



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**“Mejoramiento de la estructura vial de la urbanización Túpac
Amaru del distrito de Pimentel, provincia de Chiclayo,
Lambayeque - 2021”**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OBTENER
EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

INGENIERO CIVIL

AUTOR:

Suarez Cieza, José Alí (ORCID:0000-0002-5463-0249)

ASESOR:

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

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

CHICLAYO – PERÚ

2021

Dedicatoria

A Dios por estar conmigo en todo momento, darme sabiduría, guiarme, protegerme y permitirme haber llegado a este momento tan importante en mi formación profesional.

A mi querida familia, quien me dio la motivación, la fuerza y la razón para ser perseverante en mis estudios y terminar con éxito mi carrera profesional.

Br. José Alí Suárez Cieza

Agradecimiento

A la Universidad Privada César Vallejo, mi alma mater, y a todos los docentes de la Facultad de Ingeniería que contribuyeron a nuestra formación profesional.

A mi asesor por el apoyo desinteresado e incondicional que me brindó para el desarrollo y culminación del presente Proyecto Profesional.

Asimismo, hago un especial reconocimiento a todos aquellos familiares y amigos que colaboraron en el desarrollo del presente Proyecto.

Br. José Alí Suarez Cieza

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Carátula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	ii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
índice de anexos.....	vi
Índice de abreviaturas.....	vii
Resumen	vii
Abstract	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	3
III. METODOLOGÍA	9
3.1. Diseño de investigación	9
3.2. Variables, operacionalización	9
3.3. Población y muestra.	9
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad... ..	9
3.5. Procedimiento	11
3.6. Métodos de análisis de datos	11
3.7. Aspectos éticos.....	11
IV. RESULTADOS	12
V. CONCLUSIONES	42
VI. RECOMENDACIONES.....	44
VII. REFERENCIAS	45
VIII. DECLARACIÓN JURADA.....	48
IX. ANEXOS	49

Índice de tablas

Tabla 1: Resumen de calicatas y ensayos aplicados	20
Tabla 2: Precipitaciones mensuales máximas – estación pluviométrica Reque...	22
Tabla 3: Precipitaciones mensuales máximas - análisis de probabilidad	24
Tabla 4: Probabilidad de ocurrencia de precipitaciones para períodos de retorno	25
Tabla 5: Intensidades de lluvia para diferentes tiempos de duración	26
Tabla 6: Coeficiente de escorrentía de acuerdo al terreno.....	29
Tabla 7: Resumen de conteo vehicular	32
Tabla 8: Variación diaria del índice medio diario anual	33
Tabla 9: Tráfico vehicular promedio	33
Tabla 10: Índice medio diario anual.....	34
Tabla 11: Variación horaria del índice medio diario anual	35
Tabla 13: Resumen de índice medio diario	36
Tabla 14: Posibles impactos ambientales	38

Índice de figuras

Figura 1: Vereda resquebrajada.....	15
Figura 2: Sardineles, veredas y áreas verdes deteriorados	15
Figura 3: Plano de cuencas de aporte de caudal	30
Figura 4. Diseño de pavimento.....	37

Índice de anexos

Anexo 1: Variable independiente

Anexo 2: Proyectos

Anexo 3: Memoria descriptiva

Anexo 4. Resumen ejecutivo

Anexo 5: Presupuesto

Anexo6: Estudio de mecánica suelos

Anexo7: Estudio topográfico

Anexo 8. Estudio de impacto vial

Anexo 9: Estudio de impacto ambiental

Anexo 10: Estudio de señalización

Índice de abreviaturas

MDRCNPBVT: Manual de Diseño Off-Road

IMA: índice medio anual

A: Determinación de área representativa de influencia

CBR: Capacidad de Soporte del Suelo

Resumen

La presente investigación comprende el mejoramiento de la estructura vial de la urbanización Túpac Amaru del distrito de Pimentel, provincia de Chiclayo, Lambayeque - 2021. La construcción de vías óptimas posee un alto nivel de importancia en cualquier situación geográfica, porque facilitan y ayuda el traslado de los habitantes de las poblaciones cercanas y de ser estos agricultores proporcionan el traslado de sus productos a las diversas ciudades. Es así como se garantiza el desarrollo socioeconómico del sector, además de ofrecer un mejor acceso a las necesidades básicas y para salvaguardar el progreso de la localidad, y teniendo en cuenta los diversos fenómenos naturales que pueden ocurrir, se realizó el diseño tomando en cuenta diversos estudios como, estudio de tránsito, estudio topográfico, estudio de mecánica de suelos, estudio de impacto ambiental, estudio hidrológico e hidráulico y estudio de señalización; producto del análisis de estos estudios se hizo el respectivo diseño geométrico, diseño de pavimentación y diseño de alcantarillado con el fin de ejecutar una eficiente construcción vial y poder contribuir al desarrollo de las poblaciones involucradas.

Palabras claves: Diseño geométrico, diseño de pavimentación, diseño de alcantarillado.

Abstract

This research includes the improvement of the road structure of the TúpacAmaru urbanization of the Pimentel district, Chiclayo province, Lambayeque - 2021.

The construction of optimal roads has a high level of importance in any geographical situation, because they facilitate and help the transfer of the inhabitants of the nearby towns and, if these farmers, they provide the transfer of their products to the various cities. This is how the socioeconomic development of the sector is guaranteed, in addition to offering better access to basic needs and to safeguard the progress of the town, and taking into account the various natural phenomena that may occur, the design was carried out taking into account various studies such as traffic study, topographic study, soil mechanics study, environmental impact study, hydrological and hydraulic study and signaling study; As a result of the analysis of these studies, the respective geometric design, paving design and sewer design were made in order to execute an efficient road construction and be able to contribute to the development of the populations involved.

Keywords: Geometric design, paving design, sewer design.

I. INTRODUCCIÓN

Como realidad problemática se tiene:

Según Cárdenas (2013) señala que hay un problema en la provincia de Pastaza, Ecuador, donde hay muchos caminos colectivos, que se dirigen a centros densamente poblados y funcionan de manera laxa en las vías principales de la región, si no en vías y carreteras públicas en mal estado por la falta de mantenimiento por parte del gobierno local, por lo que las personas de la zona no tienen derecho a tener caminos o carriles en condiciones para su transmisibilidad en el futuro transporte y desarrollo, ya que en la zona este sector es el primordial fuente de ingresos en el sector agrícola.

Desde el punto de vista de Ortiz y Tocto (2019) en su estudio señalaron que la verdadera dificultad arraiga en la falta de vías pavimentadas es un problema cada vez más grave en nuestro país, lo que demuestra que el presupuesto para el sustento de las vías no es suficiente, y solo se pueden cubrir los progresos superficiales, e inclusive el mantenimiento de las calles existentes. Ha sido mejorado o arreglado, haciendo que sea insuperable.

Como plantean Puccio y Tocto (2018) en su estudio señaló que efectivamente había un problema en Lambayeque, principalmente en la ciudad de Mórrope, que sus caminos estaban en malas condiciones, y esta avería dificultaba el tránsito vehicular, y las autoridades tomaron esta medida, e incentivaron la inversión para que sus se construyeron caminos y de esta manera se promociona la zona en áreas turísticas, educativas y económicas.

La formulación del problema se define por la siguiente interrogante: ¿Podrá mejorarse la estructura vial de la urbanización Túpac Amaru del distrito de Pimentel, provincia de Chiclayo, Lambayeque - 2021?

La hipótesis planteada es: El mejoramiento de la estructura vial de la urbanización Túpac Amaru beneficiará a la transitabilidad peatonal y vehicular de los habitantes de la zona.

Los objetivos planteados son: **General,** Mejoramiento de la estructura vial de la urbanización Túpac Amaru del distrito de Pimentel, provincia de Chiclayo,

Lambayeque - 2021. Los Objetivos específicos: **Objetivo 1:** Realizar el estudio de diagnóstico situacional. **Objetivo 2:** Realizar los estudios de ingeniería básica (hidrología, mecánica de suelos, tráfico, impacto ambiental). **Objetivo 3:** Realizar el diseño de la infraestructura vial. **Objetivo 4:**Elaborar los costos y presupuestos.

La Justificación de la investigación se plantea en:

Se justifica la presente indagación,pues, debido al estado actual de las vías en análisis, estas perjudican la transitabilidad urbana y vehicular, siendo los ciudadanos de la zona los másafectados al no poder tener un acceso apropiado tanto vehicular como peatonal a sus domicilios.

II. MARCO TEÓRICO

Como antecedentes de la indagación tenemos al nivel:

Internacional

En Ecuador, Guzmán (2019) en su estudio sobre el centro poblado de Senda Lavadero y el municipio de Fómèque indicó como problema que hasta entonces se han mostrado inconvenientes de relación, lo cual se muestra en el área de manejo inseguro e inaccesible, lo cual lleva la inseguridad de los individuos que lo usa. Su finalidad fue prediseñar el aspecto de los escalones y obras de arte de la Calle Tercera que enlaza el área urbana de Fómèque y la calle Lavadero, y trabajar, según lo indica el Manual de Diseño de Pavimentos de Contador de Huella. La consecuencia es un tablero de huella con un ancho de 1 que cuesta 4 y una extensión de 2600 m. es 1826813784.1 dólares. La terminación es el % CBR de la carretera es del 7.4%. Por consiguiente, porque el costo de capacidad de carga mínima recomendado por INVIAS en el manual de diseño del "tanteador de huella" es del 3%, se ofrece usar esta clase de custodia (preventiva) sin ni una optimización para ser correcto para la obra de un "tablero de huella" (regularmente y revisado) para conservar las condiciones iniciales y el nivel de asistencia de la señal de tránsito, el objetivo de la indagación fue diseñar una plataforma de señalización de carretera de autopista de clase tres.

De acuerdo con Guerrero y Pazmiño (2017) en Ecuador explicaron en su investigación que, dependiendo de la elaboración química del adhesivo con respecto al incluido de betún y maltas, se logra examinar que las composiciones más inestables se desperdician, en parte por el declive de temperatura. Después de mezclar, aplicar y exponer la temperatura, los entornos ambientales y el servicio de campo. La decadencia conduce a una pérdida de dispositivos leves en el aglutinativo y, en consecuencia, aumenta la proporción de betún en el betún. También, dado que los lubricantes para motores automotores livianos tienen los similares patrimonios que las resinas y la composición aromáticas que arreglan el betún, se ha estudiado su manejo de como removedor de asfalto y su aplicabilidad en composiciones calientes HMA.

Calles (2016), en Ecuador, planteo en su investigación que, en la mayor parte de América Latina, considera que la principal función de la autoridad pública encargada de las vías es edificar caminos a partir de los fondos presupuestarios que se les asignan. La eficacia de esta agencia se calcula por la cantidad de kilómetros recorridos y el tipo de construcción utilizada. Por lo contrario, la conservación de las vías en construcción tiene una función auxiliar. Satisfacer la necesidad de nuevos caminos significa mantener los caminos en buenas condiciones. Conforme a la legislación vigente, en la suma de los países el municipio es responsable de la red comunitaria, y en cualquier caso la red complementaria se delega al consejo de gobierno provincial o local. Se encuentra que los gobiernos de ciudades y condados están retrasando el plan de gestión de las delegaciones gubernamentales al obtener la responsabilidad de la gestión vial. Los funcionarios de estas agencias estatales suelen estar más interesados en la construcción de caminos que en su mantenimiento.

Nacional

En el estudio no experimental de Trujillo, Vásquez (2016), el objetivo fue determinar la interrelación entre el costo de las dotaciones viales y el gasto privado en el Perú, de ahí la necesidad de hallar una reciprocidad. La relación efectiva entre las inconstantes de indagación. En otras palabras, por cada 1.510 kilómetros de bases vial, la transformación privada desarrollará en 1.353.463 puntos (\$7.687 millones). Su indagación muestra que al final de la red nacional de carreteras, el kilometraje ha aumentado en un 46 % (9932 km) y la cifra total de carreteras pavimentadas ha aumentado en aprox. 86,3%. El ministro también aconsejó al gobierno implementar el procedimiento de modernización de la base vial y la política fiscal para garantizar el progreso fundamental en el país.

Huaripata (2018), C.P. El Tambo, la investigación tiene como finalidad examinar la forma del camino a edificar con base en 15 g de Carta Nacional (San Marcos), tomando como base el camino de caballos presente (73%) y comprobar el bajo valor hídrico del calamar. Promedios obtenidos en el Manual de Diseño Off-Road (MDRCNPBVT). El proceso de encuestas es un diseño detallado, seccional, no empírico, y la tecnología es de investigación directa. Su manual de indagación incluye diversos formatos de registro de ejemplares con el CP El

Tambo - CP Laguna Santa Úrsula. Se han realizado y examinaron los métodos, el 23% del lote ha sido clasificado como montañoso, la investigación de tránsito ha sido de 8 automóviles/día (tránsito bajo) y la rapidez objetivo ha sido de 20 kilómetros por hora. El radio mínimo, el vano, no se logra modificar en definidas curvas y es directamente conforme al amplio de la calzada, lo que hace que la calzada sea peligrosa e incómoda, y, por tanto, la geometría de la vía no concuerda a MDRCNPBVT. Por último, como consejo para fijar el ancho de carrera, las curvas deben poseer un radio mínimo y las tangentes cortas entre curvas deben disminuir a unas curvas.

Mamani (2016) indicó en su investigación que la intersección entre la Avenida Panamericana Sur y la Avenida, el estudiante genera enormes molestias a los residentes, debido al intenso tránsito de muchas provincias y centros, y la congestión poblacional generará conflictos y riesgo de accidentes. Para reparar el inconveniente de la inflamación vehicular y ofrecer mayor integridad y bienestar a los conductores mediante el uso de intersecciones a nivel, se buscó delimitar la "Panamericana Sur y la camino CP "Salcedo - Puno", utilizando la normatividad vigente, para lo cual se concluyó lo siguiente: Entre las diversas variantes de la línea cruzada DG- 2014, el más apropiado es el tipo trompeta y absoluta en el limen, e incluye 3 suelos como DG- 2014. Asimismo, indicaron que además de estudiar la educación peatonal y la seguridad vial de las personas cercanas a las intersecciones, es necesario estudiar más lugares para colocar estribos, pilares y terraplenes, enfocándose en diseñar vías convexas y cóncavas, evitar, líneas asíncronas con tres ramas conectadas directamente (acoplamiento).

Local

En Ferreñafe, Granados (2018) planteó la investigación con la finalidad de plantear la ampliación para Caserío El Triunfo, Manuel Mezon Muro, Ferreñafe, Lambayeque. El diseño del estudio es una investigación no empírica y es un tipo privilegiado, que incluye una muestra de 120 casas. Como resultado, la cabida de recolección de agua y los pozos hechos a mano de estas viviendas también son insuficientes, lo que además se debe a las casas de lapoblación El Triunfo, Manuel Mesones Muro y Ferreñafe no tienen servicios sanitarios en el sitio, en otras palabras, no tienen un UBS, SS.HH., y aseos medioambientales.

En San Antonio, Cajamarca, Risco (2019) hizo una propuesta en su investigación: diseñar una vía que conecte el distrito de Rama con una aldea aislada en San Antonio, región de Rama, con una distancia total de 8,34 km. En los campos de la economía, la cultura, la salud y la enseñanza, se han realizado esfuerzos para eliminar los efectos negativos de la incomunicación por falta de caminos que conduzcan a ella. Durante la mejora del proyecto se efectuaron indagaciones básicas de ingeniería en la vía, tales como: análisis de tráfico, viabilidad, terreno, suelo, diseño de ingeniería, pavimento, análisis de recursos hídricos y de cantera, indagaciones hidrológicas y estudios de transferencia de señales, el medio ambiente citado, pues el plan incide en la indagación y las artes. Es preciso que al poco tránsito en IMDA, se categoriza como una carretera.

En Áncash, Alvarado y Martínez (2017) sobre la carretera Chancos-Vicos-Wiash de, 9796 km, se convirtió en una proposición para remediar los vicios de ingeniería de la vía Chancos-Vicos-Wiash, a partir de la modernización. Actualización de diseño actualizado para el folleto DG2014. Proporciona los métodos y extensiones necesarios para conservar la seguridad y protección del beneficiario en el marco de la posibilidad económica. Para esta proposición se aplicó una perspectiva mixta donde se realizó trabajo de campo para comprobar el estado presentado del camino y extirpar las cuantificaciones requeridos para el diseño. La actualización del diseño se basa en un software de seguimiento de vehículos para verificar en el cuadro de diseño la trayectoria y el tamaño del nuevo vehículo. También, se ejecutó un estudio económico para afirmar la viabilidad del proyecto.

Como teorías conexas al tema se tiene:

Se precisa como las situaciones de entrada y salida de la edificación de bases viales, donde la disponibilidad es un requisito previo para proporcionar el disfrute de los servicios en cualquier entorno exterior o interno (MTC, 2013).

El diseño se procede de la iniciativa, en otras palabras, diseñar y explicar una composición que va a tener las propiedades solicitadas y las sistematizaciones elementales. El plan contiene conformar una composición para satisfacer necesidades y exigencias. Por consiguiente, el proyectista es apreciado

como un instrumento de transformación de indagación procedente del comprador. Asimismo, usa como base su conveniente entendimiento y consigue entendimiento en el proceso, el objetivo es producir una composición imaginada, cuando la composición se ejecuta de manera especialmente ideal.

Proceso de diseño: Luego de conseguir un nuevo estado en el que cambia la esencia de diseño, discutiremos una serie de transiciones en el objeto de diseño basadas en el estado inicial. Cuando el producto alcanza la especificación esperada, la cola llega a su clímax y en conclusión logra la finalidad de diseño que efectúa con las obligaciones del diseñador. Se logra indicar que es una actividad que resuelve continuamente un problema o situación de diseño específico.

Etapas para el diseño geométrico:

- Conforme con nuestro primer estudio básico, se realizaron cálculos geométricos de esta vía y se obtuvo un índice medio anual (AMD), lo que permite clasificar el tipo de vías propuesto poder elegir entre las cuantificaciones de diseño seleccionados acorde con el manual (DG -2018).
- El levantamiento topográfico se efectúa en campo con una estación total.
- Ha descargado la base de datos del marcadore en formato csv. Convierta al software Civil 3D a AutoCAD para crear superficies y obtener líneas de contorno con un espaciado igual de 0,25 m.
- El diseño de distribución y enrutamiento permite curvas horizontales y cerramientos amplios en el jardín.
- Crea un perfil longitudinal del eje seleccionado y rastree el sustrato para el grosor de corte y relleno.
- Las secciones transversales de los carriles se realizan cada 20 metros en las zonas de sombra y cada 10 metros en las zonas curvas.
- La estructura cerca de la carretera (la trocha) está pavimentada y pintada.
- La tabla BM's se obtiene utilizando la tabla de componentes de curva.

- Undispositivo de género está vía.
- Los volúmenes almacenados de desmonte y relleno oscilaron entre 0.000 km y 7.000 km.

La infraestructura vial es un conjunto de recursos que consienten a los individuos trasladar automóviles de un espacio a otro de forma agradable y segura (MTC, 2013). Establece el camino y todos los elementos del diseño de calles y rutas tienen propiedades geométricas, como pendientes longitudinales, pendientes laterales, escombros laterales, etc., todo lo que posibilita que los vehículos motorizados atraviesen el límite por lo menos dos ejes, en línea con las reglas métodos modernos del MTC en el Perú. Se solicita diseño geométrico. El procedimiento de edificación es una investigación geométrica del flujo de tráfico, la alineación de ejes, la asociación e honestidad del transporte de automóvil y las propiedades específicas del peatón, que se constituyen parte de una gestión útil, se dividen en tres categorías: para su función en carreteras nacionales, provinciales y viales; y según la demanda en autovías de primera y segunda clase (Maestro, 2018).

III. METODOLOGÍA

3.1 Diseño de investigación

La indagación a ejecutar expositiva, analítica y metamórfica. Descripción, ya que detalla la verdad inmutable. Analítica donde examina detalladamente las posibles causas.

3.2 Variables, operacionalización

Variable Independiente: Mejora de la estructura vial

3.3 Población y muestra.

Población: Todas las carreteras de la ciudad de Hualgayoc se contarán como población.

Muestra: Se recibirá muestras de las calles densamente pobladas del centro de San Antonio.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.

Técnica de recolección de Información:

Observación. Se le conoce como técnica de compilación de datos directo y honestas que se emplea para recopilar indagación de un tema de interés sin distraer o modificar el entorno (Hernández et al., 2014).

Análisis documentario. Estos conocimientos están diseñados para recopilar y examinar datos de tal manera que se cree un documento que contenga los datos, así como algunos códigos, acciones, etc. Examinar un fenómeno particular (Hernández et al., 2014).

El método de indagación utilizado para recopilar datos habrá la indagación previa:

Estudio de Tráfico. Define el fragmento de recuento de volumen (formato de recuento de automóviles).

Estudio de Topografía: Comienza con un motín topográfico con una estación total.

Estudio de Suelos: En cuanto a las catas, se emplea para la toma de muestras de suelos y se ha comprobado y examinado en laboratorio.

Estudio de Cantera: Los materiales extraídos del yacimiento serán debidamente analizados en el laboratorio.

Estudios Hidrológicos: La indagación hidrometeorológica que corresponde a los últimos 20 años de los tiempos.

Instrumentos de recolección de datos:

Guía de Observación: Contiene un modelo de inspección de datos y/o fenómenos específicos de cada experimento mecánica de suelos realizado en el laboratorio (Hernández et al., 2014).

Guía de Documentos: Incorpora normativa contemporánea, que instituyen en su articulado un sistema apropiado para estudiar sus propios productos (Hernández et al., 2014).

Validez

Los ensayos de indagación, control y experimentales deberían verificarse adecuadamente y los resultados deben interpretarse mejor para garantizar su credibilidad (incorporada la observancia de los requerimientos de la regla técnica peruana) en el diseño de carreteras. El presente estudio ayudará al progreso de futuras indagaciones (Hernández et al., 2014).

Confiabilidad:

El trabajo de indagación presente se determina por su fiabilidad gracias a la presencia y veracidad del conjunto de habitantes, así también, hay una base de datos positiva y real donde la tasa de hallazgos es estable y clara (Hernández et al., 2014).

3.5 Procedimiento

Los procedimientos señalados en este estudio inician con indagaciones básicas de ingeniería al igual que el estudio de diagnóstico situacional, topografía, estudio de suelos, estudio en hidrología, estudio de impacto antrópico, etc., después se planteará las bases viales conforme las normas vigentes, y por último se efectuará el costo que corresponde. Prepararse para la realización y el presupuesto.

3.6 Métodos de análisis de datos

Este método de estudio de datos de indagación es un procedimiento mestizo que implica estudio, inferencia y síntesis, ya que la calidad y propiedades del material se adquieren para lograr una imagen muy completa. Este fenómeno nos posibilita distinguir las propiedades mecánicas y geométricas de las rutas (Hernández et al., 2014).

3.7 Aspectos éticos

Los estudiosos son responsables de la exactitud de los datos adquiridos en el campo y en el laboratorio y aunque deben cumplir con las reglas vigentes al crear esta ruta.

Metodológico

El propósito de este estudio es ayudar al diseño de esta infraestructura vial y suministrar nuevas cogniciones para que puedan ofrecer a la comunidad o personas interesadas en el futuro, y tratar de proporcionar los datos y pesquisa fácticos más actualizados para la labor de búsqueda.

Especializado

El “Código ético del colegio de ingenieros del Perú” nos precisa que, para ser éticamente aplicables, los intereses futuros de la indagación tienen que estar sujetos al Código de Integridad Profesional, en tal caso el Código de alusión debería ser compatible con este.

IV. RESULTADOS

Sobre el estudio de diagnóstico situacional, se tiene:

El proyecto en sí se ubica al sur de la ciudad de Pimentel y comprende todas las calles de la urbanización Túpac Amaru, que cuenta con una extensión de 9.5 has. y 3.0 has., destinadas para vías peatonales y vehiculares y áreas verdes.

La urbanización Túpac Amaru, alcanza una ampliación territorial de 9,5 hectáreas que contiene una institución educativa primaria y casas para 2.025 habitantes agrupados en 405 domicilios. Las calles sin señalización, las veredas en mal estado y las inundaciones en época de lluvias impactan directamente a las familias que las habitan, incrementando la contaminación, destruyendo las propiedades públicas y privadas, y obstaculizando el normal tránsito de individuos y automóviles. Esta situación obligó a los habitantes a organizarse y pedir a sus autoridades, la mejora del drenaje pluvial, señalización de pistas y construcción de veredas en la mencionada urbanización.

En la situación actual de la Urbanización Tupac Amaru. Las pistas, veredas y drenaje pluvial se implementaron hace varios años, por lo que presenta constantemente fallas en sus estructuras. Debido a esta situación se realizan acciones de reparación periódicas.

Asimismo, la infraestructura presenta deterioro y desgaste que genera mala transitabilidad, Debido al último fenómeno del niño las estructuras de drenaje pluvial colapsaron, además están deterioradas y resquebrajadas, lo cual provocó una inundación en esas calles, esto a generado fallas en las estructuras de muchas viviendas, además del desgaste y deterioro de pistas y veredas.

Figura 1

Vereda Resquebrajada



Fuente: Elaboración propia

Figura 1

Sardineles, veredas y áreas verdes deteriorados



Fuente: Elaboración propia

Sobre los estudios de ingeniería básicos, se tiene que:

A nivel de estudios de mecánica de suelos:

De acuerdo a los resultados del trabajo de campo y estudios de laboratorio en el área de estudio, se ha elaborado un (09) perfil estratigráfico, que corresponde al área de impacto prevista de la estructura, a continuación, se presenta en detalle para su alta comprensión.

- **CALICATA C-1:**

Profundidad 0.00 – 0.20 m.Material de relleno no calificado.

Estrato 1. Con una Profundidad de 0.20 – 1.50 m.

El estrato definido por SUCS como "ML-CL" es arcilla con plasticidad media, textura marrón medio a claro, 10,87% de humedad normal y 0,10% de salinidad. Tiene una densidad seca de 1,78 g/cm³ y una cavidad de humedad óptimo de 14,26 % Proctor Modificado, 100 % CBR 7,2 % y 95 % CBR 4,4 %. No se pudo encontrar el nivel del agua subterránea. Identificado como A-4 en el sistema AASHTO (3).

- **CALICATA C-2:**

Con una Profundidad de 0.00 – 0.20 m.Material de relleno no calificado.

Estrato 1.Profundidad 0.50 – 1.50 m.

El estrato identificado en el sistema SUCS, "SC" es una arcilla de plasticidad media, consistencia media, color marrón, humedad natural de 12,10% y contenido de sal de 0,11%. Su densidad seca es 1.84gr / cm³, el mejor contenido de humedad es 14.08% de Proctor modificado, CBR es 11.9%, 95% es 7.20%. No se pudo encontrar el nivel del agua subterránea. Identificado como A-2-6 (0) en el sistema AASHTO.

- **CALICATA C-3:**

Con una Profundidad de 0.50 – 1.50 m.

El estrato "CL" en el sistema SUCS es una arcilla inorgánica de docilidad, textura y solidez media, de color marrón oscuro, con un contenido de humedad natural de 15,71% y una salinidad de 0,10%. Tiene una densidad seca de 1,80 g/cm³ y una cavidad de humedad óptimo de 15,47 % Proctor Modificado, 100 % CBR 8,0 %, 95 % 4,90 %. No se pudo encontrar el nivel del agua subterránea. Identificado como A-6 en el sistema AASHTO (0).

