Ha
Caña	50 Ha	5 Ha	10 Ha	35 Ha
Platanos	50 Ha	17 Ha	13 Ha	21 Ha
Naranjas	20 Ha	5 Ha	5 Ha	10 Ha
Trigo	30 Ha	8 Ha	6 Ha	17 Ha
Frejol	10 Ha	2 Ha	3 Ha	6 Ha
Haba	4 Ha	1 Ha	1 Ha	2 Ha
Arveja	4 Ha	1 Ha	1 Ha	2 Ha
Yuca	20 Ha	10 Ha	5 Ha	5 Ha
TOTAL	438 Ha	130 Ha	76 Ha	233 Ha
CASERIO MISHCA - 150 Ha				
PRODUCCION ANUAL		PRODUCCION COMERCIALIZADA	AUTOCOMSUMO	PRODUCCIÓN NO APROVECHADA
PRODUCTO	AREA SEMBRADA	CANTIDAD COMERCIALIZADA	CANTIDAD APROVECHADA POR POBLADORES	CANTIDAD
Maiz	30 Ha	11 Ha	5 Ha	15 Ha
Guayaquil	5 Ha	3 Ha	1 Ha	2 Ha
Naranjas	12 Ha	5 Ha	1 Ha	6 Ha
TOTAL	47 Ha	18 Ha	6 Ha	23 Ha

Fuente: Propia

CUADRO N° 1.13: Demanda actual – Excedente de producción de la zona baja.

CASERIO HIGUERONES- 300 Ha				
PRODUCCION ANUAL		PRODUCCION COMERCIALIZADA	AUTOCOMSUMO	PRODUCCIÓN NO APROVECHADA
PRODUCTO	AREA SEMBRADA	CANTIDAD COMERCIALIZADA	CANTIDAD APROVECHADA POR POBLADORES	CANTIDAD
Arroz	45 Ha	16 Ha	7 Ha	23 Ha
Soya	50 Ha	20 Ha	8 Ha	23 Ha
Maiz	30 Ha	15 Ha	5 Ha	11 Ha
Cacao	4 Ha	1 Ha	1 Ha	2 Ha
Guayaquil	5 Ha	3 Ha	1 Ha	2 Ha
Yuca	20 Ha	6 Ha	12 Ha	2 Ha
Platano	20 Ha	15 Ha	3 Ha	2 Ha
TOTAL	174 Ha	75 Ha	36 Ha	63 Ha

CENTRO POBLADO PUEBLO NUEVO DE MARAY - 900 Ha				
PRODUCCION ANUAL		PRODUCCION COMERCIALIZADA	AUTOCOMSUMO	PRODUCCIÓN NO APROVECHADA
PRODUCTO	AREA SEMBRADA	CANTIDAD COMERCIALIZADA	CANTIDAD APROVECHADA POR POBLADORES	CANTIDAD
Arroz	350 Ha	263 Ha	35 Ha	53 Ha
Maiz	100 Ha	70 Ha	10 Ha	20 Ha
Soya	300 Ha	165 Ha	30 Ha	105 Ha
Cacao	15 Ha	6 Ha	4 Ha	5 Ha
Guayaquil	5 Ha	4 Ha	1 Ha	1 Ha
Mango	10 Ha	7 Ha	1 Ha	2 Ha
Limon	5 Ha	3 Ha	1 Ha	2 Ha
TOTAL	785 Ha	517 Ha	81 Ha	187 Ha

Fuente: Propia

CUADRO N° 1.14: Servicios de Agua

Localidad	Construcción	Cobertura	Calidad	Horas/día	JAAS
Paltashaco	1996	90%	Regular	10	Si
Algodonal	1997	94%	Regular	12	Si
La Libertad	2004	89%	Regular	24	Si
Casa Blanca	2004	100%	Regular	24	Si
Mossa	1992	100%	Regular	24	Si
Santa Rosa de Chirimoyos	1996	90%	Regular	12	Si
Lagunas	2011	100%	Regular	24	Si
Pambarumbe	1975	100%	Regular	24	Si
Las Vegas	2008	100%	Regular	24	Si
Overasal	1996	100%	Regular	24	Si
La Loma - Naranjal	1992	85%	Regular	24	Si
La Laja	1997	100%	Regular	24	Si
Vaquería	1998	71%	Regular	12	Si
Tailin	2002	91%	Regular	24	Si
Sural	1998	100%	Regular	24	Si
Culebreros	1986	89%	Regular	8	Si
Carrasquillo	1990	97%	Regular	24	Si
San Isidro	1988	88%	Regular	24	Si
Cruz Azul	2004	100%	Regular	24	Si
La Mishca	1997	85%	Regular	24	Si
Pueblo Nuevo de Maray	1993	96%	Regular	12	Si
Maray	1993	86%	Regular	24	Si
Linderos de Maray	1993	100%	Regular	24	Si
Charancito	1990	100%	Regular	12	Si
Higuerones	1990	100%	Regular	12	Si