- **CALICATA C- 4**

Con una Profundidad de 0.00 – 0.60 m.Material de relleno no calificado.

Estrato 1.Profundidad 0.60 – 1.50 m.

El estrato identificado el sistema SUCS es "SP" la arena de mala calidad tiene cero plasticidad, baja consistencia blanda y cohesión, color marrón, 8,47% de humedad natural y 0,11% de sal. Su densidad seca es 1.92gr / cm³, la mejor cavidad de humedad es 6.65% de Proctor modificado, 100% CBR es 22.1%, 95% CBR es 12.6%. No se pudo encontrar el nivel del agua subterránea. Identificado como A-3 en el sistema AASHTO (0).

- **CALICATA C- 5**

Con una Profundidad de 0.00 – 0.40 m.Material de relleno no calificado.

Estrato 1.Profundidad 0.40 – 1.50 m.

El estrato "SP" en el sistema SUCS es una arena de menor calidad con docilidad libre, textura fina, baja cohesión, color marrón claro, 7,96% de humedad natural y 0,11% de salinidad. Tiene una densidad seca de 1,94 g/cm³, una cavidad de humedad proctor modificado óptimo de 8,45%, un CBR de 100%, un CBR de 24,8% y un 95% de 14,3%. No se pudo encontrar el nivel del agua subterránea. Identificado como A-3 en el sistema AASHTO (0).

- **CALICATA C- 6**

Con una Profundidad de 0.00 – 0.40 m. Material de relleno no calificado.

Estrato 1. Profundidad 0.40 – 1.50 m.

El estrato "SP" en el sistema SUCS es una arena de grado inferior, carente de plasticidad, textura fina, baja coherencia de color marrón, con un contenido de humedad natural de 8,18% y una salinidad de 0,10%. La densidad seca es de 1,90 g/cm³, el cavidad óptimo de humedad es 7,74 % Proctor modificado, 100% CBR es 22.2%, 95% CBR es 13.5%. No se pudo encontrar el nivel del agua subterránea. Identificado como A-3 en el sistema AASHTO (0).

- **CALICATA C- 7**

Con una Profundidad de 0.00 – 0.90 m. Material de relleno no calificado.

Estrato 1. Profundidad 0.90 – 1.50 m.

El estrato "SP" definido por el sistema SUCS es arena inferior, sin flexibilidad, baja finura, baja cohesión, color marrón claro, 8,88% de humedad natural y 0,11% de salinidad. Tiene una densidad seca de 1,95 g/cm³ y una cavidad de humedad óptimo de Proctor modificado 8,13%, CBR 24,8%, 95% 8,13%. No se pudo encontrar el nivel del agua subterránea. Se identifica como A-1-b (0) en el sistema AASHTO.

- **CALICATA C- 8**

Con una Profundidad de 0.00 – 0.30 m. Material de relleno no calificado.

Estrato 1. Profundidad 0.30 – 1.50 m.

El estrato identificado que la arena clase "SP" especificada por el sistema SUCS es de mala calidad, no tiene plasticidad, textura fina, baja cohesión, color marrón y contenido de humedad natural de 8,71% y salinidad de 0,08%. La densidad seca es 1,93 g/cm³, la cavidad de humedad inmejorable es 7,10 % Proctor modificado, 100 % CBR 23,6 %, 95 % 13,4 %. No se pudo encontrar el nivel del agua subterránea. Se identifica como A-1-b (0) en el sistema AASHTO.

- **CALICATA C- 9**

Con una Profundidad de 0.00 – 0.40 m.Material de relleno no calificado.

Estrato 1. Profundidad 0.40 – 1.50 m.

El estrato “SP” determinado por el sistema SUCS es de menor calidad de arena, plasticidad nula, textura fina, baja cohesión, color café claro, 7,57% de humedad natural y 0,07% de salinidad. Tiene una densidad seca de 1,90 g/cm³ y una cavidad de humedad óptimo Proctor modificado de 7,35%, 100% CBR 22,5% y 95% 13,6%. No se pudo encontrar el nivel del agua subterránea. Se identifica como A-1-b (0) en el sistema AASHTO.

Tabla 1

CALICATA / MUESTRA	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
Profundidad (m)	0.20 - 1.50	0.20 - 1.50	0.50 - 1.50	0.60 - 1.50	0.40 - 1.50	0.40 - 1.50	0.90 - 1.50	0.30 - 1.50	0.40 - 1.50
Limite Líquido (%)	17.21%	38.18%	36.87%	N°P°	N°P°	N°P°	N°P°	N°P°	N°P°
Limite Plástico (%)	11.82%	25.03%	22.55%	N°P°	N°P°	N°P°	N°P°	N°P°	N°P°
Índice Plástico (%)	5.39%	13.15%	14.32%	N°P°	N°P°	N°P°	N°P°	N°P°	N°P°
Clasificación SUCS	ML-CL	CL	CL	SP	SP	SP	SP	SP	SP

Resumen de calicatas y ensayos aplicados

Descripción	Arcilla limosa de mediana plasticidad	Arcilla limosa de mediana plasticidad	Arcilla inorgánicas con débil o mediana plasticidad	Arenas mal graduadas con pocos finos	Arena mal graduadas con pocos finos				
Clasificación AASTHO	A-4 (3)	A-2-6 (0)	A-6 (0)	A-3 (0)	A-3 (0)	A-3 (0)	A-3 (0)	A-3 (0)	A-3 (0)
Observación AASTHO	Regular	Regular	Deficiente	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno

Fuente: Elaboración propia

A nivel de estudios hidrológicos:

Al realizar una investigación hidrológica, la cuenca hidrológica debe ser determinada como la unidad básica de investigación, porque es un área en la superficie de la tierra (si es impermeable), y las chispas de lluvia que abate sobre ella son a menudo el mismo punto de salida de la corriente consumida por el sistema.

Una parte importante de este trabajo es recolectar y analizar datos que requieren una gran cantidad de información hidrometeorológica para este propósito; puede incluir precipitación, flujo, temperatura, evaporación y otros datos. Ya sea para uso o protección, son muy útiles para determinar el diseño, ubicación y proyección de estructuras hidráulicas.

Pluviometría: La esorrentía existente en el área de investigación se origina en su totalidad de las lluvias en el área. Los siguientes son datos recopilados de estaciones de lluvia ubicadas en o cerca del área de estudio:

Tabla 2

Precipitaciones Mensuales Máximas – Estación Pluviométrica Reque

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1970	1.00	1.00	4.00	4.00	3.00	1.00	2.00	2.00	1.00	2.00	1.00	3.00	4.00
1971	1.00	2.00	24.00	5.00	0.00	2.00	0.00	0.00	2.00	1.00	1.00	1.00	24.00
1972	2.00	0.00	6.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	10.50	0.20	0.00	10.50
1973	0.00	0.00	0.80	2.20	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.20
1974	5.40	0.20	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.40
1975	4.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00
1976	0.00	0.10	0.00	2.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.40
1977	0.00	2.40	2.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.01	2.40
1978	0.01	1.50	4.70	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.70
1979	0.50	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50
1980	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1981	0.00	1.60	7.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.10
1982	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.70	3.70
1983	48.30	10.60	56.00	8.20	6.30	4.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	56.00
1984	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00
1985	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1986	1.40	7.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.40	7.00
1987	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00
1988	2.00	0.00	0.00	2.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.20	2.30
1989	0.00	2.40	0.00	1.80	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.40
1990	0.00	0.00	1.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.60
1991	0.00	2.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.40
1992	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1993	0.00	0.00	5.30	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	2.00	1.30	0.00	5.30
1994	2.00	0.40	8.40	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	8.40
1995	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.10	1.50	0.00	1.50
1996	0.00	0.60	0.50	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	2.00
1997	0.00	4.50	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	2.50	17.50	17.50
1998	7.50	60.40	49.50	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	60.40
1999	0.00	10.20	0.00	3.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	2.50	10.20
2000	0.00	0.00	3.30	9.20	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	9.20
2001	0.00	0.00	4.00	6.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.00
2002	0.00	5.00	7.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	7.30
2003	0.00	1.90	0.00	0.60	0.00	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	3.00
2004	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.00	5.70	0.00	0.00	7.00
2005	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.50	0.70	0.00	2.50
2006	1.50	0.80	4.30	0.40	0.00	0.00	0.30	0.00	0.00	0.01	0.70	4.20	4.30
2007	3.20	3.90	0.70	1.00	0.40	0.00	0.00	0.01	0.00	7.50	1.70	1.50	7.50
2008	1.40	3.80	11.00	2.60	0.00	0.20	0.50	0.01	0.10	0.40	1.00	0.00	11.00
2009	4.40	1.30	0.60	0.90	0.30	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	3.50	0.40	4.40
2010	0.40	10.60	10.00	1.70	0.40	0.00	0.00	0.00	0.01	3.50	1.50	0.01	10.60
2011	2.60	0.40	0.50	8.20	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	2.30	8.20
2012	0.70	14.30	15.40	4.10	0.01	0.00	0.00	0.00	0.20	0.20	1.50	1.70	15.40
2013	0.10	1.90	9.70	2.50	2.80	0.30	0.00	0.00	0.00	1.60	0.00	0.00	9.70
2014	0.40	0.00	2.00	0.10	1.30	0.00	0.00	0.00	7.60	0.40	1.10	1.50	7.60
2015	1.50	3.50	13.50	1.60	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.60	1.10	1.00	13.50
2016	4.20	0.10	3.90	13.20	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.20
2017	0.20	21.40	29.80	2.20	0.00	0.00	0.00	ND	ND	ND	ND	ND	29.80
MAX	48.30	60.40	56.00	13.20	6.30	4.70	2.00	2.00	7.60	10.50	3.50	17.50	60.40

Fuente: Senamhi

Análisis de probabilidad: La cantidad máxima de precipitación viable es la dimensión de la precipitación que se origina en una cuenca en particular, donde se producirán inundaciones y, en realidad, no hay riesgo de que se superen. Los diversos procedimientos para estimar la máxima precipitación posible no están estandarizados porque cambian primariamente la cantidad y calidad de los datos utilizables; así también, varían con el tamaño, ubicación y topografía de la cuenca, el tipo de tormenta que produce lluvias excesivas y el clima. El método de estimación simple y rápida es empírico y estadístico. Aunque en hidrología se utiliza una gran cantidad de distribuciones de probabilidad, solo unas pocas se utilizan comúnmente, porque se ha demostrado repetidamente que varios tipos de datos hidrológicos se ajustan con éxito a un modelo teórico. La precipitación máxima, horaria o diaria suelen ser muy adecuadas para distribuciones de productos excesivos de tipo I o Gumbel, tipo III de Log-Pearson y gamma inconclusa. Esta planificación se utilizó la repartición de Gumbel aplicada a la estación de lluvia de Reque.

Tabla 3

Precipitaciones mensuales máximas - análisis de probabilidad

N°	AÑO	Mes	Precipitación (mm)	
		Max. Precp.	xi	(xi-x) ²
1	1970	MAR	4.00	23.79
2	1971	MAR	24.00	228.70
3	1972	OCT	10.50	2.63
4	1973	ABR	2.20	44.58
5	1974	ENE	5.40	12.09
6	1975	ENE	4.00	23.79
7	1976	ABR	2.40	41.95
8	1977	FEB	2.40	41.95
9	1978	MAR	4.70	17.45
10	1979	ENE	0.50	70.18
11	1980	ENE	0.00	78.80
12	1981	MAR	7.10	3.16
13	1982	DIC	3.70	26.80
14	1983	MAR	56.00	2220.57
15	1984	ENE	4.00	23.79
16	1985	ENE	0.00	78.80
17	1986	FEB	7.00	3.52
18	1987	ENE	4.00	23.79
19	1988	ABR	2.30	43.26
20	1989	FEB	2.40	41.95
21	1990	MAR	1.60	52.95
22	1991	FEB	2.40	41.95
23	1992	ENE	0.00	78.80
24	1993	MAR	5.30	12.80
25	1994	MAR	8.40	0.23
26	1995	NOV	1.50	54.42
27	1996	OCT	2.00	47.29
28	1997	DIC	17.50	74.35
29	1998	FEB	60.40	2654.61
30	1999	FEB	10.20	1.75
31	2000	ABR	9.20	0.10
32	2001	ABR	6.00	8.28
33	2002	MAR	7.30	2.49
34	2003	JUN	3.00	34.54
35	2004	SEP	7.00	3.52
36	2005	OCT	2.50	40.67
37	2006	MAR	4.30	20.95
38	2007	OCT	7.50	1.90
39	2008	MAR	11.00	4.51
40	2009	ENE	4.40	20.04
41	2010	FEB	10.60	2.97
42	2011	ABR	8.20	0.46
43	2012	MAR	15.40	42.55
44	2013	MAR	9.70	0.68
45	2014	SEP	7.60	1.63
46	2015	MAR	13.50	21.37
47	2016	ABR	13.20	18.69
48	2017	MAR	29.80	437.77
Suma			426.10	6733.82

Fuente: Elaboración propia

Se considera para el modelo de probabilidad la siguiente fórmula:

$$F(x) = 1 - e^{-\left(\frac{x-u}{\alpha}\right)}$$

De la cual, se pre calcula;

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = 0.88 \quad \text{mm}$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = 11.97 \quad \text{mm}$$

$$\alpha = \frac{\sqrt{6}}{\pi} * S = 9.33 \quad \text{mm}$$

$$u = \bar{x} - 0.5772 * \alpha = 3.49 \quad \text{mm}$$

Para finalmente obtener las precipitaciones máximas para los distintos periodos de retorno de interés;

Tabla 4

Probabilidad de ocurrencia de precipitaciones para periodos de retorno

Período Retorno	Variable Reducida	Precip. (mm)	Prob. De ocurrencia	Corrección intervalo fijo
Años	YT	XT'(mm)	F(Xt)	XT(mm)
2	0.64	6.91	0.50	7.81
5	1.50	17.49	0.80	19.76
10	2.25	24.49	0.90	27.68
25	3.20	33.34	0.96	37.68
50	3.90	39.91	0.98	45.09
75	4.31	43.72	0.99	49.41
100	4.60	46.42	0.99	52.46
500	6.21	61.48	1.00	69.47

Fuente: Elaboración propia

Precipitaciones máximas – duraciones diferentes de lluvia: Una cantidad de lluvia en el clima depende no solo de la lluvia, sino también de su duración. En muchos casos, el momento de la lluvia es más importante que la cantidad de lluvia. En actividades como el turismo y el entretenimiento, la época de lluvia es de suma importancia. Es por esto que se determina la precipitación máxima para diferentes duraciones de lluvia; para estos datos, estos datos se obtendrán como el porcentaje de las precipitaciones máximas posibles en 24 horas. En cada período de retorno, el valor se basa en la duración de lluvia utilizada. Los porcentajes son diferentes; teniendo estos datos procedemos al cálculo de la intensidad de lluvia, bajo la fórmula a continuación:

$$I = \frac{P [mm]}{T_{duracion} [hr.]}$$

Tabla 5

Intensidades de lluvia para diferentes tiempos de duración

Tiempo de duración		Intensidad de la lluvia (mm/hr) según el Periodo de Retorno							
Hr	min	2 años	5 años	10 años	25 años	50 años	75 años	100 años	500 años
24 hr	1440	0.33	0.82	1.15	1.57	1.88	2.06	2.19	2.89
18 hr	1080	0.39	1	1.4	1.9	2.28	2.5	2.65	3.51
12 hr	720	0.52	1.32	1.85	2.51	3.01	3.29	3.5	4.63
8 hr	480	0.66	1.68	2.35	3.2	3.83	4.2	4.46	5.91
6 hr	360	0.79	2.01	2.81	3.83	4.85	5.02	5.33	7.06
5 hr	300	0.89	2.25	3.16	4.3	5.14	5.63	5.98	7.92
4 hr	240	1.02	2.57	3.6	4.9	5.86	6.42	6.82	9.03
3 hr	180	1.2	3.03	4.24	5.78	6.91	7.58	8.04	10.65
2 hr	120	1.52	3.85	5.4	7.35	8.79	9.63	10.23	13.55
1 hr	60	2.34	5.96	8.3	11.3	13.53	14.82	15.74	20.84

Fuente: Elaboración propia

Con base en dichos valores de precipitación de 24 horas alcanzados en cada período de regresión, se logra estimar la precipitación y la intensidad de precipitación que duraron menos de 24 horas. La tabla adjunta muestra la distribución de las precipitaciones eintensidades de la lluvia a lo largo del tiempo.

El diagrama ID-Tr se muestra en una escala logarítmica. La ecuación IDF muestra la inversión en 2, 5, 10, 25, 50, 75, 100 y 500 años. Periodo de recuperación.

Selección de periodo de retorno – duración: El tiempo promedio (en años) que iguala o excede el costo de flujo máximo de un desastre de inundación determinado cada año "T" se le llama período de retorno "T". Asumiendo que los acontecimientos periódicos son emancipados, se puede medir la posibilidad de falla a lo largo de los años de vida ventajosa. Para utilizar el período de recuperación utilizado en el diseño de la edificación, se debe tener en cuenta la relación entre el exceso de probabilidad del evento, la vida útil de la distribución y el riesgo aceptable de falla, estar pendiente de las condiciones económicas, sociales, técnicas, económicas y otras situaciones. Específicamente para este proyecto, al tratarse de una mejora al sistema de alcantarillado de aguas pluviales urbanas de magnitud pequeña, según la norma OS 060 del RNE se tiene en cuenta un periodo de regreso igual a 10 años, además de la vida útil de la estructura. Así mismo para la selección de la duración de lluvia a considerar se correlacionará con el tiempo de concentración que existirá en la zona al momento de un evento climatológico, para lo cual se trabajará con la fórmula de Kirpich:

$$T_c = 0,01947 * L^{0,77} \\ \downarrow c * 0,385$$

Donde:

Tc	=	Tiempo de concentración en minutos.
L	=	Longitud del cauce principal en metros.
S	=	pendiente entre altitudes máximas y mínimas del cauce en m/m.

$$T_c = 5.57 \text{ min}$$

Por lo que se asumirá una duración de lluvia promedio de 10 min, teniendo en cuenta ambos datos, podemos obtener de las curvas IDF la Intensidad de Diseño para el proyecto.

$$I\text{-Diseño} = 20.28 \text{ mm/hr}$$

Estimación de los caudales máximos de diseño: Para el tamaño hidráulico de la estructura de drenaje superficial en el área afectada por el proyecto, el flujo máximo de diseño se estima con base en la precipitación máxima y se convierte en la intensidad máxima por hora de la estación (curva IDF) pluviométrica. Los caudales máximos de diseño para la estructura se obtuvieron mediante la aplicación del método Racional debido a que su área de influencia no supera los 10 km².

Método racional: El método racional (M.R.). En su totalidad los métodos efectivos procedentes de ellos se utilizan para "diseñar drenajes pluviales, desagüe y otras distribuciones para la esorrentía de áreas pequeñas" (Linsley). Esta es la base de la fórmula del método racional:

$$Q = C I A / 360$$

Donde;

Q = Caudal de Escurrimiento (m³/s)

C = Coeficiente de esorrentía.

I = Intensidad de Diseño (mm/hr)

A = Área Tributaria de Influencia (ha)

Tabla 6.

Coefficiente de escorrentía de acuerdo al terreno

COBERTURA VEGETAL	TIPO DE SUELO	PENDIENTE DEL TERRENO				
		PRONUNCIADA	ALTA	MEDIA	SUAVE	DESPRECIABLE
		MAYOR A 50%	MAYOR A 20%	MAYOR A 5%	MAYOR A 1%	MENOR A 1%
SIN VEGETACIÓN	IMPERMEABLE	0.8	0.75	0.7	0.65	0.6
	SEMIPERMEABLE	0.7	0.65	0.6	0.55	0.5
	PERMEABLE	0.5	0.45	0.4	0.35	0.3
CULTIVOS	IMPERMEABLE	0.7	0.65	0.6	0.55	0.5
	SEMIPERMEABLE	0.6	0.55	0.5	0.45	0.4
	PERMEABLE	0.4	0.35	0.3	0.25	0.2
PASTOS, VEGETACIÓN LIGERA	IMPERMEABLE	0.65	0.6	0.55	0.5	0.45
	SEMIPERMEABLE	0.55	0.5	0.45	0.4	0.35
	PERMEABLE	0.35	0.3	0.25	0.2	0.15
HIERBA, GRAMA	IMPERMEABLE	0.6	0.55	0.5	0.45	0.4
	SEMIPERMEABLE	0.5	0.45	0.4	0.35	0.3
	PERMEABLE	0.3	0.25	0.2	0.15	0.1
BOSQUES, DENSA VEGETACIÓN	IMPERMEABLE	0.55	0.5	0.45	0.4	0.35
	SEMIPERMEABLE	0.45	0.3	0.35	0.3	0.25
	PERMEABLE	0.25	0.2	0.15	0.1	0.05

Fuente: Elaboración propia

Al tratarse de un proyecto al interior de una urbanización se obtiene un Coeficiente de Escorrentía $C = 0.65$, con el cual se determinará el Caudal Diseño.

Determinación de área representativa de influencia (A): Siendo este, un proyecto de mejoramiento de las estructuras de drenaje de aguas superficiales se delimitará las zonas mediante un plano de cuencas aportantes a las canaletas existentes, de acuerdo a ello, se procederá a establecer el caudal de diseño con la que contenga la mayor área tributaria, para ello se determinan las áreas de influencia:



Figura 2: Plano de cuencas de aporte de caudal
Fuente: Elaboración propia

Es evidente el área tributaria mayor según el plano de Cuencas adjunto, por lo que mediante cálculo de áreas se determinó que presenta un $A = 3.66$ Ha. Por lo que teniendo estos datos se puede determinar el Caudal de Diseño mediante el procedimiento Racional.

$$Q = \frac{CIA}{360}$$

$$Q = \frac{0.65 \times 20.28 \times 3.66}{360}$$

$$Q = 0.134 \text{ m}^3/\text{s}$$

A nivel de estudios de tráfico:

En esta investigación, se utilizaron 2 estaciones, como guía para los vehículos de entrada y salida.

Estación 1: Esta estación está ubicada al este de la zona de investigación, las vías existentes transcurren por medio de un terreno natural, semi plano. Se observa que esta área es transitada.

Estación 2: Esta estación está ubicada al oeste de la zona de investigación, las vías existentes transcurren por medio de un terreno natural, semi plano. Se observa que esta área es transitable por automóviles ligeros.

La composición del equipo se determina en situación del volumen de tránsito y los cambios para permitir la rotación adecuada y las actividades de control de cumplimiento. Se realizaron recuentos de volumen (recuentos de tráfico) en las 02 estaciones previamente determinadas y seleccionadas durante siete (07) días consecutivos en una semana y 12 horas al día. Recuento simultáneo y continuo por sentido (entrada-salida) en todas las estaciones. Las estaciones de registro y clasificación de automóviles E-01 y E-02 se ejecutaron durante 7 días.

Tabla 7

Resumen de conteo vehicular

SENTIDO	VEHÍCULOS LIGEROS					VEHÍCULOS PESADOS											TOTAL
						Ómnibus		Camión			Semitraylers		Trayler				
	Automóvil	StationWagon	Pinck Up	Rural combi	Micro	2E	3E	2E	3E	4E	T2S1	T3S2	C2R2	C2R3	C3R2	C3R3	
ENTRADA	16	13	17	24	0	0	0	11	9	0	0	0	0	0	0	0	90
SALIDA	16	11	18	14	0	0	0	11	11	0	0	0	0	0	0	0	81
AMBOS	32	24	35	38	0	0	0	22	20	0	0	0	0	0	0	0	171
ENTRADA	18	18	19	22	0	0	0	13	11	0	0	0	0	0	0	0	101
SALIDA	19	18	18	14	0	0	0	12	12	0	0	0	0	0	0	0	93
AMBOS	37	36	37	36	0	0	0	25	23	0	0	0	0	0	0	0	194
ENTRADA	19	16	17	22	0	0	0	13	8	0	0	0	0	0	0	0	95
SALIDA	17	19	15	14	0	0	0	13	11	0	0	0	0	0	0	0	89
AMBOS	36	35	32	36	0	0	0	26	19	0	0	0	0	0	0	0	184
ENTRADA	18	16	15	22	0	0	0	13	10	0	0	0	0	0	0	0	94
SALIDA	16	16	14	14	0	0	0	11	12	0	0	0	0	0	0	0	83
AMBOS	34	32	29	36	0	0	0	24	22	0	0	0	0	0	0	0	177
ENTRADA	18	17	15	23	0	0	0	13	6	0	0	0	0	0	0	0	92
SALIDA	17	18	14	14	0	0	0	13	12	0	0	0	0	0	0	0	88
AMBOS	35	35	29	37	0	0	0	26	18	0	0	0	0	0	0	0	180
ENTRADA	18	19	14	25	0	0	0	13	9	0	0	0	0	0	0	0	98
SALIDA	19	20	14	14	0	0	0	13	12	0	0	0	0	0	0	0	92
AMBOS	37	39	28	39	0	0	0	26	21	0	0	0	0	0	0	0	190
ENTRADA	17	18	14	34	0	0	0	12	9	0	0	0	0	0	0	0	104
SALIDA	20	15	14	14	0	0	0	12	12	0	0	0	0	0	0	0	87
AMBOS	37	33	28	48	0	0	0	24	21	0	0	0	0	0	0	0	191
ENTRADA	124	117	111	172	0	0	0	88	62	0	0	0	0	0	0	0	674
SALIDA	124	117	107	98	0	0	0	85	82	0	0	0	0	0	0	0	613
AMBOS	248	234	218	270	0	0	0	173	144	0	0	0	0	0	0	0	1287
AMBOS	35	33	31	39	0	0	0	25	21	0	0	0	0	0	0	0	184
AMBOS	33	31	30	36	0	0	0	21	21	0	0	0	0	0	0	0	172
AMBOS	33	31	30	36	0	0	0	21	21	0	0	0	0	0	0	0	172

Fuente. Elaboración Propia

Variación Diaria:El mayor flujo de tránsito por día se registró el martes, 194 automóviles, por lo que 129 automóviles representaron el 75. 26 % de los vehículos ligeros (automóviles, stationwagon, camionetas pick up, automóviles rurales y autobuses), y de los cuales 48 automóviles con un 24. 74 % pertenecen a automóviles pesados. El lunes fue el día con menor número de automóviles, con 171 automóviles. Dichos resultados se presentan.

Tabla 8

Variación diaria del índice medio diario anual

VARIACION DIARIA POR TIPO DE VEHICULO			
DIA	TRAFICO LIGERO	TRAFICO PESADO	TOTAL
Lunes	129	42	171
Martes	146	48	194
Miércoles	139	45	184
Jueves	131	46	177
Viernes	136	44	180
Sábado	143	47	190
Domingo	146	45	191

Fuente. Elaboración Propia

Tráfico Vehicular Promedio Semanal:Aplicando la fórmula indicada en este método, se puede obtener el caudal medio de vehículo durante una semana. La siguiente tabla muestra el tráfico promedio de la semana.

Tabla 9

Tráfico vehicular promedio

DIA	SENTIDO	VEHÍCULOS LIGEROS					VEHÍCULOS PESADOS								TOTAL				
		Automóvil	StationWagon	Pinck Up	Rural combi	Micro	Ómnibus		Camión			Semitraylers		Trayler					
							B2	B3	C2	C3	C4	T2S1	T3S2	C2R2		C2R3	C3R2	C3R3	
IMD	AMBOS	35	33	31	39	0	0	0	25	21	0	0	0	0	0	0	0	0	184
S	%	19%	18%	17%	21%	0%	0%	0%	14%	11%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%

Fuente. Elaboración Propia

IMD Anual en el Sub Tramo:El ADDI anual (ADDI) se comprueba multiplicando el porcentaje semanal por el factor de corrección estacional. En esta sección, el IMD anual es de 172 automóviles diariamente. Los vehículos ligeros (automóviles, stationwagon, furgonetas, camiones y autobuses) representan el 75% del tráfico; los vehículos pesados representan el 25%. La siguiente tabla muestra un resumen del IMD anual.

Tabla 10

Índice medio diario anual

DIA	SENTIDO	VEHÍCULOS LIGEROS					VEHÍCULOS PESADOS								TOTAL				
		Automóvil	StationWagon	PinckUp	Ruralcombi	Micro	Omnibus		Camión			Semitraylers		Trayler					
B2	B3						C2	C3	C4	T2S1	T3S2	C2R2	C2R3	C3R2	C3R3				
IMD	AMBOS	33	31	30	36	0	0	0	21	21	0	0	0	0	0	0	0	0	172
A	%	19%	18%	17%	21%	0%	0%	0%	12%	12%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%

Fuente. Elaboración Propia

Variación Horaria del Índice Medio Diario Anual: Las variaciones horarias indican que, de lunes a domingo, el tráfico de vehículos ligeros en estadistancia oscila entre 2 y 4 automóviles diarios; no existe mucho tráfico de lunes a domingo.

Tabla 11

Variación horaria del índice medio diario anual

HORA	TRÁFICO LIGERO	TRÁFICO PESADO	TOTAL	%
Lunes 10/08/2020	17	6	23	13%
Martes 11/08/2020	20	6	26	15%
Miércoles 12/08/2020	19	6	25	15%
Jueves 13/08/2020	17	6	23	13%
Viernes 14/08/2020	19	6	25	15%
Sábado 15/08/2020	19	6	25	15%
Domingo 16/08/2020	19	6	25	15%
IMDA	130	42	172	100%
%	76%	24%	100%	

Fuente: Equipo de trabajo.

Resumen de estudio de tráfico: La siguiente Tabla presenta una recopilación de los resultados de IMD anuales adquiridos en las dos estaciones más controladas.

Tabla 12

Resumen de índice medio diario

TIPO DE VEHÍCULO	INDICE MNEDIO DIARIO ANUAL	
	E-1 y E-2	
	N° de Vehículos	%
Automóvil	33	19%
StationWagon	31	18%
Pinck Up	30	17%
Rural combi	36	21%
Micro	42	24%
(Total)	172	100%
IMD TOTAL	172	

Fuente: Elaboración propia

A nivel de estudio de impacto ambiental:

Como resultado de la indagación de impacto del medio ambiente, lo describiremos en impacto positivo e impacto negativo:

Impactos positivos: El impacto positivo en la población al momento de la ejecución se refleja en el progreso de su condición de vida, que se debe al empleo de los habitantes en la ejecución del trabajo. La implementación de este trabajo permitirá eliminar en gran medida la contaminación nociva y la propagación de enfermedades a la población. El impacto positivo en la población durante su etapa de operación se refleja en el progreso de su estilo de vida, eliminando en gran medida la contaminación y propagación de enfermedades nocivas a la población y la mayoría de los niños. Respecto al impacto del proyecto durante la fase de mantenimiento y mantenimiento, incluyendo el impacto desde el inicio de la operación hasta el final de su vida útil. El proyecto plantea una infraestructura adecuada para que dure más tiempo sin dañar contaminantes en el medio ambiente. La elaboración de esta obra permitirá el desarrollo socioeconómico de los ciudadanos de la instalación Túpac Amaru. En la fase de construcción, el impacto positivo más importante afectará beneficiosamente el entorno socioeconómico y los ingresos económicos de los trabajadores temporales mejorarán ligeramente (durante el período de ejecución del proyecto).

Impactos negativos: El impacto negativo es temporal y se produce durante la construcción del proyecto, destacando la molestia temporal provocada por la acumulación temporal de materiales. El aumento de polvo causa daños temporales a la salud y material granular, producto del movimiento de tierras y de la movilización del material a la obra.

Tabla 13

Posibles impactos ambientales

ETAPAS DE PROYECTO	IMACTO SOBRE EL MEDIO			
	FISICO	BIOLOGICO	SOCIOECONÓMICO	PERCEPTUAL
ETAPA DE PLANIFICACIÓN Aprobación de proyecto Coordinación con instituciones locales y de servicio. Estudios previos: estudio de suelos, levantamiento topográfico. Obras provisionales	Contaminación del suelo: Los estudios previos y las obras provisionales no alteran el suelo.		Generación de empeño temporal.	
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN Movimiento de tierras. Corte de terreno masivo. Conformación de sub base y base de pavimento. Eliminación de material excedente. Colocación de carpeta asfáltica. Transporte de equipos y materiales. Construcción de veredas, sardineles, muro contención de concreto. Implementación de espacios de área verde.	Contaminación atmosférica por: Material particulado (polvo, humus); derivado del movimiento de tierras, circulación de vehículos (camiones, volquetes); en el área de influencia del proyecto. Ruidos y vibraciones generados en el momento de la realización de las actividades de construcción. Contaminación del sistema hídrico por: No se afectarán las aguas en ningún caso. Contaminación del suelo por: Acumulación del material derivado del movimiento de tierras, material de préstamo, y otros derivados del proceso constructivo. Contaminación visual por: Alteración del paisaje urbano.	Sembrado de plantas en jardineras construidas	Promover de una fuente de trabajo eventual para la mano de obra calificada y no calificada mientras dure la ejecución de los trabajos.	Alteración del paisaje urbano y zona de playa
ETAPA DE FUNCIONAMIENTO Pavimento para vehículos Veredas peatonales Drenaje agua de lluvia	Tránsito vehicular y peatonal más fluido. Mejoramiento del ornato de la ciudad. Baja la incidencia del ruido por vehículos.	Regado de plantas ornamentales con aguas tratadas.	Elevar el nivel de vida de los pobladores, puesto que se mejora la infraestructura vial urbana vehicular y peatonal. Mejoramiento en la salud de los pobladores.	Mejora el paisaje urbano y zonas de playa
ETAPA DE CIERRE Mantenimiento y conservación del pavimento, veredas y áreas verdes	Brindar un servicio eficiente.	Mejorar el ornato de la ciudad.		

Fuente: Elaboración propia

Sobre el diseño de la infraestructura vial, se tiene que:

DISEÑO DEL PAVIMENTO METODO AASHTO 1993

1. REQUISITOS DEL DISEÑO

a. PERIODO DE DISEÑO (Años)	10
b. NUMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W18)	3.00E+05
c. SERVICIABILIDAD INICIAL (pi)	3.8
d. SERVICIABILIDAD FINAL (pt)	2
e. FACTOR DE CONFIABILIDAD ®	70%
STANDARD NORMAL DEVIATE (Zr)	-0.524
OVERALL STANDARD DEVIATION (So)	0.45

2. PROPIEDADES DE MATERIALES

a. MODULO DE RESILENCIA DE LA BASE GRANULAR (KIP/N2)	
b. MODULO DE RESILENCIA DE LA SUB-BASE	
a. MODULO DE RESILENCIA DE LA SUBRASANTE (Mr, ksi)	14.46

3. CALCULO DEL NUMERO ESTRUCTURAL

(Variar SN Requerido hasta que N18 Nominal = N18 Calculo)

SN Requer	N18 NOMINAL	N18 CALCULO
1.93	5.48	5.48
<i>G_r</i> 0.17609		

4. ESTRUCTURACION DEL PAVIMENTO

a. COEFICIENTES ESTRUCTURALES DE CAPA	
Concreto Asfáltico (a1)	0.17
Base granular (a2)	0.05
Subbase (a3)	0.05
b. COEFICIENTES DE DRENAJE DE CAPA	
Base granular (m2)	1.00
Subbase (m3)	1.00

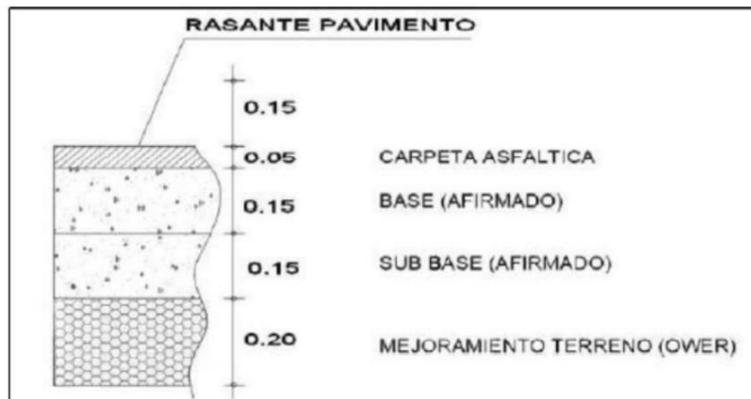
ALTERNATIV	Snreq	Snresult	D1(cm)	D2(cm)	D3(cm)	
1	1.93	2.37	5	15	15	OK

Comentarios:

El pavimento queda definido por una capa superficial de rodadura con concreto asfáltico en caliente de un e=5cm, sub base de afirmado de e=15cm y un tratamiento del terrero natural con over de e=20 cm como filtro de las áreas verdes planteadas.

Figura 4

DISEÑO DE PAVIMENTO



Fuente: Elaboración propia

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

PROYECTO: : "MEJORAMIENTO DE LA ESTRUCTURA VIAL DE LA URBANIZACIÓN TUPAC AMARU DEL DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, LAMBAYEQUE - 2021

LUGAR: : Distrito Pimentel - Prov. Chiclayo - Región Lambayeque

MATERIAL: : Arena y Piedra Chancada

1.0. REQUERIMIENTOS

Resistencia solicitada	:	F'c=210 Kg/cm ²	a los 28 días
Cemento:	:	Portland Tipo	TIPO IV
	:	Peso Específico	3.15 - Peso Volumétrico: 1500 Kg/m ³
	:	Usos	Pistas y Veredas
Agregados:	:	Arena - Gruesa	La Victoria Pátapo
	:	Piedra - Chancada	Tres Tomas- Chancadora Grande

2.0. ENSAYOS REALIZADOS A LOS AGREGADOS

CARACTERISTICAS	Arena	Piedra
- Humedad Natural	: 0.74 %	0.56 %
- Absorción	: 1.23 %	1.11 %
- Peso Específico de Masa	: 2.59 gr/cc	2.62 gr/cc
- Peso Unitario Suelto	: 1,436 Kg/cm ³	1,512 Kg/cm ³
- Peso Unitario Varillado	: 1,624 Kg/cm ³	1,741 Kg/cm ³
- Módulo de Fineza	: 2.78	
- Tamaño Max. De agregados	: 1/4 pulg	1/2 pulg

3.0. DISEÑO

- Tamaño máximo Nominal:	F'c= 210 + 84 kg/cm ² x1.15 (Fs)	338.1 Kg/cm ²
- Relación agua - cemento (A/C)	:	1/2 "
- Slump	:	0.45 "
- Agua por metro cúbico	:	2-Mar "
- Aire atrapado	:	200 lts
- Dosaje de cemento	:	2 %
- Total de cemento x m ³	:	200/0.45
		444.44 kg/m ³ = 10.46bolsas/m ³

4.0. Estimación del contenido de Agregado Grueso Compactado seco por metro cúbico

* Agreg. Grueso: 0.60x 1,741 = 1045 kg/m³

5.0. Estimación del Agregado Fino

* Volúmenes absolutos x unidad de volúmen de concreto		
Agua	:	0.2000 m ³
Cemento	:	0.1411 m ³
Piedra	:	0.3987 m ³
Aire Atrapado	:	0.2000 m ³
		0.7598 m ³
Volumen sólido de arena requerida	:	0.2402 m ³
Peso de arena requerida	:	622 kg/m ³

6.0. Dosificación de Peso

Agua	:	200.0000 Lts
Cemento	:	444 Kg
Piedra	:	622 Kg
		1045 Kg
		2311 Kg

7.0. Dosificación en Volumen Resultante

Agua	:	0.2000 m ³
Cemento	:	0.296 m ³
Arena	:	0.433 m ³
Piedra	:	0.691 m ³

8.0. Relación de Materiales en Dosificación (pies3)

<u>CEMENTO</u>	<u>ARENA</u>	<u>PIEDRA</u>	<u>AGUA</u>
1.00	1.46	2.33	0.68 Vol.

9.0. Dosificación Recomendada de Volumen

<u>CEMENTO</u>	<u>ARENA</u>	<u>PIEDRA</u>	<u>AGUA</u>
1.00	1.5	2.3	0.70/en Vol.

10.0. Dosificación Recomendada en Volumen

Las correcciones por humedad se realizarán en el campo por ser variables.

PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, LAMBAYEQUE - 2021

Cliente	BACHILLER JOSE ALI SUAREZ CIEZA	Costo al	23/02/2021		
Lugar	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - PIMENTEL				
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD				83,201.15
01.01	OBRAS PROVISIONALES				11,919.37
01.01.01	OFICINAS, ALMACÉN Y CASETA DE GUARDIANÍA	mes	1.00	3,000.00	3,000.00
01.01.02	SERVICIOS HIGIÉNICOS PORTÁTILES	und	3.00	2,500.00	7,500.00
01.01.03	CARTEL DE OBRE 4.80 X 3.60	und	1.00	1,419.37	1,419.37
01.02	TRABAJOS PRELIMINARES				13,280.00
01.02.01	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS	glb	1.00	6,530.00	6,530.00
01.02.02	MANTENIMIENTO DE TRÁNSITO Y SEGURIDAD VIAL	glb	1.00	6,750.30	6,750.30
01.03	DEMOLICIONES				52,347.23
01.03.01	DEMOLICIÓN DE VEREDAS C/EQUIPO LIVIANO	m ³	377.63	44.02	16,623.27
01.03.02	DEMOLICIÓN MANUAL DE SARDINELES	m ³	99.67	22.48	2,240.58
01.03.03	DEMOLICIÓN PARA RAMPAS	m ³	5.58	37.43	208.86
01.03.04	DEMOLICIÓN PARA CAJA PLUVIAL	m ³	15.75	37.43	589.52
01.03.05	DEMOLICIÓN DE CANALETA TRANSVERSAL	m ³	26.33	27.96	736.19
01.03.06	REMPDICIÓN DE ADOQUINES DE CONCRETO	m ³	49.00	33.72	1,652.28
01.03.07	ROTURA DE PAVIMENTO FLEXIBLE E=2*	m ³	70.20	11.64	817.13
01.03.08	ACARREO INTERNO, MAT. PROCEDENTE DE DEMOLICIÓN	m ³	664.10	16.86	11,196.73
01.03.09	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDEN		664.10	27.53	18,282.67
01.04	SEGURIDAD Y SALUD				5,654.55
01.04.01	SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA		1.00	5,654.55	5,654.55
02	PAVIMENTOS				83,537.76
02.01	PAVIMENTO FLEXIBLE				83,537.76
02.01.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				20,029.22
02.01.01.01	CORTE EN MATERIAL SUELTO C/MAQ		262.53	16.86	4,426.26
02.01.01.02	PERFILADO Y COMPACTADO EN ZON		700.07	7.34	5,138.51
02.01.01.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO	m ³	262.53	39.86	10,464.29
02.01.02	BASE Y SUBBASE				14,484.29
02.01.02.01	MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE CON MATERIAL DE PRÉSTAMO, COMPACTADO C/EQUIPO	m ³	133.01	59.92	7,969.96
02.01.02.02	CONFORMACIÓN, NIVELADO Y COMPACTADO DE SUB BASE E=0.20m	m ³	99.76	58.1	5,796.00
02.01.02.03	CONFORMACIÓN, NIVELADO Y COMPACTADO DE BASE E=0.15m	m ³	99.76	7.2	718.27
02.01.03	CARPETA ASFÁLTICA				36,592.66
02.01.03.01	IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA	m ³	700.07	6.6	4,620.46
02.01.03.02	CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE E=2" C/EQUIPO	m ³	700.07	45.67	31,972.20
02.01.04	OBRAS DE PAVIMENTO				12,431.59
02.01.04.01	BOLARDO FIJO DE CONCRETO	und	15.00	517.54	7,763.10
02.01.04.02	GIBAS DE ASFALTO (INC. PINTADO)	und	7.00	428.23	2,997.61
02.01.04.03	PISO PODOTACTIL DE POLIURETANO DE 0.30X0.30m e=7.5mm	m	8.00	208.86	1,670.88
03	VEREDAS				361,970.34
03.01	TRABAJOS PRELIMINARES				12,235.34
03.01.01	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m ²	3,776.34	1.62	6,117.67
03.01.02	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m ²	3,776.34	1.62	6,117.67
03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				47,759.22
03.02.01	CORTE EN MATERIAL SUELTO MANUAL	m ³	755.27	16.86	12,733.85
03.02.02	ACARREO INTERNO DE MATERIAL PROCEDENTE DE EXCAVACIONES	m ³	944.08	19.27	18,192.42
03.02.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE ACARREADO	m ³	944.08	17.83	16,832.95
03.03	BASE				58,080.11
03.03.01	CONFORMACIÓN, NIVELADO Y COMPACTADO DE BASE E=0.10m	m ²	3,776.34	15.38	58,080.11
03.04	VEREDAS DE CONCRETO				235,730.72
03.04.01	CONCRETO fc=175 kg/cm ² EN VEREDAS INC. BRUÑADO A CADA 1.00 m, INC.				
03.04.01	ACABADO	m ³	566.45	377.71	213,953.83
03.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VEREDAS	m ²		23.88	15,029.83
03.04.03	CURADO DE CONCRETO	m ²	3,776.34	0.98	3,700.81
03.04.04	RELLENO DE JUNTAS	m	1,258.78	2.42	3,700.81
03.05	RAMPAS PEATONALES Y ACCESOS				2,599.68
03.05.01	CONCRETO fc=175 kg/cm ² EN VEREDAS INC. BRUÑADO A CADA 1.00 m, INC.				
03.05.01	ACABADO	m ³	5.15	377.71	1,945.21
03.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN RAMPAS PEATONALES	m ²	8.58	23.86	204.72

03.05.03	CURADO DE CONCRETO	m ²	51.48	0.98	50.45
----------	--------------------	----------------	-------	------	-------

Presupuesto

Presupuesto **5002018** MEJORAMIENTO DE LA ESTRUCTURA VIAL DE LA URBANIZACIÓN TUPAC AMARU DEL DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, LAMBAYEQUE - 2021

Cliente	BACHILLER JOSE ALI SUAREZ CIEZA	Costo al	23/02/2021
Lugar	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - PIMENTEL		

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
03.05.04	RELLENO DE JUNTAS	m	165.00	2.42	399.30
03.06	PINTURA EN VEREDAS Y RAMPAS				5,565.27
03.06.01	PINTURA EN VEREDAS Y RAMPAS	m	3,198.43	1.74	5,565.28
04	SARDINELES				54,482.45
04.01	SARDINELES				54,482.45
04.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				767.06
04.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m ²	236.02	1.62	382.35
04.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m ²	236.02	1.63	384.71
04.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				2,238.52
04.01.02.01	CORTE EN MATERIAL SUELTO MANUAL	m ³	35.4	16.86	596.84
04.01.02.02	ACARREO INTERNO DE MATERIAL PROCEDENTE DE EXCAVACIONES	m ³	44.25	19.27	852.7
04.01.02.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE ACARREADO	m ³	22.25	17.83	788.98
04.01.03	SARDINELES EN CONCRETO				48,739.03
04.01.03.01	CONCRETO fc=175 kg/cm ² EN SARDINELES, b= 0.15 m, h= 0.35 m	m	82.61	32.55	2,688.96
04.01.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA EN SARDINELES	m ²	1,101.43	23.86	26,280.12
04.01.03.03	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm ² , GRADO 60	kg	3,524.58	5.47	19,279.45
04.01.03.04	CURADO DE CONCRETO	m ²	47.2	0.98	46.26
04.01.03.05	RELLENO DE JUNTAS	m	183.57	2.42	444.24
04.01.04	PINTURA EN SARDINELES				2,737.84
04.01.04.01	PINTURA EN SARDINELES	m	1,573.43	1.74	2,737.84
05	DRENAJE DE AGUAS PLUVIALES				32,038.79
05.01	CANALETAS TRANSVERSALES				19,439.01
05.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				120.49
05.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m ²	73.92	1.63	120.49
05.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				657.27
05.01.02.01	CORTE EN MATERIAL SUELTO MANUAL	m ³	10.4	16.86	175.34
05.01.02.02	ACARREO INTERNO DE MATERIAL PROCEDENTE DE EXCAVACIONES	m ³	12.99	19.27	250.32
05.01.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE ACARREADO	m ³	12.99	17.83	231.61
05.01.03	REPOSICIÓN DE CANALETA TRANSVERSAL DE CONCRETO				18,661.25
05.01.03.01	SOLADOS CONCRETO F'C=140 KG/CM2	m ²	73.92	25.2	1,862.78
05.01.03.02	CONCRETO fc=175 kg/cm ² EN CANALETAS TRANSVERSALES	m ³	33.96	377.71	12,827.03
05.01.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA EN CANALETAS TRANSVERSALES	m ²	106.26	23.86	2,535.36
05.01.03.04	ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/ cm ² , GRADO 60	kg	243.5	5.47	1,331.95
05.01.03.05	CURADO DE CONCRETO	m ²	106.26	0.98	104.13
05.02	CAJA PLUVIAL				12,599.78
05.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES				38.73
05.02.01.01	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m ²	23.76	1.63	38.73
05.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				150.32
05.02.02.01	CORTE EN MATERIAL PROCEDENTE DE EXCAVACIONES	m ³	2.38	16.86	40.13
05.02.02.02	ACARREO INTERNO DE MATERIAL PROCEDENTE DE EXCAVACIONES	m ³	2.97	19.27	57.23
05.02.02.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE ACARREADO	m ³	2.97	17.83	52.96
05.02.03	REPOSICIÓN DE CAJA PLUVIAL DE CONCRETO				12,410.73
05.02.03.01	SOLADOS CONCRETO F'C=140 KG/CM2	m ²	21.78	21.78	548.86
05.02.03.02	CONCRETO fc=175 kg/cm ² EN CAJA PLUVIAL	m ³	15.75	377.71	5,948.93
05.02.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN CAJA PLUVIAL	m ²	184.42	23.86	4,400.26
05.02.03.04	ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/ cm ² , GRADO 60	kg	243.5	5.47	11,331.95
05.02.03.05	CURADO DE CONCRETO	m ²	184.42	0.98	180.73
06	SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VI				36,721.44
06.01	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL				21,607.32
06.01.01	MARCAS EN EL PAVIMENTO	m ²	1,360.00	13.05	17,748.00
06.01.02	LINEAS CONTINUAS Y DISCONTIN	m	2,218.00	1.74	3,859.32
06.02	SEÑALIZACIÓN VERTICAL				15,114.12

06.02.01	SEÑALIZACIÓN PREVENTIVA	nd	28.00	539.79	15,114.12
07	MITIGACIÓN AMBIENTAL				38,200.00
07.01	MITIGACIÓN AMBIENTAL				4,000.00
07.01.01	PLAN DE MITIGACIÓN AMBIENTAL DURANTE OBRA	glb	1.00	1,500.00	1,500.00
07.01.02	PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	glb	1.00	2,500.00	2,500.00
07.02	PROGRAMA DE ABANDONO DE OBRA				34,200.00

Presupuesto

Presupuesto 5002018 MEJORAMIENTO DE LA ESTRUCTURA VIAL DE LA URBANIZACIÓN TUPAC AMARU DEL DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, LAMBAYEQUE - 2021

Cliente BACHILLER JOSE ALI SUAREZ CIEZA Costo al 23/02/2021
Lugar LAMBAYEQUE - CHICLAYO - PIMENTEL

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
07.02.01	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m ²	90,000.00	0.38	34,200.00
08	ÁREAS VERDES				54,944.98
08.01	ÁREAS VERDES				53,488.14
08.01.01	SEMBRÍO DE GRASS				52,708.38
08.01.01.01	SEMBRÍO DE GRASS TIPO AMERICANO, INC. TIERRA DE CHACRA	m ²	3,497.57	15.07	52,708.38
08.01.02	SEMBRÍO DE PLANTAS Y ÁRBOLES				779.76
08.01.02.01	SEMBRÍO DE PLANTAS ORNAMENTALES DE LA ZONA	und	12.00	64.98	779.76
08.02	PLANTONES				935.28
08.02.01	SEMBRÍO DE PLANTONES DE LA REGIÓN	und	18.00	51.96	935.28
08.03	JARDINERÍA				571.56
08.03.01	SEMBRADO DE PLANTONES DE LA REGIÓN	und	11.00	51.96	571.56
09	FLETE TERRESTRE				8,634.30
09.01	FLETE TERRESTRE	glb	1.00	8,634.30	8,634.30
10	PLAN DE VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DEL COVID-19				2,534.58
10.01	IMPLEMENTOS PARA ADECUACIONES	glb	1.00	2,370.00	2,370.00
10.02	IMPLEMENTOS PARA INFECCIONES	mes	1.00	164.58	164.58
	COSTO DIRECTO				756,315.79
	GASTOS GENERALES (8%)				60,505.26
	UTILIDADES (7%)				52,942.11
	SUBTOTAL				869,763.16
	IMPUESTO IGV (18%)				156,557.37
	=====				=====
	TOTAL PRESUPUESTO DE OBRA				1,026,320.53
	EXPEDIENTE TÉCNICO				14,862.61
	SUPERVISIÓN				29,725.22
	TOTAL PRESUPUESTO				1,070,908.36

V. CONCLUSIONES

En cuanto a la finalidad programada en el Informe de Diagnóstico Situacional de la Zona, se dedujo que, la urbanización Túpac Amaru, alcanza una expansión territorial de 9.5 hectáreas, incluyendo una institución educativa primaria y casas

que alojan a una población de 2,025 personas agrupadas en 405 domicilios. Las calles sin señalización, veredas en mal estado e inundaciones en épocas de lluvia impactan solamente a las familias que moran en ese lugar, aumentan el grado de contagio del medio ambiente, destruyen el patrimonio público y privado e impiden el flujo normal de individuos y automóviles. Sí, esta situación ha llevado a personas a organizarse y pedir a sus autoridades que mejoren el drenaje pluvial, señalización de pistas y construcción de veredas en la mencionada urbanización.

Con respecto al objetivo planteado de acuerdo con la clasificación de SUCS, SP, CL, ML, en el campo de la indagación del traslado, la indagación de ingeniería básica en el campo de la mecánica del suelo concluye que los suelos están generalmente en buen estado, principalmente suelo. El resultado del cálculo de IMD es de 174 vehículos, y la parte que afecta al vehículo de mayor tamaño es Compus. En lo que respecta a la investigación hidrológica, la conclusión es que el caudal de contribución es 0.134 m³/segundos; y por último en el aspecto ambiental, se concluye que, se obtendrá un efecto positivo en el medio ambiente, pues brindará una solución definitiva y permanente al problema que existe, sin ocasionar ningún efecto negativo en el ecosistema, por otro lado, el cumplimiento del proyecto optimará las condiciones de vida de los habitantes. En el transcurso de la edificación del proyecto se generarán impactos antrópicos perjudiciales de corto plazo, problemas igualmente fáciles de resolver. Calificación ambiental propuesta para el próximo proyecto es de un DIA.