Fuente: Plan de acción zonal 2012-2016

CUADRO N° 1.15: Servicios de Saneamiento

Localidad	Desagüe/Letrina		
	Tipo	Antigüedad	Cobertura
Paltashaco	Alcantarillado	2000	82%
Algodonal	Arrastre Hidráulico y Pozo Seco	2001	53%
La Libertad	Pozo Seco	2009	100%
Casa Blanca	Arrastre Hidráulico	2011	100%
Mossa	Pozo Seco	2009	100%
Santa Rosa de Chirimoyos	Arrastre Hidráulico	2010	58%
Lagunas	Arrastre Hidráulico	2008	47%
Pambarumbe	Alcantarillado/Pozo Seco	2000	100%
Las Vegas	Arrastre Hidráulico	2013	100%
Overasal	Arrastre Hidráulico	1996	100%
La Loma - Naranjal	Arrastre Hidráulico	2008	70%
La Laja	Arrastre Hidráulico	2008	100%
Vaquería	Arrastre Hidráulico	2009	63%
Tailin	Arrastre Hidráulico	2013	100%
Sural	Arrastre Hidráulico	2013	100%
Culebreros	Alcantarillado/Pozo Seco	1998	100%
Carrasquillo	Pozo Seco	2009	93%
San Isidro	Pozo Seco	2009	87%
Cruz Azul	Arrastre Hidráulico	2012	100%
La Mishca	Pozo Seco	2008	70%
Pueblo Nuevo de Maray	Alcantarillado/Pozo Seco	2007	40%
Maray	Arrastre Hidráulico	2012	96%
Linderos de Maray	Pozo Seco	2004	90%
Charancito	Alcantarillado/Pozo Seco	2007	100%
Higuerones	Pozo Seco	2007	100%

Fuente: Plan de acción zonal 2012-2016

CUADRO N° 1.16: Morbilidad de la zona de estudio

DISTRITO DE SANTA CATALINA DE MOSSA

	Casos	%	Mujer	%	Hombre	%
Infecciones agudas de las vías respiratorias superiores	3087	35	1757	57	1330	43
HelminCIAS	834	9	447	54	387	46
Enfermedades infecciosas intestinales	477	5	254	53	223	47
Infecciones de la piel y del tejido subcutáneo	388	4	207	53	181	47
Otras enfermedades del sistema urinario	359	4	281	78	78	22
Dorsopatias	276	3	171	62	105	38
Trastornos de otras glándulas endocrinas	275	3	136	49	139	51
Enfermedades del esófago del estómago y del duodeno	235	3	173	74	62	26
Otras infecciones agudas de las vías respiratorias inferiores	224	3	115	51	109	49
Obesidad y otros tipos de hiperalimentacion	207	2	113	55	94	45
Demás causas	2450	28	1599	65	851	35
Total	8812	100	5253		3559	

Fuente: DIRESA Piura. Oficina de Estadística e información

CUADRO N° 1.17: Recorrido de viaje hacia la zona de proyecto

De- A	Distancia aprox.	Tiempo	Vía	Medio de transporte
Chiclayo -Piura	216 km	2 h 45 min	Asfaltada	Vehículo motorizado
Piura - Morropón	100 km	1 h 30 min	Asfaltada	Vehículo motorizado
Morropón - Paltashaco	25 km	30 min	Trocha carrozable	Vehículo motorizado
Paltashaco - Culebreros	40 km	50 min	Trocha carrozable	Vehículo motorizado
Culebreros - La Mishca	6 km	90 min	camino de herradura	Acémilas/Caminando
La Mishca - Higuerones	9 km	180 min	camino de herradura	Acémilas/Caminando
Higuerones - PNM	5 km	40 min	Trocha	Vehículo motorizado

Fuente: Propia

CUADRO N° 1.18: Infraestructuras de salud

Establecimiento	Categoría	Micro Red
Paltashaco	I - 2	
Culebreros	I - 1	Morropón
Pueblo Nuevo de Maray	I - 2	
Mossa	I - 1	
Pambarumbe	I - 1	

Fuente: MINSA

CUADRO N° 1.19: Personal de salud

Establecimiento	Categoría	Médico	Obstetriz	Enfermeros	Técnicos	Total
Paltashaco	I - 2	1	2	2	6	11
Culebreros	I - 1	1	1	0	3	5
Pueblo Nuevo de Maray	I - 2	1	1	1	5	8
Mossa	I - 1	0	0	1	2	3
Pambarumbe	I - 1	0	1	1	2	4
Total		3	5	5	18	31

Fuente: Municipalidad distrital de Santa Catalina de Mossa