Con respecto al objetivo planteado de elaborar el diseño de la infraestructura vial, se deduce que, el diseño propuesto consta de 5 centímetros de carpeta asfáltica, 15 centímetros de base granular, 20 centímetros de subbase y 20 centímetros de mejoramiento de tierra con over.

En cuanto al objetivo propuesto de elaboración del costo y presupuesto, se puede concluir que, dando lugar al presupuesto anticipadamente considerando y examinado para el cumplimiento de la obra posterior, es de UN MILLON SETENTA MIL NOVECIENTOS OCHO CON TREINTA Y SEIS CENTIMOS (S/. 1,070,908.36).

VI. RECOMENDACIONES

Se sugiere que todos los factores socio-demográficos deben tenerse en cuenta para decidir correctamente las necesidades generales de los habitantes que pueden ayudar en la elaboración de este estudio.

Para la indagación de ingeniería, se sugiere tener en cuenta minuciosamente que el valor de soporte en relación con la mecánica del suelo para evitar el rediseño y rediseño del pavimento. La hidrología propone crear y conservar surcos triangulares en los canales principales y colectores, la formación de revestimientos flexibles se ve obstaculizada por la infiltración de concentración y ligereza. Así pues, se introduce de acuerdo con el análisis de tránsito diseño de ingeniería vial. Luego de calcular el precio estimado de IMDA basado en la cantidad restante del fabricante, se propone ejecutar con el procedimiento municipal en temas del ecosistema para eliminar y delimitar el incómodo sonido que existe y eludir interferencias en el estilo de vida en los habitantes o el efecto ambiental. Se tiene el siguiente resultado de la humectación de partículas de polvo o la recolección de material reducirá los impactos adversos durante la planificación y reducirá los impactos adversos durante la construcción si las actividades de excavación o limpieza dan tales resultados. Si en la actualidad se utilizan las herramientas recientes de control ambiental, es viable que se logre hacer el trabajo.

Se sugiere seguir y aplicar el diseño propuesto, debido a que este fue calculado con las normativas vigentes, porque, suple las necesidades estructurales de pavimentación encontradas, ya que la situación vigente de las calles es de deterioro.

Se propone continuar la realización de la obra según el cronograma predeterminado para impedir atrasos que logren influir al costo presupuestado inicial para la obra.

VII. REFERENCIAS

- AASHTO (1993). *Guide for Design of Pavement Structures*. Estados Unidos: American Association Of State Highway And Transportation Officials.
- Aguado, F. (2010) EcuRed. Estructuras. [https://www.ecured.cu/Estructuras_\(Construcci%C3%B3n\)](https://www.ecured.cu/Estructuras_(Construcci%C3%B3n)).
- Alvarado, W.y Martínez, L. (2017). *Propuesta para la actualización del diseño geométrico*. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- Barboza, G. y Olivos C.(2018). *Diseño de la infraestructura de cuatro Instituciones Educativas Públicas de la región de Lambayeque*. [Tesis de Ingeniería, Universidad Señor de Sipán, Perú].
- Martinez, B. (2011). *Análisis de precios unitarios*. <http://bladimirmartinezz.blogspot.com/2011/02/analisis-de-precios-unitarios.html>.
- Calles, A. (2016). *Modelo de gestión de conservación vial para la red vial rural del cantón Pastaza*. [Tesis de Ingeniería, Pontifica Universidad Catolica de Ecuador].
- Diario El Comercio (2017). *Así luce la carretera Cajamarca - Chota tras las lluvias*.
- Diario Correo. (2016). *Lima, la ciudad de los huecos y baches*.
- Diario La República (3 de diciembre de 2017). *Polvareda y basura son los mayores problemas de Chiclayo*.
- Dirección de investigación. (2018). *Guía de productos observables de las experiencias curriculares eje del modelo de investigación*. Universidad César Vallejo.
- Guerrero, A. y Pazmiño, H. (2017). *Uso de lubricantes desechados de vehículos como rejuvenecedores de ligantes bituminosos y su aplicación en mezclas asfálticas en caliente HMA*. Pontifica Universidad Catolica de Ecuador.
- Guzmán, D. (2019). *Evaluación de la disposición final de envases de agroquímicos, y sus posibles consecuencias en los suelos de la vereda Lavadero del municipio de Fómeque, Cundinamarca*. Universidad El Bosque.
- Haro, M., Merizalde, J.y Sánchez, F. (2018). *Evaluación del Espectro de Carga y Coeficiente de Daño entre la E35- E20 (Alóag – Estación de pesaje), Provincia de Pichincha*. Universidad Central del Ecuador.

- Hernandez, R., Fernadez, C. y Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill.
- Huaripata, J. (2018). *Evaluación del diseño geométrico de la carretera no pavimentada de bajo volumen de tránsito tramo C.P. El Tambo - C.P. Laguna Santa Úrsula con respecto al manual de diseño de carreteras de bajo volumen de tránsito - MTC*. Universidad Nacional de Cajamarca.
- International Recovery Platform. (2015) *Documento de Apoyo Infraestructura*. Kobe. International Strategy for Disaster Reduction.
- Llano, J. (2017). *Efectos de los agregados en el envejecimiento de la mezcla asfáltica*. Pontificia Universidad Javeriana.
- Paico, M. (2020). *Diseño de infraestructura vial para mejorar el nivel de servicio vehicular del tramo Ciudad de Olmos – Caserío Tunape, Olmos, Lambayeque*.
- Parrado, A. y García, A. (2017). *Propuesta de un diseño geométrico vial para el mejoramiento de la movilidad en un sector periférico del occidente de Bogotá*.
- Porras, A. (2020). *Diseño de Infraestructura Vial para mejorar el Nivel de Servicio Vehicular del tramo Centro Poblado de Gallito – Lambayeque, Lambayeque, 2020*.
- Puccio, C. y Tocto, E. (2018). *Diseño de infraestructura vial para transitabilidad entre localidades Mórrope Km0+000 y Monteverde Km15+680, Mórrope, Lambayeque - 2018*.
- Rabanal, J. (2014). *Análisis del estado de conservación del pavimento flexible de la vía de evitamiento norte, utilizando el método del índice de condición del pavimento. Cajamarca - 2014*.
- Romano, G. y Salini, C. (2017). *Centro de educación básica regular en el valle del Colca*. Universidad Ricardo Palma.
- Salinas, D. (2015). *Fundamentos Constitucionales y Económicos de la Intervención estatal y de la participación activa de los particulares en el mercado*. Universidad de Chile.
- Saucedo, A. y Tantalean, A. (2018). *Informe de canteras y fuentes de agua - "Diseño de infraestructura vial para transitabilidad entre localidades San Pedro Km0+000, Chames, Carhuarundo, Chetilla y Santa Elena Km13+300 – Conchán, Chota, Cajamarca - 2019*. Universidad César Vallejo.

Vasquez, J. C. (2016). *La inversión en infraestructura vial y su relación con la inversión privada en el Perú durante el periodo: 2000-2014*. Universidad Nacional de Trujillo.

Vera, A. (2019). *Arquitectos de la Universidad de Piura ganan concurso para proyectos de Escuelas Bicentenario*. Diario El Regional Piura. 2019, 6.

Zorrilla, M. (2016). *Arquitectos de la Universidad de Piura ganan concurso para proyectos de Escuelas Bicentenario*. Universidad de Guayaquil.

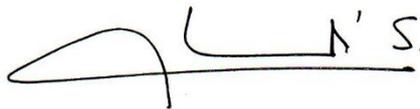
**VIII. DECLARACION JURADA
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD**

Yo, José Alí Suárez Cieza, con DNI N° 16780699, a efectos de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a los dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Pimentel, 20 de octubre del 2022

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'J.A.S.' with a stylized flourish on the left side.

Bach. JOSE ALI SUAREZ CIEZA

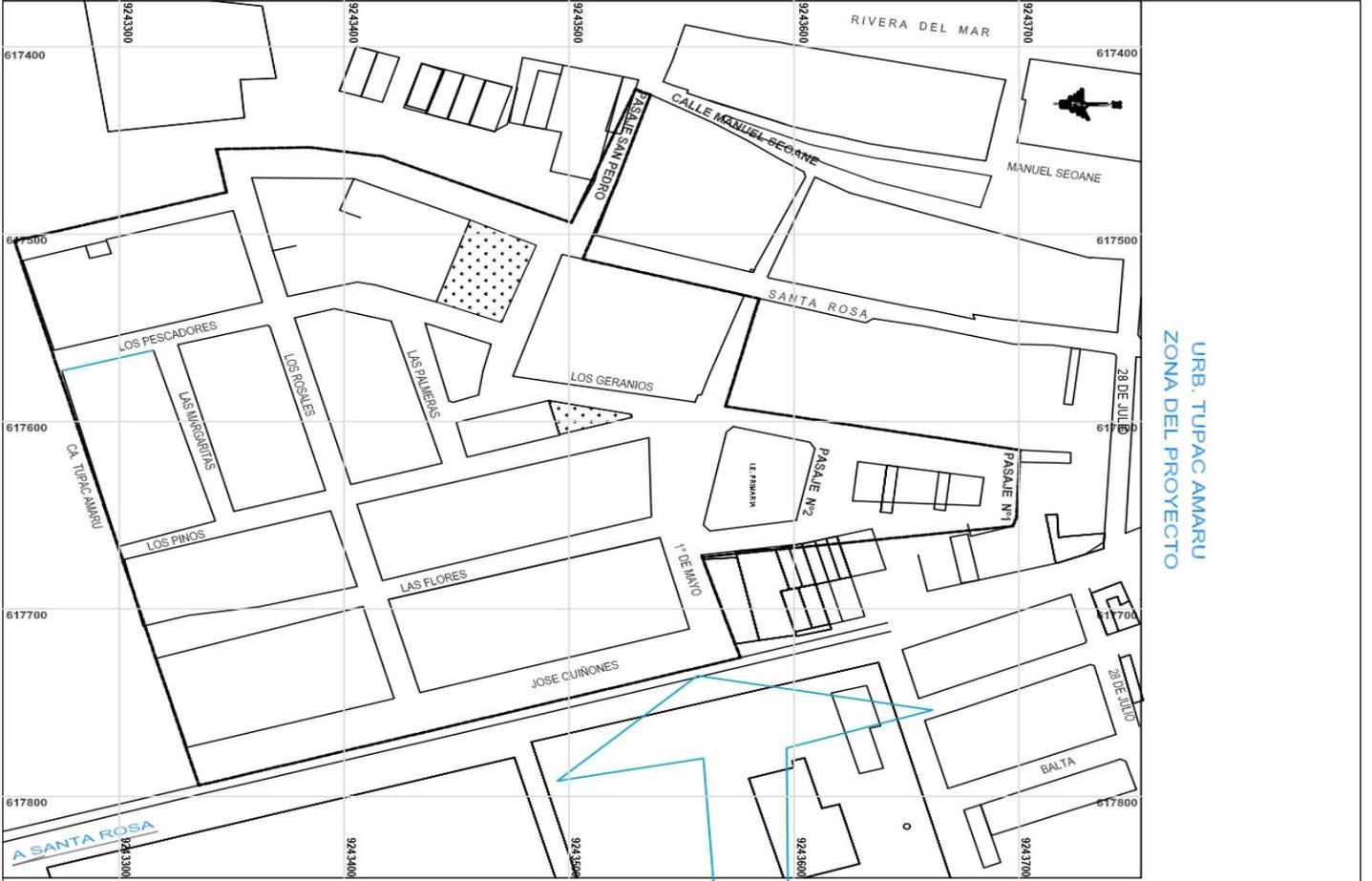
IX. ANEXOS

Anexo 1: Matriz de operacionalización de las variables

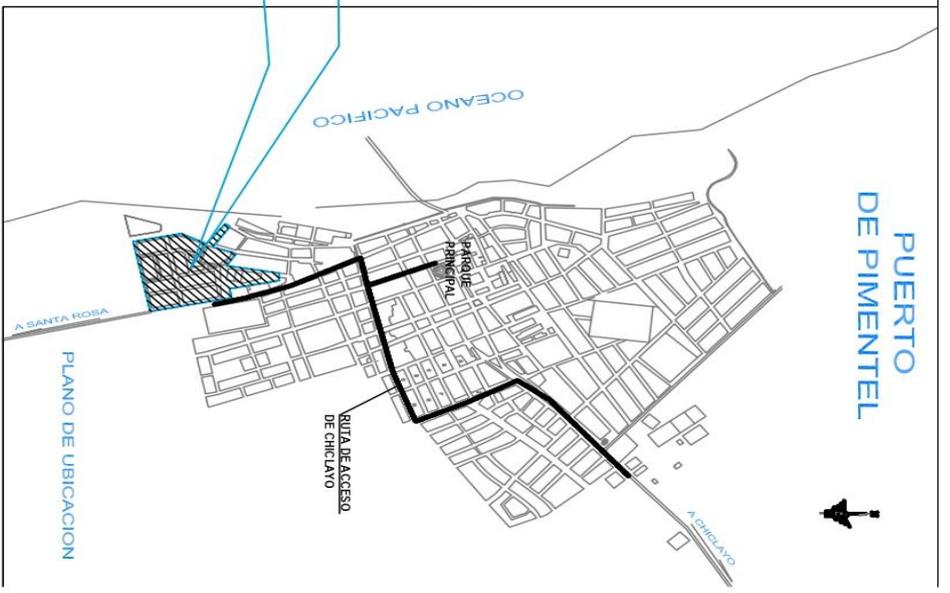
VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Mejoramiento de la estructura vial	El diseño se deriva de la idea, es decir, diseñar y describir una estructura que tendrá las características requeridas y las operaciones necesarias.(Bernal, 2018)	La carretera es una infraestructura vial que permite el desplazamiento de vehículos de forma segura de un punto a otro. (Bernal, 2018)	Estudio Diagnóstico de la Zona	Informe de Memoria Descriptiva	Intervalo
			Estudios de Ingeniería Básicos	Estudio Topográfico	Intervalo
				Estudio de Mecánica de Suelos	Razón
				Estudio de Tráfico	Intervalo
				Estudio Hidrológico	Intervalo
				Estudio de Impacto Ambiental	Razón
			Diseño de la Infraestructura vial	Diseño Geométrico de la Carretera	Razón
			Elaboración de Costos y Presupuestos	Metrados	Razón
				Análisis de Costos Unitarios	Razón
				Presupuesto	Razón
Fórmula Polinómica	Intervalo				

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 2. Proyectos



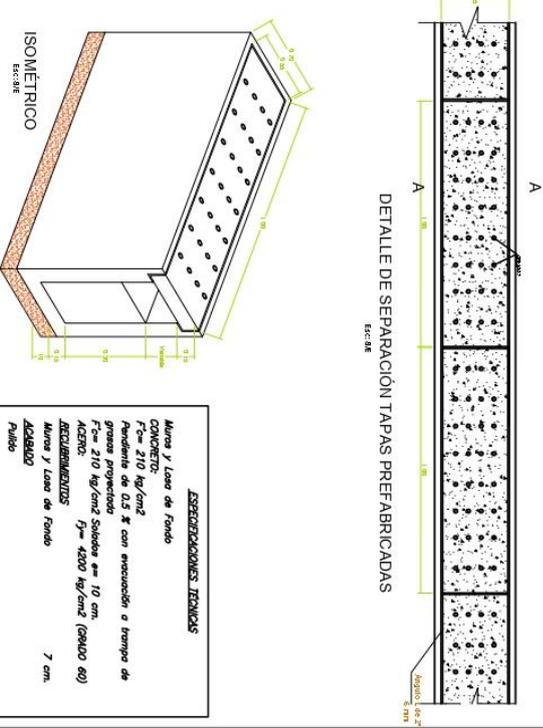
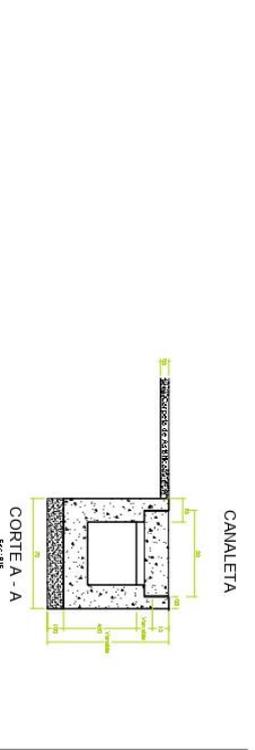
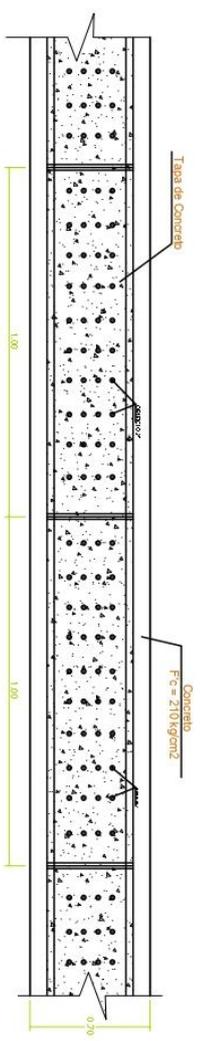
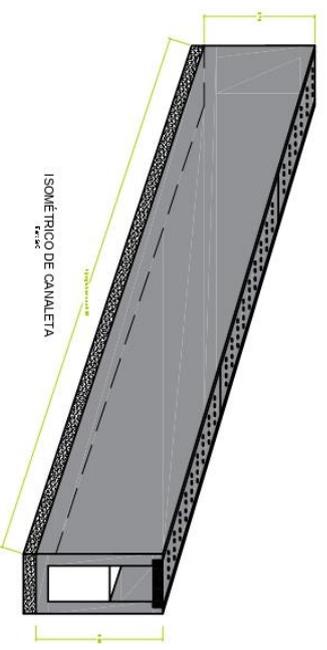
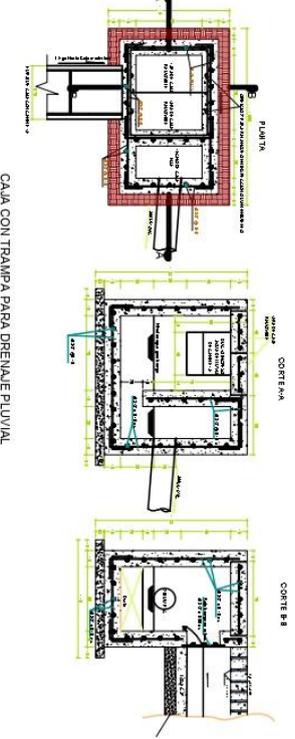
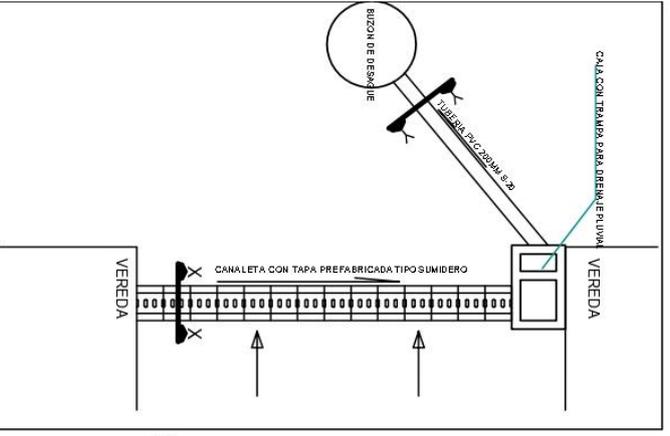
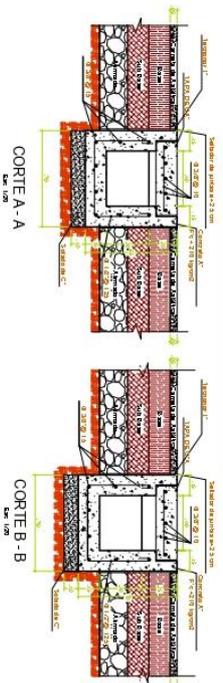
URB. TUPAC AMARU
ZONA DEL PROYECTO



PUERTO
DE PIMENTEL

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL	
PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA ESTRUCTURA VIAL DE LA URBANIZACIÓN TUPAC AMARU DEL DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, LAMBAYEQUE, -2021			
UBICACION: Lugar: URB. TUPAC AMARU Distrito: PIMENTEL Provincia: CHICLAYO Región: LAMBAYEQUE		PLANO: PLANO DE UBICACION Y LOCALIZACION	
TITULAR: Br. JOSÉ ALI SUÁREZ CIEZA	TOPÓGRAFO: 12380	ESCALA: 1:200	FECHA: MARZO 2021

SISTEMA DE DRENAJE A INSTALAR



CUADRO DE GANCHOS STANDARD EN VARILLAS DE FIERRO CORRUGADAS

Ø	Ganchos	NOTA:
1/4"	15	EL ACERO DE REFUERZO UTILIZADO EN FORMA LONGITUDINAL, EN VIGAS Y LOSA DE CIMENTACION, COLUMNA Y VIGAS, DEBERAN TERMINAR EN GANCHOS STANDARD, LOS CUALES SE CIMENTAN EN CONCRETO CON UN ANCHO EN ESPERDIONADAS EN EL CUADRO MOSTRADO.
3/8"	20	
1/2"	25	
5/8"	35	

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Muros y Losa de Fondo
CONCRETO
F_c = 210 kg/cm²
Fundente de 0.5 % con succión a tiempo de grava proyectada
F_c = 210 kg/cm² Suelos \leq 10 cm.
ACEROS: F_y = 4200 kg/cm² (9800 60)
RECURSIVAMENTE
Muros y Losa de Fondo
ACEROS
F_y = 4200 kg/cm² 7 cm.
Pulsos

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

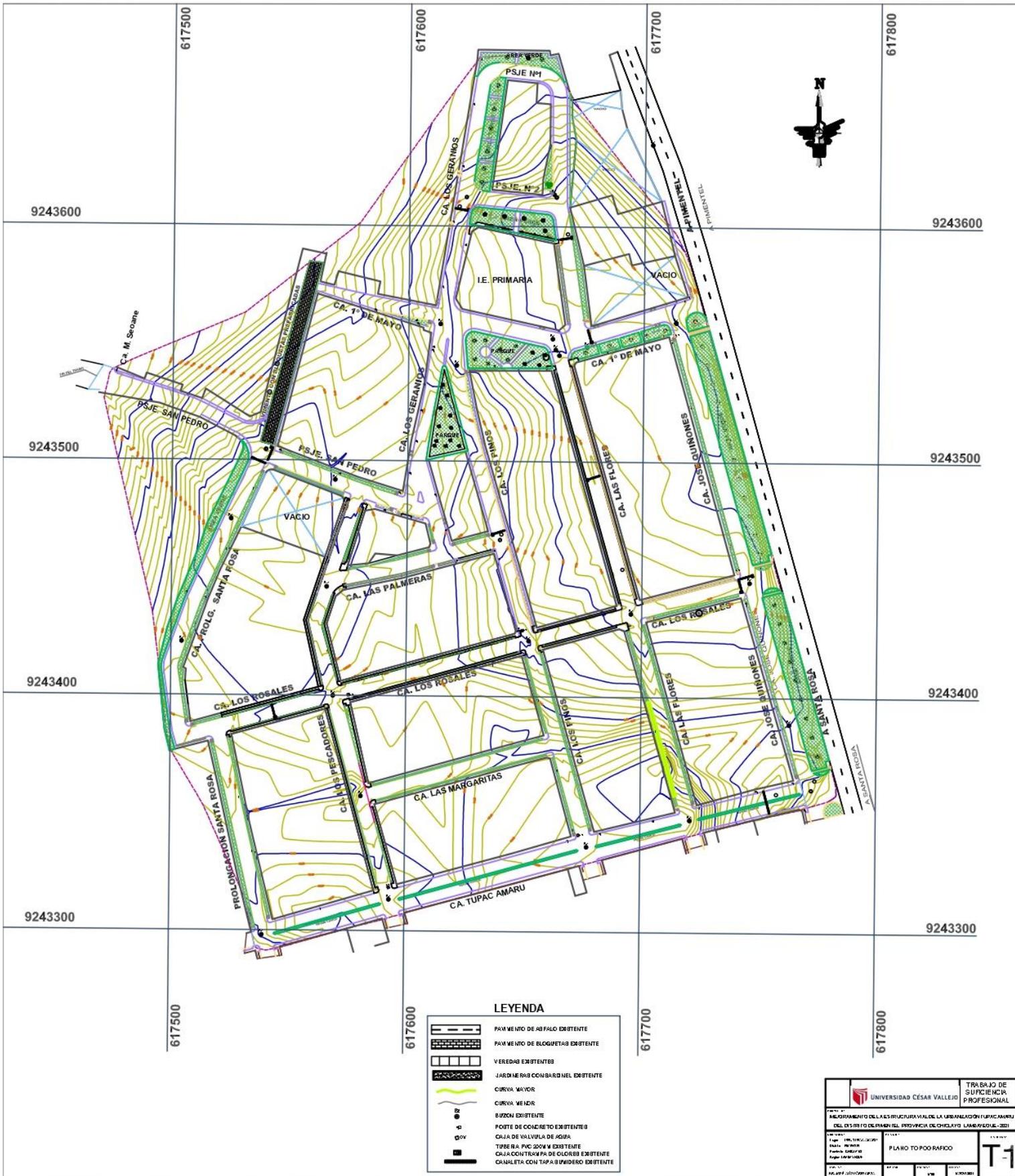
PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA ESTRUCTURA VIAL DE LA URBANIZACIÓN TUPAC AMARU DEL DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, LAMBAYEQUE - 2021

USUARIO: URS, TUPAC AMARU
DISEÑO: INGENIERO
PROYECTO: CHICLAYO
REGIÓN ADMINISTRATIVA:

PLANO: PLANO DE CANALETAS TRANSVERSALES

ESCALA: 1:20
FECHA: 17/05/2021

PC1

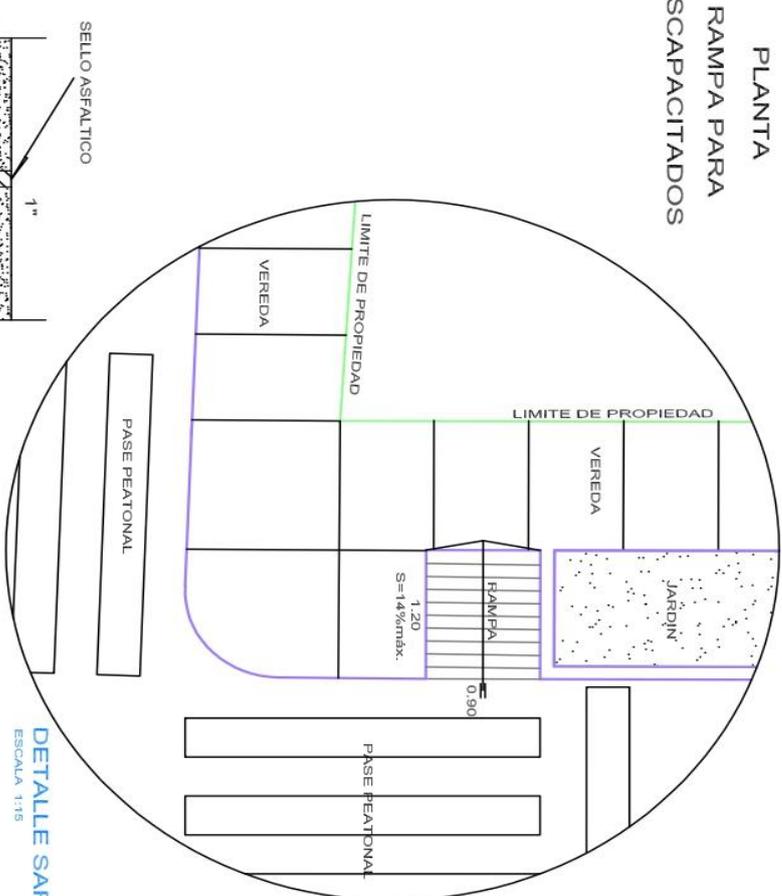


LEYENDA

	PAVIMENTO DE ASFALTO EXISTENTE
	PAVIMENTO DE BLOQUETAS EXISTENTE
	VEREDAS EXISTENTES
	JARDINERIAS CON BARRIO EXISTENTE
	CURVA MAYOR
	CURVA MENOR
	BORDO EXISTENTE
	POSTE DE CONCRETO EXISTENTE
	CAJA DE VALVULA DE AGUA EXISTENTE
	TUBERIA PVC 200MM EXISTENTE
	CAJA CONTRAPILA DE CUBIERTAS EXISTENTE
	CANALETA CON TAPAS UNIDERO EXISTENTE

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO INSTITUTO DE INVESTIGACIONES Y DESARROLLO TECNOLÓGICO	TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL
	PLANO TOPOGRAFICO T-1

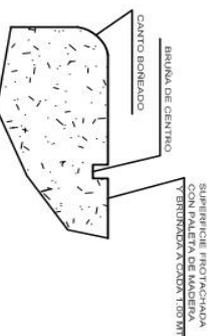
PLANTA RAMPA PARA DISCAPACITADOS



DETALLE SARDINEL
ESCALA 1:15



DETALLE A

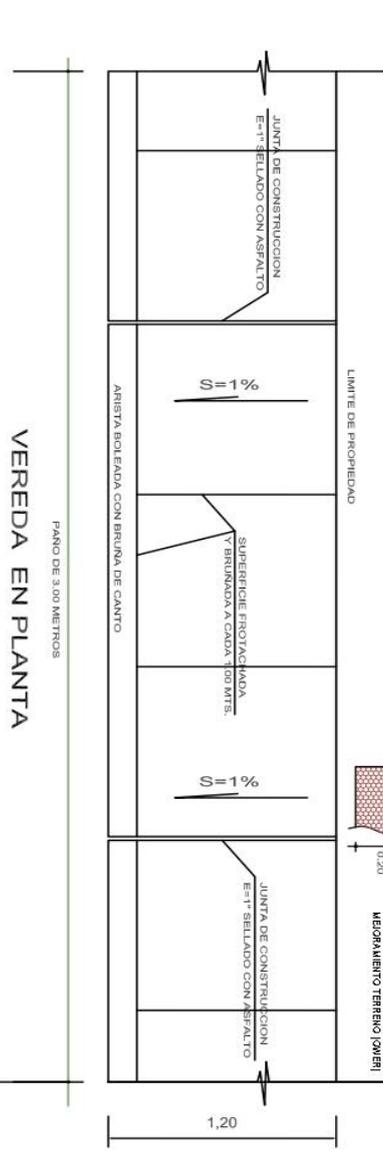
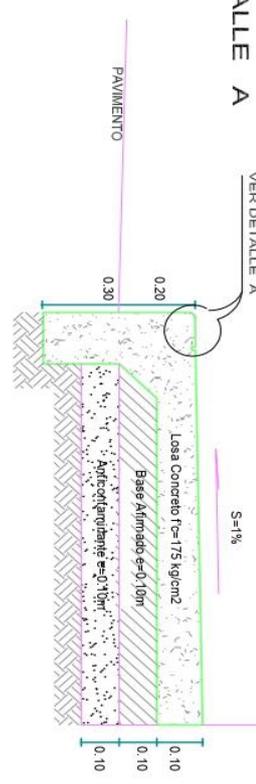


ESPECIFICACIONES TECNICAS

VEREDAS: GRADERIA
CONCRETO: f'c=175 kg/cm²
CEMENTO USAR TIPO V;
TAMANO MAXIMO DE AGREGADO: 3/4"
RELACION AGUA/CEMENTO: 0.45
SLOPE: 4"
LAS JUNTAS SERAN LLENADAS CON ASFALTO RC-350, ARENA GRUESA 1/2"
TODAS LAS SUPERFICIES DE LAS VEREDAS SERAN PROTACTHACHADAS
BAJO NINGUN PLANTO DE VISTA DEBERAN DE PULIRSE

- PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO PARA RAMPAS
- 1.- MISO A NIVEL DE VERNOS DEL TAMAÑO ELECTRA, IMPRIMANDO MODO FIN Y FINALIDAD DE LA OBRA.
 - 2.- MISO POR MEDIO DE COMUNICACION MASIVA, EL PLANO DE DISEÑO DE TRAZADO DE RAMPAS.
 - 3.- UBICACION E INSTALACION DE ALAMBRES Y GUARDARRAIL.
 - 4.- TRASLADO DE MATERIALES Y EQUIPOS SEGUN CRONOGRAMA DE AVANCE DE OBRA.
 - 5.- REALIZACION Y RESERVA DE OBRA, JUBILADA Y NOCTURNA, PUENTES PEATONALES PORTATILES, RAMPA PARA ACCESO VEHICULAR DOMICILIARIO Y ASOCIACION DE USUARIOS PARAQUE TEMPRAL DE VEHICULOS.
 - 6.- ANTES DEL INICIO ES IMPORTANTE QUE TODO EL PERSONAL CUENTE CON VESTIMENTA, BOTAS, GUANTES, CASOS, CINTURONES DE SEGURIDAD, LENTES, FOTOCAMERAS Y OTROS. CASO CONTRARIO NO DEBE AUTORIZARSE LOS TRABAJOS.
 - 7.- TRAZO Y REPLANTO PRELIMINAR DE BARRAS Y SECCIONES DE VÍA.
 - 8.- UNA CUALQUIERA DE OBREROS DEBE EFECTUAR CALCULOS DE TRAZADO DE RAMPAS A FIN DE EFECTUAR OBRAS SUPERFICIALES DE SERVICIOS EXISTENTES Y/O NUEVOS.
 - 9.- ALCANTARILLAS, CAJALLES, DUCTOS TELEFONICOS Y ELECTRICOS Y OTROS DE MANERA TAL QUE EL REMEDIAMIENTO PROGRAMADO SE CUMPLA.
 - 9.- ANTES DEL INICIO DE LA OBRA SE DEBE HACER UN PLAN DE TRAZADO CON MANIFIESTA, SEÑALIZACION Y OTROS DE MANERA QUE EL SERVIDO ENTRENADO DE TRABAJOS SE CUMPLA.
 - 10.- CONSTRUCCION DE OBRAS PROVISIONALES Y/O COMPLEMENTARIAS PASO PASO, COLLECTORES SECCIONADOS Y OTROS DE MANERA QUE EL SERVIDO ENTRENADO DE TRABAJOS SE CUMPLA.
 - 11.- CONSTRUCCION DE CONEXIONES COMARCIALES PASO PASO DE SUPERFICIALES.
 - 12.- PRUEBAS DE COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO EN CAMPO, 95% MIN A NIVEL DE SUBRASANTE Y 10% MIN. A NIVEL DE RASANTE.
 - 13.- SUBRASANTE Y/O EL PROCESO DE MATERIA EXISTENTE Y/O QUE ESTE PRESENTE EN OBRA DEBE EFECTUAR UN PLAN DE TRAZADO DE MANERA EXISTENTE DE SERVICIOS EXISTENTES Y/O NUEVOS EN EL TRAZADO DE LA OBRA Y SERVIDO ENTRENADO DE TRABAJOS.

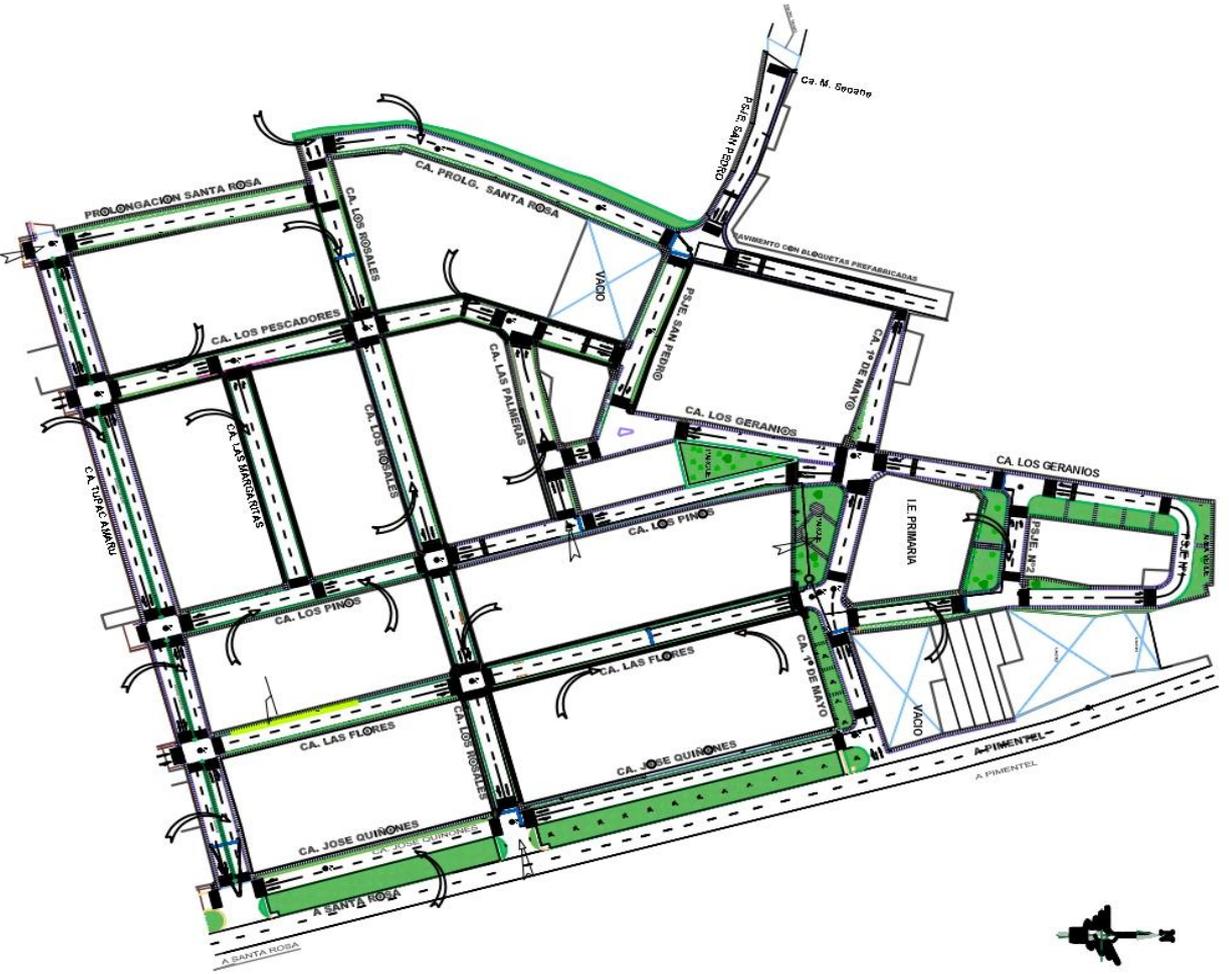
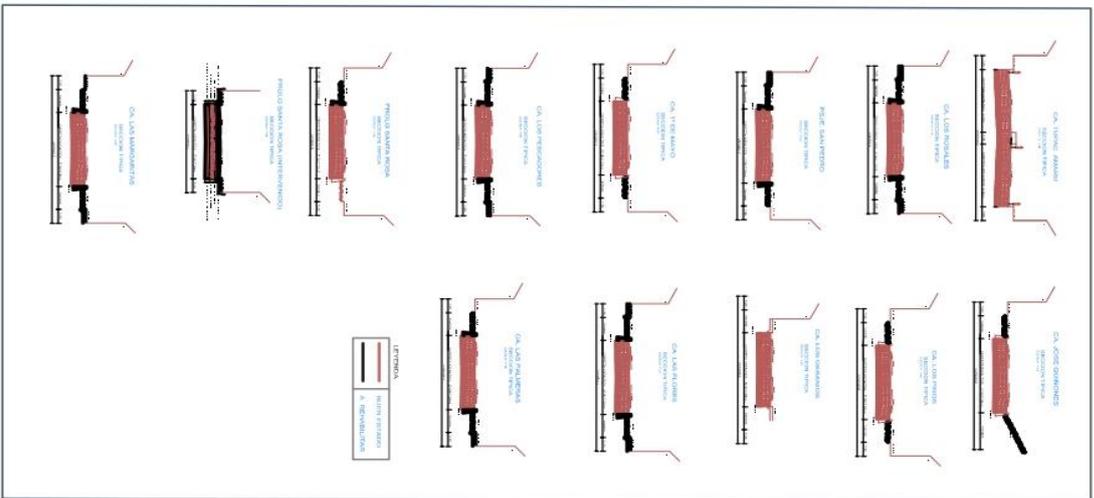
SECCION TIPICA DE VEREDA



VEREDA EN PLANTA
PAÑO DE 3.00 METROS

		UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL	
PROYECTO MEJORAMIENTO DE LA ESTRUCTURA VIAL DE LA URBANIZACION TUPAC AMARU DEL DISTRITO DE PINENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, LAMBAYEQUE - 2021					
UBICACION Urb: TUPAC AMARU CANTO: PINENTEL PROVINCIA: CHICLAYO REGION: LAMBAYEQUE	PLANO PLANO DE DETALLES TÍPICO VEREDAS SARDINEL PAVIMENTO	ESCALA 1:15	FECHA 14/02/2021	L.M.A.M.A.	
TECNICA BR: 1008 AUT 20. MIEZ CIEZA	TITULO PDV-1				

SECCIONES TÍPICAS DE VAS DE LA URB TUPAC AMARU - PIMENTEL



LEYENDA

	PAVIMENTO DE ACULOTADO
	RECONSTRUCCIÓN
	DRENAJE
	UTILIDADES
	ANCHO DE VÍA
	NOMBRE DE LA VÍA
	TIPO DE VÍA
	ESTADO DE LA VÍA
	MATERIAL DE LA VÍA
	ANCHO DE VÍA
	NOMBRE DE LA VÍA
	TIPO DE VÍA
	ESTADO DE LA VÍA
	MATERIAL DE LA VÍA

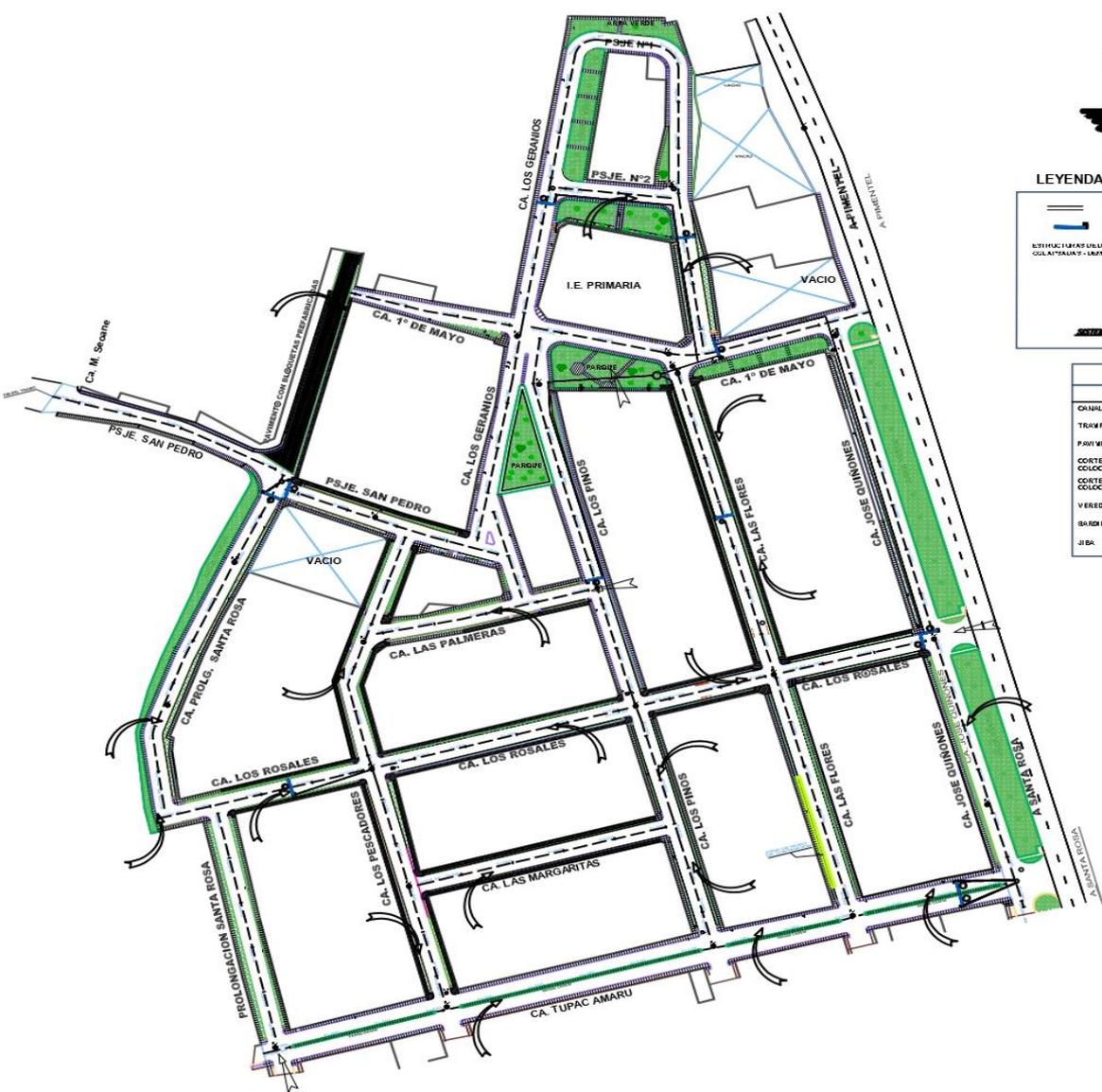
		UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	
TRABAJO DE SUFFICIENCIA PROFESIONAL			
PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA ESTRUCTURA VIAL DE LA URBANIZACIÓN TUPAC AMARU DEL DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, LAMBAYEQUE - 2021			
AUTOR: URB. TUPAC AMARU DISEÑO: PIMENTEL PROMOTOR: CHICLAYO REGIÓN LAMBAYEQUE		PLANO DE SECCIONES DE VAS	
NÚMERO: 12800 FECHA: 14/08/2021		U-03	



LEYENDA SISTEMA DE DRENAJE

TUBERÍA DE PVC EXISTENTE
 SISTEMA DE DRENAJE A DEMOLER
 ESTRUCTURAS ULTIMAS: CULATA, TRAMPA, BARRILETES
 SISTEMA DE DRENAJE EXISTENTE

DEMOLICIONES		
DESCRIPCIÓN	CANT	UND
CHALETA TRAMPA BOLL	02.00	UND
TRAMPA DE GRUBA	02.00	UND
PAVIMENTO ARTICULADO	700.07	m ²
CORTE EN PAVIMENTO PARA COLOCACION DE CHALETA T.	50.40	m ²
CORTE EN PAVIMENTO PARA COLOCACION DE TRAMPA DE GRUBAS	18.80	m ²
VEREDAS	5776.04	m ²
BARRILETES	1073.47	m
JBR	1.00	UND



LEYENDA DE INTERVENCIÓN IOAR

PAVIMENTO DE ASFALTO EN BUEN ESTADO
 PAVIMENTO ARTICULADO REVICION
 VEREDAS A DEMOLER
 VEREDAS EXISTENTES EN BUEN ESTADO
 BUZÓN EXISTENTE
 POZETE DE CONCRETO EXISTENTES
 CAJA DE VALVULA DE AGUA
 TUBERÍA PVC 200MM EXISTENTE
 CAJA CONTRAMPA DE CLORES EXISTENTE
 CHALETA CONTRAMPA DE AGUERO EXISTENTE
 CHALETA PARA DRENAJE PLUNAL PROYECTADO

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL
PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA ESTRUCTURA VIAL DE LA URBANIZACIÓN TUPAC AMARU DEL DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, LAMBAYEQUE - 2021		
UBICACIÓN: Lugar: URB. TUPAC AMARU Distrito: PIMENTEL Provincia: CHICLAYO Región: LAMBAYEQUE	PLANO: PLANO DE DEMOLICIONES	LÁMINA: D-1
FECHA: BR: JOSÉ ALÍ BARRERO	PORCAD: EVCALA: 1/780	FECHA: MARZO 2021

Anexo 3

Memoria descriptiva

1. Nombre de la IOARR

MEJORAMIENTO DE LA ESTRUCTURA VIAL DE LA URBANIZACIÓN TUPAC AMARU DEL DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, LAMBAYEQUE – 2021

2. Ubicación

El proyecto en sí se localiza al sur de la ciudad de Pimentel y comprende todas las calles de la urbanización Túpac Amaru, que cuenta con una extensión de 9.5 has. y 3.0 has., destinadas para vías peatonales y vehiculares y áreas verdes.

3. Antecedentes

La urbanización Túpac Amaru, comprende una extensión territorial de 9.5 hectáreas, en ella se localiza una institución educativa primaria y viviendas que albergan a una población de 2,025 pobladores agrupados en 405 viviendas. Las calles sin señalización, veredas en mal estado e inundaciones en épocas de lluvia afectan directamente a las familias que viven allí y contribuye a aumentar los índices de contaminación ambiental, dañan el patrimonio público y privado y dificultan el desplazamiento normal de las personas y vehículos. Esta situación ha originado que la población se organice y solicite a sus autoridades, el mejoramiento del drenaje pluvial, señalización de pistas y construcción de veredas en la mencionada urbanización.

4. Localización y Acceso

El proyecto se localiza al Sur de la ciudad de Pimentel, comprende las calles integrantes de la urbanización Túpac Amaru, se localiza en las Coordenadas Geográficas UTM 617600E y 9243400N con una altitud de 4msnm.

DISTRITO:	Pimentel
PROVINCIA:	Chiclayo
DEPARTAMENTO:	Lambayeque

5. Objetivos

a. Objetivos Principal

Elevar el nivel de vida de los pobladores, puesto que se mejorará la infraestructura vial.

Asegurar que las aguas pluviales se evacuen rápidamente por gravedad,

b. Objetivos Secundario

Mejorar el tránsito vehicular y peatonal en la zona, embelleciendo la ciudad con calles transitables y veredas bien cuidados.

Promover una fuente de trabajo eventual para la mano de obra calificada y no calificada del lugar mientras dure la ejecución de los trabajos.

Mejorará el tránsito vehicular descongestionando las vías continuas

Fluidez adecuada de los vehículos evitando accidentes por bacheo

Ahorro de tiempo en movilizarse por vías adecuadas

6. Descripción de la IOARR

Las señalizaciones de pistas, además de tramos de veredas y el drenaje pluvial se implementaron hace varios años, por lo que presenta constantemente fallas en sus estructuras. Debido a las inundaciones provocadas en el último Fenómeno de "El Niño" en el año 2018, provocando el colapso de las estructuras de alcantarillado y drenaje pluvial, para la cual se prevé la instalación de cunetas conductoras de aguas pluviales y además de la instalación de un tanque de tormentas que almacenara dichas aguas.

7. Metas de la inversión

- El Proyecto, tiene como metas los siguientes componentes:
- Remodelación de pintura de pistas de 1360.00 m².
- Construcción de veredas en un área de 3776.34 m².
- Construcción de sardineles en una longitud de 1573.473 ml.

- Remoción de pavimento articulado, por pavimento flexible en un área de 700.07 m².
- Rehabilitación de áreas verdes 3497.57 m².
- Rehabilitación de rampas y accesos.
- Construcción de canaletas de drenaje pluvial en una longitud de 73.92 m².

8. Modalidad de Ejecución.

La modalidad de ejecución de la obra será por Contrata.

9. Ingeniería de Inversión

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	METRA DO	PRECIO S/.	PARCIAL S/.
01	OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD				83,201.15
01.01	OBRAS PROVISIONALES				11,919.37
01.01.01	OFICINA, ALMACÉN Y CASETA DE GUARDIANÍA	mes	1.00	3,000.00	3,000.00
01.01.02	SERVICIOS HIGIÉNICOS PORTÁTILES	und	3.00	2,500.00	7,500.00
01.01.03	CARTEL DE OBRA 4.80 x 3.60 m	und	1.00	1,419.37	1,419.37
01.02	TRABAJOS PRELIMINARES				13,280.00
01.02.01	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS	glb	1.00	6,530.00	6,530.00
01.02.02	MANTENIMIENTO DE TRÁNSITO Y SEGURIDAD VIAL	glb	1.00	6,750.00	6,750.00
01.03	DEMOLICIONES				52,347.23
01.03.01	DEMOLICIÓN DE VEREDAS C/EQUIPO LIVIANO	m ³	377.63	44.02	16,623.27
01.03.02	DEMOLICIÓN MANUAL DE SARDINELES	m ³	99.67	22.48	2,240.58
01.03.03	DEMOLICIÓN PARA RAMPAS	m ³	5.58	37.43	208.86
01.03.04	DEMOLICIÓN PARA CAJA PLUVIAL	m ³	15.75	37.43	589.52
01.03.05	DEMOLICIÓN DE CANALETA TRANSVERSAL	m ³	26.33	27.96	736.19
01.03.06	REMOCIOND E ADOQUINES DE CONCRETO	m ³	49.00	33.72	1,652.28
01.03.07	ROTURA DE PAVIMENTO FLEXIBLE E=2"	m ²	70.20	11.64	817.13
01.03.08	ACARREO INTERNO, MAT. PROCEDENTE DE DEMOLICIÓN	m ³	664.10	16.86	11,196.73
01.03.09	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDEN		664.10	27.53	18,282.67
01.04	SEGURIDAD Y SALUD				5,654.55
01.04.01	SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA..		1.00	5,654.55	5,654.55
02	PAVIMENTOS				83,537.76
02.01	PAVIMENTO FLEXIBLE				83,537.76
02.01.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				20,029.22
02.01.01.01	CORTE EN MATERIAL SUELTO C/MAQ		262.53	16.86	4,426.26
02.01.01.02	PERFILADO Y COMPACTADO EN ZON		700.07	7.34	5,138.51
02.01.01.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO	m ³	262.53	39.86	10,464.45
02.01.02	BASE Y SUBBASE				14,484.29
02.01.02.01	MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE CON MATERIAL DE PRÉSTAMO, COMPACTADO C/EQUIPO	m ³	133.01	59.92	7,969.96
02.01.02.02	CONFORMACION, NIVELADO Y COMPACTADO DE SUB BASE E=0.20m	m ³	99.76	58.10	5,796.06
02.01.02.03	CONFORMACION, NIVELADO Y COMPACTADO DE BASE E=0.15m	m ²	99.76	7.20	718.27
02.01.03	CARPETA ASFÁLTICA				36,592.66
02.01.03.01	IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA	m ²	700.07	6.60	4,620.46
02.01.03.02	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE E=2" C/EQUIPO	m ²	700.07	45.67	31,972.20
02.01.04	OBRAS DE PAVIMENTO				12,431.59
02.01.04.01	BOLARDO FIJO DE CONCRETO	und	15.00	517.54	7,763.10

02.01.04.02	GIBAS DE ASFALTO (INC. PINTADO)	und	7.00	428.23	2,997.61
02.01.04.03	PISO PODOTACTIL DE POLIURETANO DE 0.30X0.30m e=7.5mm	m	8.00	208.86	1,670.88
03	VEREDAS				361,970.34
03.01	TRABAJOS PRELIMINARES				12,235.34
03.01.01	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m ²	3,776.34	1.62	6,117.67
03.01.02	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE ELP ROCESO	m ²	3,776.34	1.62	6,117.67
03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				47,759.22
03.02.01	CORTE EN MATERIAL SUELTO MANUAL	m ³	755.27	16.86	12,733.85
03.02.02	ACARREO INTERNO DE MATERIAL PROCEDENTE DE EXCAVACIONES	m ³	944.08	19.27	18,192.42
03.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE ACARREADO	m ³	944.08	17.83	16,832.95
03.03	BASE				58,080.11
03.03.01	CONFORMACION, NIVELADO Y COMPACTADO DE BASE E=0.10m	m ²	3,776.34	15.38	58,080.11
03.04	VEREDAS DE CONCRETO				235,730.72
03.04.01	CONCRETO f'c = 175 kg/cm ² EN VEREDAS, INC. BRUÑADO A CADA 1.00 m, INC ACABADO	m ³	566.45	377.71	213,953.83
03.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VEREDAS	m ²	629.39	23.88	15,029.83
03.04.03	CURADO DE CONCRETO	m ²	3,776.34	0.98	3,700.81
03.04.04	RELLENO DE JUNTAS	m	1,258.78	2.42	3,046.25
03.05	RAMPAS PEATONALES Y ACCESOS				2,599.68
03.05.01	CONCRETO f'c = 175 kg/cm ² EN RAMPAS, INC. BRUÑADO A CADA 1.00 m, INC ACABADO	m ³	5.15	377.71	1,945.21
03.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN RAMPAS PEATONALES	m ²	8.58	23.86	204.72
03.05.03	CURADO DE CONCRETO	m ²	51.48	0.98	50.45
03.05.04	RELLENO DE JUNTAS	m	165.00	2.42	399.30
03.06	PINTURA EN VERDAS Y RAMPAS				5,565.27
03.06.01	PINTURA EN VEREDAS Y RAMPAS	m	3,198.43	1.74	5,565.27
04	SARDINELES				54,482.45
04.01	SARDINELES				54,482.45
04.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				767.06
04.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m ²	236.02	1.62	382.35
04.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m ²	236.02	1.63	384.71
04.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				2,238.52
04.01.02.01	CORTE EN MATERIAL SUELTO MANUAL	m ³	35.40	16.86	596.84
04.01.02.02	ACARREO INTERNO DE MATERIAL PROCEDENTE DE EXCAVACIONES	m ³	44.25	19.27	852.70
04.01.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE ACARREADO	m ³	44.25	17.83	788.98
04.01.03	SARDINELES DE CONCRETO				48,739.03
04.01.03.01	CONCRETO f'c = 175 kg/cm ² EN SARDINELES, b = 0.15 m, h = 0.35 m	m	82.61	32.55	2,688.96
04.01.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA EN SARDINELES	m ²	1,101.43	23.86	26,280.12
04.01.03.03	ACERO DE REFUERZO fy = 4200 kg/cm ² , GRADO 60	kg	3,524.58	5.47	19,279.45
04.01.03.04	CURADO DE CONCRETO	m ²	47.20	0.98	46.26
04.01.03.05	RELLENO DE JUNTAS	m	183.57	2.42	444.24
04.01.04	PINTURA EN SARDINELES				2,737.84
04.01.04.01	PINTURA EN SARDINELES	m	1,573.47	1.74	2,737.84
05	DRENAJE DE AGUAS PLUVIALES				32,038.79
05.01	CANALETAS TRANSVERSALES				19,439.01
05.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				120.49
05.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m ²	73.92	1.63	120.49
05.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				657.27
05.01.02.01	CORTE EN MATERIAL SUELTO MANUAL	m ³	10.40	16.86	175.34
05.01.02.02	ACARREO INTERNO DE MATERIAL PROCEDENTE DE EXCAVACIONES	m ³	12.99	19.27	250.32
05.01.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE ACARREADO	m ³	12.99	17.83	231.61
05.01.03	REPOSICIÓN DE CANALETA TRANSVERSAL DE CONCRETO				18,661.25
05.01.03.01	SOLADOS CONCRETO F'C=140 KG/CM2	m ²	73.92	25.20	1,862.78
05.01.03.02	CONCRETO f'c = 175 kg/cm ² EN CANALETAS TRANSVERSALES	m ³	33.96	377.71	12,827.03
05.01.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA EN CANALETAS TRANSVERSALES	m ²	106.26	23.86	2,535.36

05.01.03.04	ACERO DE REFUERZO $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$, GRADO 60	kg	243.50	5.47	1,331.95
05.01.03.05	CURADO DE CONCRETO	m ²	106.26	0.98	104.13
05.02	CAJA PLUVIAL				12,599.78
05.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES				38.73
05.02.01.01	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m ²	23.76	1.63	38.73
05.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				150.32
05.02.02.01	CORTE EN MATERIAL SUELTO MANUAL	m ³	2.38	16.86	40.13
05.02.02.02	ACARREO INTERNO DE MATERIAL PROCEDENTE DE EXCAVACIONES	m ³	2.97	19.27	57.23
05.02.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE ACARREADO	m ³	2.97	17.83	52.96
05.02.03	REPOSICIÓN DE CAJA PLUVIAL DE CONCRETO				12,410.73
05.02.03.01	SOLADOS CONCRETO $f_c = 140 \text{ KG/CM}^2$	m ²	21.78	25.20	548.86
05.02.03.01	CONCRETO $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$ EN CAJA PLUVIAL	m ³	15.75	377.71	5,948.93
05.02.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN CAJA PLUVIAL	m ²	184.42	23.86	4,400.26
05.02.03.04	ACERO DE REFUERZO $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$, GRADO 60	kg	243.50	5.47	1,331.95
05.02.03.05	CURADO DE CONCRETO	m ²	184.42	0.98	180.73
06	SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VI				36,721.44
06.01	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL				21,607.32
06.01.01	MARCAS EN EL PAVIMENTO	m ²	1,360.00	13.05	17,748.00
06.01.02	LINEAS CONTINUAS Y DISCONTIN	m	2,218.00	1.74	3,859.32
06.02	SEÑALIZACIÓN VERTICAL				15,114.12
06.02.01	SEÑALIZACIÓN PREVENTIVA	nd	28.00	539.79	15,114.12
07	MITIGACION AMBIENTAL				38,200.00
07.01	MITIGACIÓN AMBIENTAL				4,000.00
07.01.01	PLAN DE MITIGACIÓN AMBIENTAL DURANTE OBRA	glb	1.00	1,500.00	1,500.00
07.01.02	PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	glb	1.00	2,500.00	2,500.00
07.02	PROGRAMA DE ABANDONO DE OBRA				34,200.00
07.02.01	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m ²	90,000.00	0.38	34,200.00
08	AREAS VERDES				54,994.98
08.01	ÁREAS VERDES				53,488.14
08.01.01	SEMBRÍO DE GRASS				52,708.38
08.01.01.01	SEMBRÍO DE GRASS TIPO AMERICANO, INC. TIERRA DE CHACRA	m ²	3,497.57	15.07	52,708.38
08.01.02	SEMBRÍO DE PLANTAS Y ÁRBOLES				779.76
08.01.02.01	SEMBRÍO DE PLANTAS ORNAMENTALES DE LA ZONA	und	12.00	64.98	779.76
08.02	PLANTONES				935.28
08.02.01	SEMBRADO DE PLANTONES DE LA REGIÓN	und	18.00	51.96	935.28
08.03	JARDINERÍA				571.56
08.03.01	SEMBRADO DE FLORES DE LA REGIÓN	und	11.00	51.96	571.56
09	FLETE TERRESTRE				8,634.30
09.01	FLETE TERRESTRE	glb	1.00	8,634.30	8,634.30
10	PLAN DE VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DEL COVID-19				2,534.58
10.01	IMPLEMENTOS PARA ADECUACIONES	glb	1.00	2,370.00	2,370.00
10.02	IMPLEMENTOS PARA DESINFECCIÓN	mes	1.00	164.58	164.58
	COSTO DIRECTO				756,315.79
	GASTOS GENERALES (8%)				60,505.26
	UTILIDADES (7%)				52,942.11
	SUBTOTAL				869,763.16
	IMPUESTO IGV (18%)				156,557.37
	TOTAL PRESUPUESTO DE OBRA				1,026,320.53
	EXPEDIENTE TÉCNICO				14,862.61
	SUPERVISIÓN				29,725.22
	TOTAL PRESUPUESTO				1,070,908.36

10. Sistema de Contratación

Sistema de contratación es a precios unitarios.

11. Valor Referencial y Plazo de Ejecución

El presupuesto referencial de obra asciende a la suma de S/ 1`070908.36 el cual incluye, gastos generales, utilidad, IGV, con precios referidos a la fecha de elaboración del presupuesto, además el plazo de ejecución es de 90 días calendarios.

12. Impacto Ambiental

De acuerdo con el estudio de impacto ambiental, los impactos generados por la construcción y conservación de superficies de las pistas y veredas no representan un costo ambiental y social alto, por lo que en una evaluación beneficio-costos, son los impactos que menor número aportan y con menor valor

Anexo 4 Resumen ejecutivo

RESUMEN EJECUTIVO

1. Nombre de la IOARR

“MEJORAMIENTO DE LA ESTRUCTURA VIAL DE LA URBANIZACIÓN TUPAC AMARU DEL DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, LAMBAYEQUE – 2021”

2. Ubicación

El proyecto en sí se localiza al sur de la ciudad de Pimentel y comprende todas las calles de la urbanización Túpac Amaru, que cuenta con una extensión de 9.5 has. y 3.0 has., destinadas para vías peatonales y vehiculares y áreas verdes.

3. Antecedentes

La urbanización Túpac Amaru, comprende una extensión territorial de 9.5 hectáreas, en ella se localiza una institución educativa primaria y viviendas que albergan a una población de 2,025 pobladores agrupados en 405 viviendas. Las calles sin señalización, veredas en mal estado e inundaciones en épocas de lluvia afectan directamente a las familias que viven allí y contribuye a aumentar los índices de contaminación ambiental, dañan el patrimonio público y privado y dificultan el desplazamiento normal de las personas y vehículos. Esta situación ha originado que la población se organice y solicite a sus autoridades, el mejoramiento del drenaje pluvial, señalización de pistas y construcción de veredas en la mencionada urbanización.

4. Localización y Acceso

El proyecto se localiza al Sur de la ciudad de Pimentel, comprende las calles integrantes de la urbanización Túpac Amaru, se localiza en las Coordenadas Geográficas UTM 617600E y 9243400N con una altitud de 4msnm.

DISTRITO: Pimentel
PROVINCIA: Chiclayo
DEPARTAMENTO: Lambayeque

5. Descripción de la IOARR

Las señalizaciones de pistas, además de tramos de veredas y el drenaje pluvial se implementaron hace varios años, por lo que presenta constantemente fallas en sus estructuras. Debido a las inundaciones provocadas en el último Fenómeno de “El Niño” en el año 2018, provocando el colapso de las estructuras de alcantarillado y drenaje pluvial, para la cual se prevé la instalación de cunetas conductoras de aguas pluviales y además de la instalación de un tanque de tormentas que almacenara dichas aguas.

6. Metas de La Inversión

- El Proyecto, tiene como metas los siguientes componentes:
- Remodelación de pintura de pistas de 1360.00 m2.
- Construcción de veredas en un área de 3776.34 m2.
- Construcción de sardineles en una longitud de 1573.473 ml.
- Remoción de pavimento articulado, por pavimento flexible en un área de 700.07 m2.
- Rehabilitación de áreas verdes 3497.57 m2.
- Rehabilitación de rampas y accesos.
- Construcción de canaletas de drenaje pluvial en una longitud de 73.92 m2.

7. Modalidad de Ejecución

La modalidad de ejecución de la obra será por Contrata.

8. Ingeniería de Inversión

COSTO DIRECTO	756,315.79
GASTOS GENERALES (8%)	60,505.26
UTILIDADES (7%)	52,942.11
SUBTOTAL	869,763.16
IMPUESTO IGV (18%)	156,557.37
TOTAL PRESUPUESTO DE OBRA	1,026,320.53
EXPEDIENTE TÉCNICO	14,862.61
SUPERVISIÓN	29,725.22
TOTAL PRESUPUESTO	1,070,908.36

9. Sistema de Contratación

Sistema de contratación es a precios unitarios.

10. Valor Referencial y Plazo de Ejecución

El presupuesto referencial de obra asciende a la suma de S/.1 070908.36 el cual incluye,gastos generales, utilidad, IGV, con precios referidos a la fecha de elaboración del presupuesto, además el plazo de ejecución es de 90 días calendarios.

Anexo 5 Presupuesto

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	METRA DO	PRECIO S/.	PARCIAL S/.
01	OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD				83,201.15
01.01	OBRAS PROVISIONALES				11,919.37
01.01.01	OFICINA, ALMACÉN Y CASETA DE GUARDIANÍA	mes	1.00	3,000.00	3,000.00
01.01.02	SERVICIOS HIGIÉNICOS PORTÁTILES	und	3.00	2,500.00	7,500.00
01.01.03	CARTEL DE OBRA 4.80 x 3.60 m	und	1.00	1,419.37	1,419.37
01.02	TRABAJOS PRELIMINARES				13,280.00
01.02.01	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS	glb	1.00	6,530.00	6,530.00
01.02.02	MANTENIMIENTO DE TRÁNSITO Y SEGURIDAD VIAL	glb	1.00	6,750.00	6,750.00
01.03	DEMOLICIONES				52,347.23
01.03.01	DEMOLICIÓN DE VEREDAS C/EQUIPO LIVIANO	m³	377.63	44.02	16,623.27
01.03.02	DEMOLICIÓN MANUAL DE SARDINELES	m³	99.67	22.48	2,240.58
01.03.03	DEMOLICIÓN PARA RAMPAS	m³	5.58	37.43	208.86
01.03.04	DEMOLICIÓN PARA CAJA PLUVIAL	m³	15.75	37.43	589.52
01.03.05	DEMOLICIÓN DE CANALETA TRANSVERSAL	m³	26.33	27.96	736.19
01.03.06	REMOCION D E ADOQUINES DE CONCRETO	m³	49.00	33.72	1,652.28
01.03.07	ROTURA DE PAVIMENTO FLEXIBLE E=2"	m²	70.20	11.64	817.13
01.03.08	ACARREO INTERNO, MAT. PROCEDENTE DE DEMOLICIÓN	m³	664.10	16.86	11,196.73
01.03.09	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDEN		664.10	27.53	18,282.67
01.04	SEGURIDAD Y SALUD				5,654.55
01.04.01	SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA..		1.00	5,654.55	5,654.55
02	PAVIMENTOS				83,537.76
02.01	PAVIMENTO FLEXIBLE				83,537.76
02.01.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				20,029.22
02.01.01.01	CORTE EN MATERIAL SUELTO C/MAQ		262.53	16.86	4,426.26
02.01.01.02	PERFILADO Y COMPACTADO EN ZON		700.07	7.34	5,138.51
02.01.01.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO	m³	262.53	39.86	10,464.45
02.01.02	BASE Y SUBBASE				14,484.29
02.01.02.01	MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE CON MATERIAL DE PRÉSTAMO, COMPACTADO C/EQUIPO	m³	133.01	59.92	7,969.96
02.01.02.02	CONFORMACION, NIVELADO Y COMPACTADO DE SUB BASE E=0.20m	m³	99.76	58.10	5,796.06
02.01.02.03	CONFORMACION, NIVELADO Y COMPACTADO DE BASE E=0.15m	m²	99.76	7.20	718.27
02.01.03	CARPETA ASFÁLTICA				36,592.66
02.01.03.01	IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA	m²	700.07	6.60	4,620.46
02.01.03.02	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE E=2" C/EQUIPO	m²	700.07	45.67	31,972.20
02.01.04	OBRAS DE PAVIMENTO				12,431.59
02.01.04.01	BOLARDO FIJO DE CONCRETO	und	15.00	517.54	7,763.10
02.01.04.02	GIBAS DE ASFALTO (INC. PINTADO)	und	7.00	428.23	2,997.61
02.01.04.03	PISO PODOTACTIL DE POLIURETANO DE 0.30X0.30m e=7.5mm	m	8.00	208.86	1,670.88
03	VEREDAS				361,970.34
03.01	TRABAJOS PRELIMINARES				12,235.34
03.01.01	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m²	3,776.34	1.62	6,117.67
03.01.02	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE ELP ROCESO	m²	3,776.34	1.62	6,117.67
03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				47,759.22
03.02.01	CORTE EN MATERIAL SUELTO MANUAL	m³	755.27	16.86	12,733.85
03.02.02	ACARREO INTERNO DE MATERIAL PROCEDENTE DE EXCAVACIONES	m³	944.08	19.27	18,192.42
03.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE ACARREADO	m³	944.08	17.83	16,832.95
03.03	BASE				58,080.11
03.03.01	CONFORMACION, NIVELADO Y COMPACTADO DE BASE E=0.10m	m²	3,776.34	15.38	58,080.11
03.04	VEREDAS DE CONCRETO				235,730.72
03.04.01	CONCRETO f'c = 175 kg/cm² EN VEREDAS, INC. BRUÑADO A CADA 1.00 m, INC ACABADO	m³	566.45	377.71	213,953.83

03.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VEREDAS	m ²	629.39	23.88	15,029.83
03.04.03	CURADO DE CONCRETO	m ²	3,776.34	0.98	3,700.81
03.04.04	RELLENO DE JUNTAS	m	1,258.78	2.42	3,046.25
03.05	RAMPAS PEATONALES Y ACCESOS				2,599.68
03.05.01	CONCRETO f _c = 175 kg/cm ² EN RAMPAS, INC. BRUÑADO A CADA 1.00 m, INC ACABADO	m ³	5.15	377.71	1,945.21
03.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN RAMPAS PEATONALES	m ²	8.58	23.86	204.72
03.05.03	CURADO DE CONCRETO	m ²	51.48	0.98	50.45
03.05.04	RELLENO DE JUNTAS	m	165.00	2.42	399.30
03.06	PINTURA EN VEREDAS Y RAMPAS				5,565.27
03.06.01	PINTURA EN VEREDAS Y RAMPAS	m	3,198.43	1.74	5,565.27
04	SARDINELES				54,482.45
04.01	SARDINELES				54,482.45
04.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				767.06
04.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m ²	236.02	1.62	382.35
04.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m ²	236.02	1.63	384.71
04.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				2,238.52
04.01.02.01	CORTE EN MATERIAL SUELTO MANUAL	m ³	35.40	16.86	596.84
04.01.02.02	ACARREO INTERNO DE MATERIAL PROCEDENTE DE EXCAVACIONES	m ³	44.25	19.27	852.70
04.01.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE ACARREADO	m ³	44.25	17.83	788.98
04.01.03	SARDINELES DE CONCRETO				48,739.03
04.01.03.01	CONCRETO f _c = 175 kg/cm ² EN SARDINELES, b = 0.15 m, h = 0.35 m	m	82.61	32.55	2,688.96
04.01.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA EN SARDINELES	m ²	1,101.43	23.86	26,280.12
04.01.03.03	ACERO DE REFUERZO f _y = 4200 kg/cm ² , GRADO 60	kg	3,524.58	5.47	19,279.45
04.01.03.04	CURADO DE CONCRETO	m ²	47.20	0.98	46.26
04.01.03.05	RELLENO DE JUNTAS	m	183.57	2.42	444.24
04.01.04	PINTURA EN SARDINELES				2,737.84
04.01.04.01	PINTURA EN SARDINELES	m	1,573.47	1.74	2,737.84
05	DRENAJE DE AGUAS PLUVIALES				32,038.79
05.01	CANALETAS TRANSVERSALES				19,439.01
05.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				120.49
05.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m ²	73.92	1.63	120.49
05.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				657.27
05.01.02.01	CORTE EN MATERIAL SUELTO MANUAL	m ³	10.40	16.86	175.34
05.01.02.02	ACARREO INTERNO DE MATERIAL PROCEDENTE DE EXCAVACIONES	m ³	12.99	19.27	250.32
05.01.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE ACARREADO	m ³	12.99	17.83	231.61
05.01.03	REPOSICIÓN DE CANALETA TRANSVERSAL DE CONCRETO				18,661.25
05.01.03.01	SOLADOS CONCRETO F _C =140 KG/CM ²	m ²	73.92	25.20	1,862.78
05.01.03.02	CONCRETO f _c = 175 kg/cm ² EN CANALETAS TRANSVERSALES	m ³	33.96	377.71	12,827.03
05.01.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA EN CANALETAS TRANSVERSALES	m ²	106.26	23.86	2,535.36
05.01.03.04	ACERO DE REFUERZO f _y = 4200 kg/cm ² , GRADO 60	kg	243.50	5.47	1,331.95
05.01.03.05	CURADO DE CONCRETO	m ²	106.26	0.98	104.13
05.02	CAJA PLUVIAL				12,599.78
05.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES				38.73
05.02.01.01	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m ²	23.76	1.63	38.73
05.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				150.32
05.02.02.01	CORTE EN MATERIAL SUELTO MANUAL	m ³	2.38	16.86	40.13
05.02.02.02	ACARREO INTERNO DE MATERIAL PROCEDENTE DE EXCAVACIONES	m ³	2.97	19.27	57.23
05.02.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE ACARREADO	m ³	2.97	17.83	52.96
05.02.03	REPOSICIÓN DE CAJA PLUVIAL DE CONCRETO				12,410.73
05.02.03.01	SOLADOS CONCRETO F _C =140 KG/CM ²	m ²	21.78	25.20	548.86
05.02.03.01	CONCRETO f _c = 175 kg/cm ² EN CAJA PLUVIAL	m ³	15.75	377.71	5,948.93
05.02.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN CAJA PLUVIAL	m ²	184.42	23.86	4,400.26
05.02.03.04	ACERO DE REFUERZO f _y = 4200 kg/cm ² , GRADO 60	kg	243.50	5.47	1,331.95

05.02.03.05	CURADO DE CONCRETO	m²	184.42	0.98	180.73
06	SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VI				36,721.44
06.01	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL				21,607.32
06.01.01	MARCAS EN EL PAVIMENTO	m²	1,360.00	13.05	17,748.00
06.01.02	LINEAS CONTINUAS Y DISCONTIN	m	2,218.00	1.74	3,859.32
06.02	SEÑALIZACIÓN VERTICAL				15,114.12
06.02.01	SEÑALIZACIÓN PREVENTIVA	nd	28.00	539.79	15,114.12
07	MITIGACION AMBIENTAL				38,200.00
07.01	MITIGACIÓN AMBIENTAL				4,000.00
07.01.01	PLAN DE MITIGACIÓN AMBIENTAL DURANTE OBRA	glb	1.00	1,500.00	1,500.00
07.01.02	PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	glb	1.00	2,500.00	2,500.00
07.02	PROGRAMA DE ABANDONO DE OBRA				34,200.00
07.02.01	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m²	90,000.00	0.38	34,200.00
08	ÁREAS VERDES				54,994.98
08.01	ÁREAS VERDES				53,488.14
08.01.01	SEMBRÍO DE GRASS				52,708.38
08.01.01.01	SEMBRÍO DE GRASS TIPO AMERICANO, INC. TIERRA DE CHACRA	m²	3,497.57	15.07	52,708.38
08.01.02	SEMBRÍO DE PLANTAS Y ÁRBOLES				779.76
08.01.02.01	SEMBRÍO DE PLANTAS ORNAMENTALES DE LA ZONA	und	12.00	64.98	779.76
08.02	PLANTONES				935.28
08.02.01	SEMBRADO DE PLANTONES DE LA REGIÓN	und	18.00	51.96	935.28
08.03	JARDINERÍA				571.56
08.03.01	SEMBRADO DE FLORES DE LA REGIÓN	und	11.00	51.96	571.56
09	FLETE TERRESTRE				8,634.30
09.01	FLETE TERRESTRE	glb	1.00	8,634.30	8,634.30
10	PLAN DE VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DEL COVID-19				2,534.58
10.01	IMPLEMENTOS PARA ADECUACIONES	glb	1.00	2,370.00	2,370.00
10.02	IMPLEMENTOS PARA DESINFECCIÓN	mes	1.00	164.58	164.58
	COSTO DIRECTO				756,315.79
	GASTOS GENERALES (8%)				60,505.26
	UTILIDADES (7%) -----				52,942.11 -----
	SUBTOTAL				869,763.16
	IMPUESTO IGV (18%) =====				156,557.37 =====
	TOTAL PRESUPUESTO DE OBRA				1,026,320.53
	EXPEDIENTE TÉCNICO				14,862.61
	SUPERVISIÓN				29,725.22
	TOTAL PRESUPUESTO				1,070,908.36

Anexo 6 ***Estudio de mecánica suelos***

I. INTRODUCCIÓN

Hoy en día para la ejecución de obras en general, es de suma importancia conocer las características del terreno de fundación, realizar los ensayos materiales a usarse, con el fin de mejorar aún más los métodos constructivos actuales que se emplean.

Por eso es importante la elaboración de un Estudio de Mecánica de Suelos, del sitio donde se proyecta, construir, rehabilitar o mejorar una vía u otra estructura.

También el estudio del suelo de fundación o de la subrasante definida debe limitarse al lugar propiamente dicho donde se construirá la vía urbana.

II. GENERALIDADES

2.1. Objeto del Estudio

Se efectúa el presente Estudio de Mecánica de Suelos de acuerdo a los requerimientos técnicos solicitado por el BrSuárez Cieza, José Alí, responsable de elaborar el proyecto Tesis, que tiene por objeto investigar de manera verídica las condiciones geotécnicas del subsuelo del terreno asignado al **“MEJORAMIENTO DE LA ESTRUCTURA VIAL DE LA URBANIZACIÓN TUPAC AMARU DEL DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, LAMBAYEQUE – 2021”**, basados en trabajos de campo mediante calicatas ensayadas en forma manual, insitu las cuales fueron destinadas al laboratorio, con la finalidad de determinar las características del perfil del subsuelo, la sub-rasante y las condiciones de pavimentación planteándose la aplicación de pavimento rígido, toma de muestras.

Para determinar las características geomecánicas y comportamiento como base de sustentación de los suelos con el propósito de considerar el espesor de la

capa de afirmado o base granular a colocar, el mismo que debe ser capaz de soportar la fluencia del tráfico durante la vida útil proyectada.

2.2. Normatividad

El estudio realizado está basado en el Manual de Carreteras: Suelos Geología, Geotecnia y Pavimentos aprobados por Resolución Directoral N°09-2017 MTC/14, Manual de Carreteras: Ensayos de Materiales para Carreteras aprobado por Resolución Directoral N°028-2001-MTC/15.17 y Manual de Carreteras: Diseño Geométrico (DG-2014), aprobado por Resolución Directoral N°028-2014-MTC/14; Manual de Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Caminos de Bajo Volumen de Transito y bajo las Normas Técnicas de la (A.S.T.M.) – (AASHTO).

2.3. Ubicación y Descripción del Área en Estudio

El proyecto tesis materia del presente estudio políticamente se encuentra ubicado en la urbanización Túpac Amaru, del Distrito de Pimentel y Provincia de Chiclayo, región Lambayeque.

La superficie o plataforma de rodadura de las calles en estudio en la actualidad se encuentra como terreno natural, libre de toda pavimentación en cuando se humedecen en temporadas de lluvias de estación se vuelven intransitable lo que provoca la frustración de la población al no poder continuar su recorrido hacia calles centrales y perimetrales en la urbanización Túpac Amaru y/o viceversa, objeto por el cual se han realizado los estudios necesarios, con la finalidad de materializar el proyecto: **“MEJORAMIENTO DE LA ESTRUCTURA VIAL DE LA URBANIZACIÓN TUPAC AMARU DEL DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, LAMBAYEQUE – 2021”**,siendo necesario cortar, eliminar y reemplazar por un material granular tipo afirmado que brinde seguridad y duración, con la finalidad de contar con una vía de acceso más rápida de la que existe actualmente.

2.4. Acceso al Área de Estudio

El area investigada no presenta problemas de acceso por ubicarse en el casco urbano del Distrito, contandose con movilidad local como taxis, moto-taxis y/o unidad vehicular mas frecuente.

2.5. Condiciones Climáticas

En Pimentel, los veranos son cortos, muy caliente, opresivos y nublados; los inviernos son largos, comodoss, ventosos y mayormente despejados y esta seco durante todo el año. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varia de 16 °C a 31 °C y rara vez baja a menos de 15 °C o sube a mas de 33 °C.

III. ASPECTOS GEOLOGICOS Y SISMICIDAD DEL AREA EN ESTUDIO

3.1. Geomorfología

La ciudad de Pimentel, presenta características geomorfológicas como: una amplia zona costera, donde se emponen extensas pampas aluviales y las dunas proximas al litoral.

3.2. Geología

Predominan en su area de influencia depositivos aluviales estratigrafica de toda el area en estudio y en general todo el valle Chancay estan apoyados sobre depositos aluviales, de origen **SEDIMENTARIO**, de unidades geológicas: era **CENOZOICA**, Sistema: **CUATERNARIO**, Serie: **RECIENTE**.

3.3. Aspectos Geodinámicos

De la inspeccion en areas adyacentes a la zona de estudio se desprende que no existe accion geodinamica alguna que ponga en riesgo que no existe accion geodinamica alguna que ponga en riesgo su estabilidad. Sin embargo no deja de tomar en cuenta que es una zona amenazada con la presencia del fenomeno con la presencia del Fenomeno del Niño.

La superficie del tramo seleccionado se encuentra estable y no presenta problemas geo-dinamicos de inestabilidad. Cabe mencionar que en los mese de precipitaciones pluviales se producen aniegos en su superficie imposibilitando la

funcionabilidad vehicular hacia el centro de la ciudad y alrededores. Recomendandose, contar con sistema de drenaje eficiente en todo el tramo para un buen funcionamiento de la obra vial.

No se han observado fallas geológicas o problemas estructurales cuya existencia afectaría la seguridad de la obra en sí.

3.4. Sismicidad

De acuerdo a la formación Sismológica en la región Lambayeque, se han producido sismos de intensidades promedio VII-VIII, según la escala de MM.

La ciudad de Pimentel está ubicada dentro de la **ZONA 4** del Mapa de Zonificación Sísmica del Perú con suelos clasificados como flexibles del tipo S₃ de acuerdo a la Norma Técnica de Edificación E.030-Diseño Sísmico Resistente.

Las Fuerzas Sísmicas Horizontales pueden calcularse de acuerdo a las Normas de Diseño Sísmico Resistente según la siguiente relación:

$$V = \frac{Z \times U \times S \times C \times P}{R}$$

Donde:

S es el factor de amplificación del suelo con un valor de S=1.1, para un periodo de vibración de T_p(s)=1.0; U=1.0 y Z es el factor de zona con un valor de Z=0.45g.

IV. METODOLOGÍA REALIZADAS

4.1. Etapa de Campo

Hasta la profundidad máxima investigada de 1.50m a partir de la cota de terreno actual de tal manera que cubran estratégicamente toda el área destinada a la realización del proyecto y que nos permita obtener con bastante aproximación la conformación litológica de los suelos

Nivel Freático: No se ubicó la existencia del nivel freático hasta la profundidad investigada, a partir de la cota natural del tramo proyectado.

Para sus ensayos pertinentes en el laboratorio para sus ensayos de propiedades físicas: Granulometría, Límites de Atterberg, contenido de Sales, Contenido de Humedad Natural, Clasificación de Suelo (SUCS), Proctor Modificado y CBR (Razón Soporte California), con la finalidad de recomendar los espesores del material granular tipo afirmado a usar.

4.2. Etapa de Laboratorio

Con las muestras extraídas en el trabajo de campo, se obtendrán en el laboratorio los parámetros que nos permita deducir las condiciones del proyecto, tales como:

ENSAYOS ESTÁNDAR

- Analisis granulometrico ASTM – D422
- Limite Liquido ASTM – D4318
- Limite Plastico ASTM – D4318
- Contenido de Humedad ASTM – D2216
- Clasificacion Unificada de Suelos (SUCS) ASTM – D2487-69

ENSAYOS ESPECIALES

- Proctor Modificado ASTM – D1557
- California Bearing Ratio AASHTO T 193
- Sales Solubles Totales ASTM – D1889

A. IDENTIFICACION Y CLASIFICACION

La identificación y clasificación del suelo en estudio, se realizara de acuerdo a lo especificado en la norma **ASTM – 2487-69**, según el Sistema Unificado de Clasificación **SUCS**, se ha obtenido el analisis granulometrico por tamizado y los limites de **ATTERBERG** (Limite Liquido, limite plastico), utilizando la copa de Casa Grande y el Rolado, para poder clasificarlo con predominio en gran extension de depositos aluviales compuestos por material fino del tipo **SUCS: (SP)** Arena mal graduada no plastica de consistencia media y en menor porcentaje alteman con**(SC)** arena arcillosas de mediana plasticidad, consistencia media y **(ML-CL)** arcillas limosas inorganicas de baja a mediana plasticidad, de

consistencia media y características cohesivas; considerados como suelos estables que se vuelven vulnerables ante un evento sísmico y/o filtraciones producto del factor climático, volviéndolos incapaces de soportar las cargas de rodadura vehicular.

B. AGRESION AL SUELO DE CIMENTACION

Se determinara el contenido de sales solubles totales de todas las muestras representativas tipo **Mab**, practicadas de acuerdo a la extensión del tramo proyectado: **“MEJORAMIENTO DE LA ESTRUCTURA VIAL DE LA URBANIZACIÓN TUPAC AMARU DEL DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, LAMBAYEQUE – 2021”**, según los resultados del análisis químicos de sales solubles totales indican, que el suelo en estudio se encuentra dentro del rango **(MODERA)** concentración, por lo que de acuerdo a las recomendaciones de la (ACI) se sugiere el uso de cemento **“MS”** a nivel de cimentación de estructuras de concreto y obras de drenaje conformantes para el buen desempeño de la estructura vial.

4.3. Etapa de Gabinete

Culminada la fase de campo dichas muestras tomadas insitu fueron procesadas respectivamente obteniéndose los resultados que nos permite investigar las características geo-mecánicas del subsuelo y así mismo confeccionar el perfil estratigráfico del suelo, correspondiente a los sondeos practicados (los que se presentan en anexos) y luego de la evaluación llevar a cabo la clasificación en la que se indican las diferentes características de los estratos subyacentes, tales como tipo de suelo, espesor del estrato, color, humedad, plasticidad y consistencia como se muestra en el presente informe técnico.

V. ANALISIS DE COMPACTACION DEL SUELO EN ESTUDIO

5.1. Compactación del Suelo

Es importante que la compactación de los materiales se realice de acuerdo a las normas y procedimientos técnicos establecidos en el RNC y caminos. Por

ello, la densidad – humedad especificada en el ensayo del Proctor Modificado son la garantía para evitar la depresión por consolidación de los materiales de sub-base y de sub-rasante.

El control de compactación que se exigirá en el terreno natural será el de 95% y del 100% para base y sub-base, como mínimo del obtenido por el método **ASTM D-1557**.

Se eliminarán fragmentos o piedras mayores de 2" con el fin de lograr una óptima compactación del afirmado.

5.2. Capacidad de Soporte del Suelo (CBR)

Se ha efectuado el ensayo de CBR de la sub-rasante, con el objeto de definir su CBR (Razón Soporte California) de diseño de pistas, pavimentos y otros elementos.

El CBR obtenido de la sub-rasante del tramo estudiado, presentan características heterogéneas del tipo **SUCS; (SP)** Arena mal graduada de nula plasticidad de escasa cohesión y alternan en menor proporción con **(SC)** Arenas arcillosas de mediana plasticidad, **(ML-CL)** Arcilla limosas Inorgánicas de mediana plasticidad, de consistencia media, y arrojan un CBR al 100% de 16.81% y al 95% de 9.94% considerados como suelos de regular calidad geotécnica como Sub-base.

VI. REQUISITOS DE LOS MATERIALES

Todos los materiales deberán cumplir los requerimientos que se dan a continuación. Los materiales que incumplan estos requisitos y sus tolerancias, serán rechazados.

a. De los Geosintéticos:

Estos materiales deberán cumplir los requisitos mínimos establecidos en las Normas Técnicas Peruanas del INDECOPI, en las Normas de Ensayo de Materiales del MTC, o en ausencia de ellas, en las Normas Técnicas internacionales vigentes.

b. De la Sub-Base:

Estos materiales deberán cumplir los requisitos mínimos establecidos en las siguientes Tablas:

Requerimiento Granulométrico para Sub-Base Granular

Tamiz	Porcentaje que Pasa en Peso			
	Gradación A	Gradación B	Gradación C	Gradación D
50 mm (2")	100	100	---	---
25 mm (1")	---	78 - 95	100	100
9,25 mm (3/8")	30 - 65	40 - 75	50 - 85	60 - 100
4,75 mm (N°4)	25 - 55	30 - 60	35 - 65	50 - 85
2,00 mm (N°10)	15 - 40	20 - 45	25 - 50	40 - 70
4,25 mm (N°40)	8 - 20	15 - 30	15 - 30	25 - 45
75 µm (N°200)	2 - 8	5 - 15	5 - 15	8 - 15

Fuente: Sección 304 de las EG-2000 del MTC

La curva de gradación "A" deberá emplearse en zonas cuya altitud sea igual o superior a 3000 msnmm.

Requerimiento de Calidad para Sub-Base Granular

Ensayos	Normas	Requerimiento	
		< 3000 msnmm	≥ 3000 msnmm
Abrasión los Ángeles	NTP 400.019:2002	50% máximo	
CBR de Laboratorio	NTP 339.145:1999	30 - 40% mínimo	
Limite Liquido	NTP 339.129:1998	25% máximo	
Índice de Plasticidad	NTP 339.129:1998	6% máximo	4% máximo

Equivalente de Arena	NTP 339.146:2000	25% mínimo	35% mínimo
Sales Salubres Totales	NTP 339.152:2002	1% máximo	

* 30% para pavimentos rígidos y de adoquines. 40% para pavimentos flexibles.

Además, el material también deberá cumplir con los siguientes requisitos de calidad:

c. De la Base:

Estos materiales deberán cumplir los requisitos de gradación establecidos en la siguiente Tabla:

Requerimiento Granulométrico para Base Granular

Tamiz	Porcentaje que Pasa en Peso			
	Gradación A	Gradación B	Gradación C	Gradación D
50 mm (2")	100	100	---	---
25 mm (1")	---	78 - 95	100	100
9,25 mm (3/8")	30 - 65	40 - 75	50 - 85	60 - 100
4,75 mm (N°4)	25 - 55	30 - 60	35 - 65	50 - 85
2,00 mm (N°10)	15 - 40	20 - 45	25 - 50	40 - 70
4,25 mm (N°40)	8 - 20	15 - 30	15 - 30	25 - 45
75 µm (N°200)	2 - 8	5 - 15	5 - 15	8 - 15

Fuente: Sección 304 de las EG-2000 del MTC

* La curva de gradación "A" deberá emplearse en zonas cuya altitud sea igual o superior a 3000 msnmm.

El material de Base Granular deberá cumplir además con las siguientes características físico-mecánicas y químicas que a continuación se indican:

Valor Relativo de Soporte, CBR

(NTP 339.145:1999)

Vías Locales y Colectoras	Mínimo 80%
Vías Arteriales y Expresas	Mínimo 100%

Requerimiento del Agregado Grueso de Base Granular

Ensayos	Normas	Requerimiento	
		Altitud	
		< 3000 msnmm	≥ 3000 msnmm
Partículas con una cara Fracturada	MTC E -210 (1999)	80% máximo	
Partículas con dos caras fracturadas	MTC E -210 (1999)	40% mínimo	50% mínimo
Abrasión Los Ángeles	NTP 400.019:2002	40% máximo	
Sales Salubles	NTP 339.152:2002	0,5% máximo	
Perdida con Sulfato de Sodio	NTP 400.016:1999	---	12% máximo
Perdida con Sulfato de Magnesio	NTP 400.016:1999	---	18% máximo

Requerimiento del Agregados Fino de Base Granular

Ensayos	Normas	Requerimiento	
		< 3000 msnmm	≥ 3000 msnmm
Índice Plástico	NTP 339.129:1998	4% máximo	2% máximo
Equivalente de arena	NTP 339.146:2000	35% mínimo	45% mínimo
Sales Salubles	NTP 339.152:2002	0,5% máximo	
Índice de durabilidad	MTC E – 214 (1999)	35% mínimo	

d. De los pavimentos asfálticos:

Estos materiales deberán cumplir los requisitos establecidos en las siguientes tablas.

Requerimiento para los Agregado Grueso de Mezcla Asfáltica en Caliente

Ensayos	Normas	Requerimiento	
		Altitud	
		< 3000 msnmm	≥ 3000 msnmm
Perdida con Sulfato de Sodio	NTP 400.016:1999	12% máximo	10% máximo
Perdida con Sulfato de Magnesio	NTP 400.016:1999	18% mínimo	15% mínimo
Abrasión Los Ángeles	NTP 400.019:2002	40% máximo	35% máximo
Índice de Durabilidad	MTC E214 - 2000	35% mínimo	
Partículas Chatas y alargadas *	NTP 400.040:1999	15% máximo	
Partículas fracturadas	MTC E210 - 2000	Según Tabla (Requerimiento para caras fracturadas)	
Sales Solubles	NTP 339.152:2002	0,5% máximo	
Absorción	NTP 400.021:2002	1,00%	Según Diseño
Adherencia	MTC E519 - 2000	+ 95	

* La relación a emplearse para la determinación es : 5/1 (ancho/espesor o longitud/ancho)

Requerimiento para los Agregado Finos de Mezcla Asfáltica en Caliente

Ensayos	Normas	Requerimiento	
		Altitud	
		< 3000 msnmm	≥ 3000 msnmm
Equivalente de Arena	NTP 339.146:2000	Según Tabla (Requerimiento equivalente a la Arena)	
Angularidad del agregado fino	MTC E222-2000	Según Tabla (Angularidad de Agregado Fino)	

Adhesividad (Riedel Weber)	MTC E220-2000	4% mínimo	6% mínimo
Índice de Durabilidad	MTC E214-2000	35 mínimo	
Índice de Plasticidad	NTP 339.129:1999	Máximo 4	NP
Sales Solubles Totales	NTP 339.152:2002	0,5% máximo	
Absorción	NTP 400.022:2002	0,50%	Según Diseño

Requerimiento para Caras Fracturadas

MTC E210 - 2000

Tipos de Vías	Requerimiento	
	< 100 mm	> 100 mm
Vías Locales y Colectoras	65/40	50/30
Vías Arteriales y Expresas	85/50	60/40

Nota: La notación "85/50" indica que el 85% del agregado grueso tiene una cara fracturada y que el 50% tiene dos caras fracturadas.

Requerimiento del Equivalente de Arena

NTP 339.146:2000

Tipos de Vías	Equivalente Arena (%)
Vías Locales y Colectoras	45 mínimo
Vías Arteriales y Expresas	50 mínimo

Requerimiento del Agregado Fino

MTC E222 - 2000

Tipos de Vías	Angularidad (%)
Vías Locales y Colectoras	30 mínimo
Vías Arteriales y Expresas	40 mínimo

e. Gradación

La gradación de los agregados pétreos para la producción de la mezcla asfáltica en caliente será establecida según la Tabla siguiente, donde se muestran algunas gradaciones comúnmente usadas.

Gradaciones de los Agregados para Mezclas Asfálticas en Caliente

Tamiz	PORCENTAJE QUE PASA		
	MAC - 1	MAC - 2	MAC - 3
25,0 mm (1")	100	---	---
19,0 mm (3/4")	80 – 100	100	---
12,5 mm (1/2")	67 – 85	80 – 100	---
9,25 mm (3/8")	60 – 77	70 – 88	100
4,75 mm (N°4)	43 – 54	51 – 68	65 – 87
2,00 mm (N°10)	29 – 45	38 – 52	43 – 61
425 µm (N°40)	14 – 25	17 – 28	16 – 29
180 µm (N°80)	08 – 17	08 – 17	09 – 19
75 µm (N°200)	04 – 08	04 – 08	05 – 10

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo a la información de campo In Situ y laboratorio realizados, se pueden obtener las siguientes conclusiones y recomendaciones:

1. El tramo de factibilidad destinado al “**MEJORAMIENTO DE LA ESTRUCTURA VIAL DE LA URBANIZACIÓN TUPAC AMARU DEL DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, LAMBAYEQUE – 2021**”, políticamente se encuentra ubicado en la urbanización Túpac Amaru, del Distrito de Pimentel y Provincia de Chiclayo, región Lambayeque.
2. La exploración de la plataforma de rodadura, presenta una capa de superficial compuesta por material de relleno de espesor promedio de 0.40m., luego como Terreno Natural, depósitos sedimentarios del **SISTEMA: CUATERNARIO, SERIE: RECIENTE** con predominio en gran extensión de depósitos aluviales compuestos por material fino heterogéneos del tipo **SUCS; (SP)** Arena mal graduada de nula de plasticidad de consistencia suave y alternan en menor porcentaje con **(SC)** Arenas arcillosas de mediana plasticidad **(ML-CL)** Arcillas limosas inorgánicas de mediana plasticidad, de consistencia media y características cohesivas; consideradas como suelos estables que se vuelven vulnerables ante un evento sísmico y/o saturamiento producto del factor climático, volviéndose incapaces de soportar las cargas de rodadura vehicular; exploradas hasta la profundidad máxima de 1.50m. (ver hojas anexas de perfiles estratigráficos).
3. De acuerdo con la nueva Norma Técnica de Edificación E-030 Diseño Sismo-resistente y el predominio del suelo bajo la cimentación, se recomienda adoptar en los análisis sismo – resistentes, los siguientes parámetros:

Factor	Valor	Observaciones
Factor de zona (Z)	0.45	La Provincia de Lambayeque, pertenece a la zona 4 del mapa de zonificación del Perú suelos clasificados como como flexible
Factor de uso (U)	1.0	
Factor de suelo (S)	1.1	
Periodo de vibración del	1.0	

suelo (Tp)	tipo S ₃
------------	---------------------

4. Para la construcción de veredas. Se recomienda cortar 25cm. de material existente y reemplazarlo por 25cm de material granular, quedando distribuidos de la siguiente manera:

Material	Espesor
Arenilla	10cm.
Afirmado	15cm.

Todos estos materiales compactados al 95% del Proctor Modificado. Luego encima colocar el elemento de concreto de $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$, dejando a criterio el uso de otros espesores.

5. **A FIN DE AUMENTAR LA RESISTENCIA DEL SUELO DEL TRAMO EN PROYECCION.** Se recomienda mejorar por debajo de la pavimentación flexible a colocar:

Material	Espesor
Over de Ø6" a 10" al 95% de PMOD	30cm
Material granular tipo Hormigon al 95% del PMOD	20cm
Afirmado – base al 98% del PMOD C/0.20	30cm
TOTAL	80CM

- Luego encima colocar el pavimento flexible de espesor 5cm.
6. Al momento de la conformación de la Base, esta deberá ser compactada energicamente, hasta obtener el 98% como mínimo de compactación, comparada de su curva densidad – humedad, obtenida en el laboratorio de acuerdo a las Normas ASTM D-1557-MTC E115.
7. Preferentemente los materiales a utilizarse como capa de sub-base y base deberán ser provenientes de canteras que cumplan los requisitos

que requiere la ejecución de la obra establecidos por el Ministerio de Transporte y Comunicaciones, MTC.

8. En el Departamento de Lambayeque existen canteras conocidas como la de Tres tomas – Ferreñafe (Agregado grueso) y la victoria – Patapo, que proporcionan material natural que cumplen los requisitos establecidos por el Ministerio de Transporte y comunicaciones, MTC.
9. De acuerdo al ensayo del análisis químico de sales solubles totales efectuado a las muestras, indican de acuerdo a la Norma (ACI) el uso de cemento apropiado tipo “**MS**” a nivel de cimentación de elementos de concreto y/o obras de drenaje superficial o sub-drenaje conformantes para el buen desempeño del proyecto. **Nivel freático**: No se ubicó la existencia de la napa freática para todo el tramo de estudio, con finalidad de discurrir las aguas provenientes del factor climáticos y otros eventos extraordinarios.
10. Se recomienda colocar un sistema de drenaje eficiente para todo el tramo de estudio, con finalidad de discurrir las aguas provenientes del factor climático y otros eventos extraordinarios.
11. Previo a la ejecución de las obras de pavimentación flexible, se recomienda efectuar una evaluación de las redes de agua y desagüe que pasan por las áreas que serán intervenidas y en el caso de detectar alguna fuga o la existencia de redes deterioradas, efectuar las reparaciones correspondientes. Lo que podría alterar su capacidad de soporte como sub-rasante.
12. Para la elaboración del presente informe, se contó con las muestras tomadas directamente por el responsable del laboratorio “**SOILS eirl. LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES - Chiclayo**”
13. El estudio de suelos efectuados es válido exclusivamente para el terreno en proyección para “MEJORAMIENTO DE LA ESTRUCTURA VIAL DE LA URBANIZACIÓN TUPAC AMARU DEL DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, LAMBAYEQUE – 2021”

VIII. BIBLIOGRAFIA

- Reglamento Nacional de Edificaciones

- Mecánica de Suelos y cimentación, Crespo Villalaz.
- Propiedades Geofísica de los suelos, Joseph Bowles.
- Norma E – 030, Diseño Sismo – Resistente, RNE-2016
- Norma Técnica de Edificación E-050, Suelos y Cimentaciones.
- Mecánica de Suelos Aplicada a Cimentaciones Jorge Alva Hurtado.
- Normas Peruanas de Estructuras.
- Norma Técnica CE.010 Pavimentos Urbanos.
- Geología – Fuente: INGEMMET – Lambayeque.

IX. ENSAYOS DE LABORATORIO

SECTORES	CALICATAS	NORTE	ESTE	PROF. (mts)
URBANIZACION TUPAC AMARU	C-1	9259601.48	620170.29	0.20 - 1.50
	C-2	9259718.48	620236.02	0.20 - 1.50
	C-3	9259598.71	620302.66	0.50 - 1.50
	C-4	9259774.14	620355.77	0.60 - 1.50
	C-5	9259553.29	620432.64	0.40 - 1.50
	C-6	9259681.48	620469.66	0.40 - 1.50
	C-7	9259793.76	620535.59	0.90 - 1.50
	C-8	9259678.80	620598.07	0.30 - 1.50
	C-9	9259530.50	620585.81	0.40 - 1.50

RESUMEN DE REGISTRO DE CBR

TESIS MEJORAMIENTO DE LA ESTRUCTURA VIAL DE LA URBANIZACIÓN TUPAC AMARU DEL DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, LAMBAYEQUE – 2021”

TESISTAS Suárez Cieza, José Alí

FECHA FEBRERO 2021

URBANIZACION TUPAC AMARU			
Calicata	C-1	C-5	C-9
Máxima Densidad Seca (gr/cm3)	1.78	1.95	1.900
Máxima Densidad Seca (gr/cm3) al 95%	1.69	1.85	1.8
OPTIMO Contenido de Humedad	14.26%	8.45%	7.35%

VALOR DEL C.B.R. AL 100 Y 95 %

C.B.R. AL 100 % de la Máxima Densidad Seca	7.80%	28.20%	24.20%
C.B.R. AL 95 % de la Máxima Densidad Seca	4.80%	16.80%	16.6%

C.B.R. REPRESENTATIVO AL 95 %	4.80%
-------------------------------	-------

Anexo 7 **Estudio topográfico**

I. GENERALIDADES

1.1 Introducción

Se ha llevado a cabo el Levantamiento Topográfico Integral para el Proyecto “MEJORAMIENTO DE LA ESTRUCTURA VIAL DE LA URBANIZACIÓN TUPAC AMARU DEL DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, LAMBAYEQUE – 2021”. La zona en estudio ha abarcado todas las calles del referido pueblo joven y se ha tenido en cuenta que los datos obtenidos servirán para la elaboración de un proyecto de pavimentación, veredas, sardineles y drenaje de aguas de lluvia, entre otros.

II. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

2.1 Objeto del Estudio

El objetivo del levantamiento topográfico es la determinación, tanto en planimetría como en altimetría, de puntos del terreno necesarios para obtener la representación fidedigna de un determinado terreno natural a fin de:

- Proporcionar información de base para el planteamiento, modelación y diseño de las estructuras propuestas en las diversas alternativas de solución del proyecto.
- Posibilitar la definición precisa de la ubicación y las dimensiones de las estructuras proyectadas.
- Determinar el tamaño y área de influencia de las zonas que involucra el proyecto.
- Definición de las obras lineales y ubicación de las obras no lineales

Levantamiento topográfico de obras lineales: se entiende por obras lineales las líneas de agua potable, drenaje pluvial entre otros.

Levantamiento topográfico de obras no lineales: se entiende por obras no lineales, la pavimentación, veredas entre otros.

III. DEL TERRENO

3.1 Ubicación y Descripción del Área en Estudio

Localización

El proyecto está localizado en el distrito de Pimentel, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque, y tiene las siguientes ubicaciones geográficas:

- ✓ Latitud sur: 6° 49' 56"
- ✓ Longitud oeste: 79° 56'06"
- ✓ Altitud: 4.00 m.s.n.m
- ✓ Extensión territorial: 66,53 km²

Geopolíticamente se localiza en:

- DISTRITO: Pimentel
- PROVINCIA: Chiclayo
- DEPARTAMENTO: Lambayeque

Limites

- Por el norte: Con San José y Chiclayo
- Por el Sur: Con Monsefú y Santa Rosa
- Por el este: Con Chiclayo
- Por el Oeste: Con el Océano Pacífico

3.2 Vías de comunicación

Chiclayo es la capital del departamento de Lambayeque y de la provincia de Chiclayo, la ciudad está articulada a todos los centros poblados de la provincia y del departamento y con los departamentos de Tumbes y Piura por el norte y La Libertad y Lima por el sur, mediante la carretera Panamericana, que es una vía asfaltada de primer orden.

Distancias de Chiclayo a:

- Pimentel 12 km.
- Lima 770 km.

- Tumbes 530 km.
- Piura 210 km.
- Trujillo 206 km.

3.3 Clima

El clima en la zona es variable entre cálido y templado, con temperaturas medias a la sombravariando entre 30 a 17° C, la precipitación pluvial media total varía entre 0.5 mm a 24 mm y humedad relativa media es variable entre 67 a 86%.

Se puede afirmar que el clima es templado, con moderado calor al medio día, atemperado por suaves vientos y por la cercanía del mar. Normalmente no caen lluvias.

3.4 Relieve

Pimentel se encuentra ubicada sobre un terreno relativamente llano, con suave pendiente que vanorte a sur hasta la zona del sector El Alto. Hacia el norte destaca el cerro La Campana ubicado, al otro lado del dren 3000, encontrándose pequeños cerros como Pimentel y El Molino. Sus playas son bajas y arenosas. Pimentel se desarrolla entre las cotas 3 y 12 m.s.n.m.

3.5 Áreas del Proyecto

El proyecto en sí, se localiza al sur de la ciudad de Pimentel y comprende todas las calles de la urbanización Túpac Amaru, que cuenta con una extensión de 9.5 has. y 3.0 has., destinadas para vías peatonales y vehiculares y áreas verdes.

IV. SITUACION ACTUAL

4.1 Catastro de Viviendas

La urbanización Túpac Amaru, se encuentra en plena formación, por lo que se ha tenido que realizar un catastro de las viviendas habitadas, habiéndose encontrado 405 viviendas habitadas y algunos lotes de vivienda en plena construcción.

4.2 Servicios Existentes

La urbanización Túpac Amaru, cuenta con el sistema de abastecimiento de agua potable yalcantarillado de reciente construcción, y cobertura al 85% de la población; dichos sistemas vienenfuncionando normalmente, además el 95% de las familias están conectadas al servicio de energíaeléctrica en las viviendas y alumbrado público, cuenta con servicio de telefonía, cable internet.

V. METODOLOGIA DEL LOS TRABAJOS

5.1 Monumentación de Hitos para BM

Para la realización del presente estudio se han colocado cinco puntos de referencia (BM) enlugares estratégicos, inamovibles como son veredas existentes de concreto, sobre los cuales se hangraficado con pintura color rojo, cuyas cotas y coordenadas se han obtenido haciendo uso demétodos y técnicas topográficas. Esta información se encuentra plasmada en el planocorrespondiente de BMs.

Para la obtención de las coordenadas y cota de los puntos, se ha utilizado un GPS Vista Etrex y unnivel topográfico, cuyos resultados se describen a continuación.

RELACION Y LOCALIZACION DE BM

BM	UBICACION	ESTE	NORTE	COTA
1	Esquina Ca. Las Flores y Pasaje N° 2	617653	9243602	6.595
2	Esquina Ca. Las Flores y Ca. Los Pinos	617696	9243418	6.511
3	Vereda Túpac Amaru (Los Pinos y Las Flores)	617695	9243304	10.993
4	Esquina Ca. Los Pescadores y Ca. Los Rosales	617537	9243363	9.193
5	Veredas Psje. San Pedro (Pescadores y Geraneos)	617575	9243462	9.511

5.2 Trabajo de Campo

En esta etapa se han realizado los trabajos de campo concerniente a los levantamientos topográficos, tanto Planimétrico como Altimétrico con la finalidad de conocer las medidas, áreas y longitudes de todos los componentes del proyecto, para lo cual se ha seguido la siguiente rutina.

- ✓ Colocación de (05) Bms. (zonas estratégicas)
- ✓ Levantamiento topográfico, por el método taquimétrico de las calles componentes del proyecto.
- ✓ Seccionamiento de vía en progresivas de 20 metros.
- ✓ Nivelación de secciones de vía, con Nivel Topográfico.
- ✓ Catastro de viviendas.

Equipos Utilizados en Campo:

- ✓ Teodolito Digital, Marca Nikon NE-10L
- ✓ Nivel Óptico o de Ingeniero, Marca TOPCON, AT-G6.
- ✓ Mira taquimétrica de 4 metros.
- ✓ GPS Marca Garmin Vista Etrex
- ✓ Wincha de fibra de vidrio Tajima 50 m

5.3 Trabajo de Gabinete

Procesamiento de Datos

Concluidos los trabajos de campo se procede a realizar los trabajos de gabinete concernientes en procesar las libretas de campo, haciendo uso de software de topografía.

Dibujo

Una vez terminado el trabajo de procesamiento de datos se procedió al procesamiento en gabinete de la información topográfica en el software, **AUTOCAD CIVIL 3D.**

Los trabajos de gabinete consistieron básicamente en:

- Procesamiento de la información topográfica tomada en campo.

- Elaboración de planos topográficos a escalas adecuadas.
- Además del procesamiento de imágenes satelitales.

Los datos correspondientes al levantamiento topográfico han sido procesados en sistemas computarizados, utilizando los siguientes equipos y software:

- 01 computadora Core i3
- Software AUTOCAD CIVIL 3D
- Software AutoCAD 2010 para la elaboración de los planos correspondientes.
- Software Google Earth

VI. RELACION DE PLANOS

- Plano de Ubicación-Localización
- Plano Topográfico a Curvas de Nivel
- Plano de Infraestructura Existente
- Plano de Escorrentía Superficial
- Perfiles Longitudinales de vía.
- Secciones transversales de vía.

VII. CONCLUSIONES

- Se cuenta con los planos que reflejan la realidad del terreno en estudio tanto (Planimétrico como Altimétricos) de las calles que conforman el presente proyecto.
- Se cuenta con cinco BMs, con cota conocida desde donde se puede replantar el proyecto.
- La topografía de la zona del proyecto presenta una superficie ondulada, encontrándose cotas mínimas de 6.21 y máxima de 12.85. la parte baja se localiza al noreste de la urbanización Túpac Amaru y la parte alta en la zona oeste que da hacia la calle Manuel Seoane.
- Debido al relieve ondulado de la zona se sugiere colocar cajas de drenaje pluvial unidas con canaletas con reja metálica para drenar el agua de lluvia, en circunstancias de algún fenómeno climatológico pluvial y

evacuarlos hacia los buzones de desagüé, ya que la zona del proyecto no cuenta con la posibilidad de evacuar por gravedad a algún cuerpo receptor diferente.

Anexo 8

Estudio de impacto vial

I. GENERALIDADES

Los estudios de impacto vial urbano son aquellos en los cuales se analizan y proponen medidas de mitigación respecto de los impactos producidos por un proyecto de edificación o urbanización emplazado en el área urbana de una comunidad.

Tienen como objetivo central identificar el efecto que el tráfico generado / atraído por las actividades de un nuevo proyecto como pueden ser: Fraccionamientos, plazas comerciales, desarrollos turísticos, gasolineras, etc. pueda producir sobre la operación actual de la red vial existente. Estos estudios se realizan cumpliendo con las exigencias establecidas por las diferentes dependencias de vialidad en sus diversos niveles de gobierno

II. OBJETIVOS

Identificar el efecto que el tráfico generado y/o atraído por las actividades de un nuevo proyecto como pueden ser: Fraccionamientos, plazas comerciales, desarrollos turísticos, gasolineras, etc. pueda producir sobre la operación actual de la red vial existente.

Estos estudios se realizan cumpliendo con las exigencias establecidas por las diferentes dependencias de vialidad en sus diversos niveles de gobierno.

El Estudio de Impacto Vial comprende los siguientes aspectos:

- a) Descripción documental y gráfica del nuevo proyecto, incluyendo los detalles relativos a la ubicación del futuro inmueble, el uso del suelo propuesto, la vialidad de acceso y las áreas de estacionamiento previstas.
- b) Identificación y descripción de la red vial afectada, incluyendo su clasificación funcional, características geométricas, sección transversal, dispositivos de control de tráfico existentes y volúmenes de tráfico actuales en la red vial.

c) Evaluación del funcionamiento actual de la red vial en términos del nivel de servicio que presta, utilizando los indicadores correspondientes.

d) Según algunas autoridades y como una práctica recomendada en Estados Unidos, se sugiere que se haga un estudio de impacto vial cuando el desarrollo propuesto genere más de 100 viajes durante la hora de máxima demanda del desarrollo o la hora de máxima demanda de la red vial alrededor del desarrollo. Según el Instituto de Ingenieros de Transporte (ITE), lo expuesto anteriormente es válido por las siguientes razones:

- 100 vehículos por hora son suficientes para cambiar el nivel de servicio de un flujo en una intersección.
- Es posible que se necesiten carriles exclusivos de giro a la izquierda o derecha para satisfacer las necesidades del tránsito adicional generado de manera que no afecte el tránsito no generado por el desarrollo.

La extensión del estudio debe ser una decisión conjunta entre el organismo que lo requiere y las personas que lo preparan, además se deben determinar las particularidades del caso. Los factores a continuación deben ser tomados en cuenta para determinar un estudio de impacto ambiental:

- Detalle de los análisis para determinar la generación de tránsito futuro.
- Consideración de los modos de viaje.
- Consideración de los viajes generados por el desarrollo del proyecto. Estos son viajes que no tienen como motivo fundamental el ir al proyecto o desarrollo (por ejemplo, el ir de compras al supermercado que está en la trayectoria del trabajo a la casa, antes de llegar al hogar). Nótese que, en este caso, la red vial principal no se ve afectada, pero los accesos al proyecto si son afectados.
- Determinación del área de influencia del proyecto.

- Necesidad de conteos de tránsito. Horas y días en los cuales el tránsito debe ser contado y consideración de proyectos adyacentes al proyecto en cuestión.
- Hipótesis de crecimiento del tránsito en el área y la asignación de los viajes.
- Como tomar en cuenta mejoras y obras a la vialidad que estén planificadas o estén por construirse.
- En caso de que el proyecto sea en fases, decidir si se deben tomar en cuenta por etapas o en total. Determinar los años futuros a ser considerados.
- Método y grado de detalle de la distribución y asignación de los viajes.
- Determinar las intersecciones y segmentos de vía a ser considerados.
- Determinar la técnica de análisis de capacidad vial a ser utilizado.
- Determinar cambios necesarios en el control de tránsito.
- Determinar la necesidad de análisis adicionales, tales como accidentes, visibilidad, impactos ambientales, etc.
- Detalle de las recomendaciones.
- Determinar el financiamiento de las recomendaciones.

III. METODOLOGÍA DEL TRABAJO

Como parte del proyecto se efectuaron diversos trabajos en campo, entre los cuales los de mayor importancia son:

- Identificación de tipos de vehículos.
- Volúmenes de tránsito, Volumen Horario de Máxima Demanda (VHMD).
- Medición de tiempos de semáforos.
- Estado físico de calzadas.
- Estado físico de señalización Horizontal y Vertical.

- Posibilidad de simulación de dirección de los vehículos.

La metodología usual que se emplea para evaluar un impacto vial es la de R. Akcelik y F.V. Webster. Para comprender esta metodología es necesario precisar algunos términos básicos o parámetros de tiempo y así evitar posibles confusiones:

Indicación de señal: Es el encendido de una de las luces del semáforo o una combinación de varias luces al mismo tiempo.

Ciclo o Longitud de Ciclo: Tiempo necesario para que el disco indicador efectúe una revolución completa. En otras palabras, es el tiempo necesario para una secuencia completa de todas las indicaciones de señal del semáforo.

Movimiento: Maniobra o Conjunto de maniobras de un mismo acceso que tienen el derecho de paso simultáneamente y forman una misma fila.

Intervalo: Cualquiera de las diversas divisiones del ciclo, durante la cual no cambian las indicaciones de señal del semáforo.

Fase: Parte del ciclo asignada a cualquier combinación de uno o más movimientos que reciben simultáneamente el derecho de paso, durante uno o más intervalos. Es la selección y ordenamiento de movimientos simultáneos. Una fase puede significar un solo movimiento vehicular, un solo movimiento peatonal, o una combinación de movimientos vehiculares y peatonales. Una fase comienza con la pérdida del derecho de paso de los movimientos que entran en conflicto con los que lo ganan. Un movimiento pierde el derecho de paso en el momento de aparecer la indicación ámbar.

Secuencia de Fases: Orden predeterminado en que ocurren las fases del ciclo.

Reparto: Porcentaje de la longitud del ciclo asignado a cada una de las diversas fases.

Intervalo de Despeje: Tiempo de exposición de la indicación ámbar del semáforo que sigue al intervalo verde. Es un aviso de precaución para pasar de una fase a la siguiente.

Intervalo todo Rojo: Tiempo de exposición de una indicación roja para todo el tránsito que se prepara a circular. Es utilizado en la fase que recibe el derecho de paso después del ámbar del ámbar de la fase que lo pierde, con el fin de dar un tiempo adicional que permita a los vehículos, que pierden el derecho de paso, despegar la intersección antes de que los vehículos, que lo ganan, reciban el verde. Se aplica sobre todo en aquellas intersecciones que sean excesivamente anchas. También puede ser utilizado para crear una fase exclusiva para peatones.

Intervalo de Cambio de Fase: Intervalo que puede consistir solamente en un intervalo de cambio ámbar o que puede incluir un intervalo adicional de despeje todo rojo.

El conocido Manual de Capacidades de Carreteras establece seis niveles de servicio, identificados subjetivamente por las letras desde la A hasta la F, de menor tránsito a mayor tránsito. Al escoger un determinado nivel de servicio nos conduce a la adopción de un flujo vehicular de servicio para diseño, que al ser excedido indica que las condiciones operativas se han desmejorado con respecto a dicho nivel. (Como criterio de análisis, se expresa que el flujo vehicular de servicio para diseño debe ser mayor que el flujo de tránsito durante el período de 15 minutos de mayor demanda durante la hora de diseño).

Las condiciones generales de operación para los niveles de servicio, se describen sumariamente de la siguiente manera:

Tabla N° 1: Niveles de servicio, según el HighwayCapacity Manual (HCM)

NIVEL DE SERVICIO	DESCRIPCIÓN
A	Flujo libre de vehículos, bajos volúmenes de tránsito y relativamente altas velocidades de operación.
B	Flujo libre razonable, pero la velocidad empieza a ser restringida por las condiciones del tránsito.
C	Se mantiene en zona estable, pero muchos conductores empiezan a sentir restricciones en su libertad para seleccionar su propia velocidad.

D	Acercándose a flujo inestable, los conductores tienen poca libertad para maniobrar.
E	Flujo inestable, suceden pequeños embotellamientos.
F	Flujo forzado, condiciones de "pare y siga", congestión de tránsito.

Luego según los datos del presente proyecto le corresponde un nivel de servicio D puesto que la vía presenta muchas curvaturas y pendientes de ascenso y descenso (terreno escarpado ó montañoso) haciendo que la vía sea difícil de maniobrar con velocidades altas, reduciendo la posibilidad de adelantamiento constante y con muy altas posibilidades de embotellamientos si en caso hubiera un derrumbe o accidente vehicular. Así mismo la corresponde a esta categoría un porcentaje aproximado de 40% de zonas de no adelantamiento recomendado por la HMC de los Estados Unidos para carreteras de bajo volumen de tránsito entre 20% a 50%, un tiempo de retraso promedio menor del 75% para una velocidad menor de 45 millas/hora ó su equivalente menor de 72.42 Km/h debido a que la velocidad de diseño es de 30 Km/h. Finalmente se obtiene un factor v/c de 0.45.

Otro aspecto importante es considerar la velocidad en subida, para ello se puede considerar la tabla N°5.33 que proporciona el criterio de nivel de servicio para segmentos con pendientes específicas. Este criterio relaciona el promedio de la velocidad de viaje de subida de los vehículos al nivel de servicio. Operaciones en pendientes mantenidas de dos carriles son substancialmente diferentes de segmentos extendidos de terreno general. La velocidad de vehículos en subida es seriamente impactada, así como la formación de grupos detrás de vehículos de bajo movimiento se intensifica y las maniobras de adelantamiento se vuelven más difíciles. La velocidad de capacidad para una pendiente específica depende de la pendiente, la longitud de la pendiente y el volumen.

Criterio de Nivel de Servicio para pendientes específicas

Nivel de Servicio	Velocidad promedio de subida (mi/h)
A	≥ 55
B	≥ 50
C	≥ 45

D	≥ 40
E	$\geq 25-40^a$
F	$< 25-40^a$

Ref. Manual de Capacidad de carreteras de los Estados Unidos (HCM-1998)

^a La velocidad exacta en que ocurre la capacidad varía con el porcentaje y la longitud de la pendiente, composición de tráfico y volumen.

Por último, la velocidad promedio en subida para el nivel de servicio D, le corresponde una velocidad promedio en subida de 40 millas/hora como mínimo equivalente a 64.37 Km/h.

3.1. Análisis para una calzada de dos carriles

Una carretera de dos carriles puede ser definida como una vía de dos carriles donde se tiene un carril para el uso del tráfico en cada dirección. El adelantar a vehículos lentos requiere el uso de la vía opuesta donde la distancia y el alcance del flujo del tráfico opuesto lo permitan. En la medida en que el volumen y/o las restricciones geométricas se incrementan, la habilidad para adelantar disminuye, dando como resultado la formación de grupos en el flujo de tráfico, motoristas en estos grupos son sujetos de retraso debido a la inhabilidad de adelantar. La principal función de las carreteras de dos carriles es la de un transporte eficaz, usadas como arterias primarias de conexión a vías de mayor volumen de tráfico. Para segmentos cortos de carreteras de dos carriles las condiciones de tráfico tienden a ser mejores que la que podría esperarse para segmentos más largos de dos carriles, y las expectativas con respecto a la calidad del servicio por parte de los motoristas es generalmente más alto.

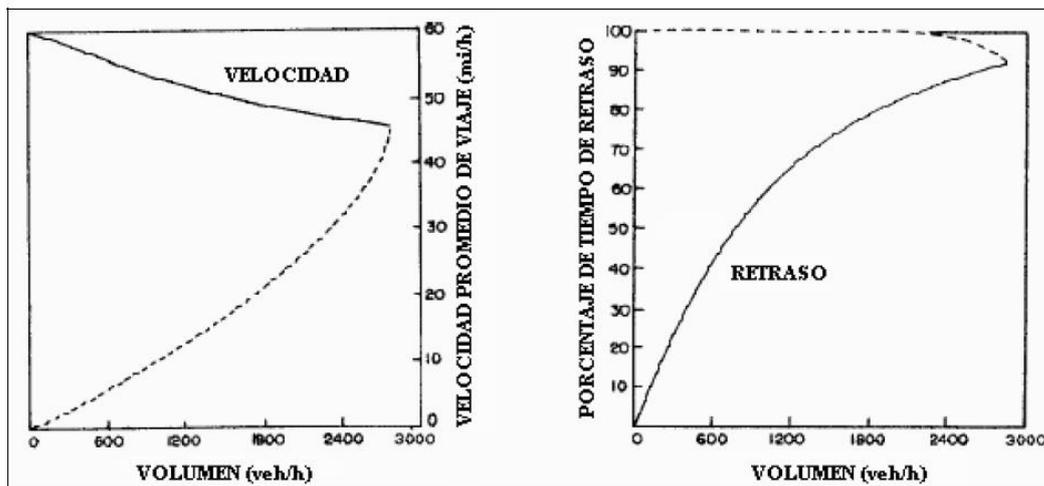
Por estas razones, tres parámetros son usados para describir la calidad del servicio de carreteras de dos carriles: Velocidad promedio de viaje, porcentaje de tiempo de retraso, capacidad utilizable. La velocidad promedio de viaje es la distancia del segmento de carretera bajo consideración dividida por el tiempo promedio de viaje de todos los vehículos que atraviesan el segmento en ambas direcciones sobre algún intervalo de tiempo dado. El porcentaje de tiempo de retraso se define como el porcentaje promedio de tiempo en la que todos los vehículos están retrasados mientras viajan en grupo debido a la incapacidad de

adelantar. El porcentaje de tiempo de retraso es difícil de medir directamente en el terreno. La capacidad utilizable se define como la proporción del flujo de demanda de la vía a la capacidad.

Para el análisis se requiere previamente conocer la velocidad de diseño, el tipo o tipos de vehículos, el índice medio diario anual (IMDA) para el período de diseño; como ya se tienen estos datos iniciales del diseño, se establecen entonces dos casos según el HighwayCapacity Manual (HCM), el primero corresponde al análisis operacional que intenta determinar el nivel de servicio para una carretera de dos carriles existente con un tráfico existente y condiciones de vía ó para condiciones futuras proyectadas, también para aplicaciones de análisis operacional son presentadas para segmentos generales de terreno y para pendientes específicas. En un segundo caso de análisis se tiene el de planeamiento, esta aplicación posibilita a los diseñadores determinar rápidamente los volúmenes TPDA (Tránsito Promedio Diario Anual), los cuales pueden ser acomodados en carreteras de dos carriles para varios niveles de servicio y condiciones de terreno.

Las características operacionales en carreteras de dos carriles son únicas, el cambio de vía y adelantamiento son posibles solamente si se puede ver el tráfico que viene en la vía opuesta. La demanda de adelantamiento se incrementa rápidamente en la medida que el volumen de tráfico se incrementa, mientras que la capacidad de adelantar en la vía opuesta disminuye cuando el volumen se incrementa. Además, a diferencia de otros tipos de vialidades de flujo no interrumpido, en las carreteras de dos carriles el flujo normal de tráfico en una dirección influencia el flujo en la otra dirección. Los motoristas se ven forzados a ajustar su velocidad de viaje individual en la medida que el volumen aumenta y la habilidad de adelantar disminuye. Una relativa alta velocidad de recorrido se ha vuelto un criterio aceptable para diseño de carretera primaria. Mientras que las velocidades de flujo de tráfico están frecuentemente observadas bajo 55 mi/h (88 km/h) en carreteras rurales primarias, investigaciones han mostrado que la velocidad es de lejos insensible al volumen en carreteras de dos carriles sin pendientes significativas o cambio de tráfico.

Consecuentemente, velocidades promedio menores a 50 mi/h (80 km/h) son juzgadas indeseables para carreteras de dos carriles primarias en terrenos llanos debido a que un alto porcentaje del tiempo de los motoristas podría ser retrasado. Los motoristas son considerados en retraso cuando van viajando detrás de un grupo a velocidades menores que su velocidad deseada e intervalos menores a 5 segundos. Para propósitos de medidas en terreno, el porcentaje de tiempo de retraso en una sección es aproximadamente el mismo que el porcentaje de todos los vehículos viajando en grupo en intervalos menores a 5 segundos. La relación básica entre velocidad promedio de viaje, porcentaje de tiempo de retraso y volumen se muestra en la figura N° 5.52. Estas curvas asumen condiciones ideales de tráfico y de la vía.



Ref. Manual de Capacidad de Carreteras de los Estados Unidos (HCM-1998)
 Relaciones Velocidad-Volumen y Porcentaje de tiempo de retraso – Volumen para una carretera rural de dos carriles (condiciones ideales)

Las condiciones ideales para una carretera de dos carriles están definidas como las no restringidas por las condiciones geométricas, de tráfico o de ambiente, específicamente estas incluyen:

- a. Velocidad de diseño mayor o igual a 60 mi/h (96 km/h).
- b. Ancho de carriles mayores o iguales a 12 pies (3.65 m).
- c. Hombreras de ancho mayor o igual a 6 pies (1.8 m).
- d. No existencia de “zonas de no adelantar” en la carretera.
- e. Solo vehículos ligeros en el flujo de tráfico.
- f. Una distribución direccional de tráfico 50/50.

- g. Ningún impedimento a lo largo del tráfico debido a controles de tráfico o vehículos que dan la vuelta.
- h. Terreno llano.

La capacidad de carreteras de dos carriles bajo estas condiciones ideales es de 2800 veh/h, total, en ambas direcciones. Esta capacidad refleja el impacto de vehículos opuestos en oportunidades de adelantamiento, y también en la habilidad de llenar los espacios en el flujo de tráfico. La distribución direccional está definida a ser 50/50 para condiciones ideales, la mayoría de los factores de distribuciones direccionales observadas en carreteras rurales de dos carriles se encuentran entre 55/45 a 70/30. En rutas recreacionales, la distribución direccional puede ser 80/20 o más durante feriados u otro periodo pico. La frecuencia de zonas de no adelantamiento a lo largo de la carretera de dos carriles es usada para caracterizar el diseño del camino y para definir las condiciones de expectativa de tráfico. Una zona de no adelantamiento está definida como cualquier zona marcada como de no adelantamiento o en su defecto, cualquier sección de camino donde la distancia de adelantamiento es de 1500 pies (457 metros) o menos.

El porcentaje promedio de zona de no adelantamiento en ambas direcciones a lo largo de la sección es usado en los procedimientos. El porcentaje típico de zonas de no adelantamiento encontrada en una carretera rural de dos carriles está entre 20% a 50%. Valores cercanos al 100 % pueden ser hallados en secciones de anchos caminos montañosos. Zonas de no adelantamiento tienen un gran efecto en el terreno montañoso que en un segmento de carretera llano u ondulado. La formación de densos grupos a lo largo de la sección de carretera puede causar más que los problemas operacionales esperados en una sección adyacente que tiene restringido las oportunidades de adelantamiento.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Se puede concluir que por la vía pueden circular 857 vehículos/hora para un nivel de servicio D repartidos 50% en cada carril, por lo cual la infraestructura vial a proyectar cumple con el diseño propuesto puesto.
2. El tráfico se mantienen zonas estables vehiculares, pero al momento de llegar a las intersecciones los conductores podrían empezar a sentir

algunas restricciones a la libertad de elegir su velocidad y a hacia donde puede girar.

3. El Manual de Diseño Centroamericano para vías urbanas para 2 a 4 carriles por vía tiene un parámetro para el dato de Factor Hora Pico (FHP) que comprende un valor de 0.92 a una vía con un nivel de servicio de D hasta C; los datos nos demuestran que las intersecciones elegidas se acercan a este rango demostrando así la capacidad de servicio, no obstante, se van alejando del factor de diseño ideal superando los parámetros deseados del diseño.
4. Se pueden prever sistemas de señalización en las intersecciones y en el pavimento flexibles, y semáforos en las intersecciones indicadas, sin embargo, se debe tomar en cuenta un estudio de campo ya con la vía en funcionamiento para establecer una simulación del flujo vehicular a escala real para determinar en forma óptima los tiempos de semaforización.
5. Según los resultados obtenidos no será necesario emplear carriles exclusivos de giro a la izquierda o derecha para satisfacer las necesidades del tránsito adicional puesto que es relativamente bajo para este tipo de carretera de tercera clase de manera que no afecta el tránsito actual.

Anexo 9
Estudio de impacto ambiental

I. ANTECEDENTES DEL PROYECTO

La Municipalidad Distrital de Pimentel, ha seleccionado, priorizado y aprobado la solicitud de la comunidad de Pimentel, en concordancia con los criterios de elegibilidad establecidos por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, es así como se podrá, implementación de un nuevo sistema de drenaje, mejorar las condiciones de movilidad tanto de los peatones como de los vehículos que actualmente transitan, además de mejorar el ornato de la ciudad.

Para ello se ha efectuado sesiones de coordinación para determinar las características y alcances en cuanto a dimensionamiento de la infraestructura del drenaje pluvial.

La habilitación urbana Túpac Amaru comprende la zona periférica, localizándose al sur de la ciudad, donde se ubica una institución educativa primaria con fluencia de escolares y vehículos de transporte, dichas calles no cuentan con la señalización infraestructura peatonal y vehicular, además, con no contar un sistema de drenaje óptimo, lo cual afectan la salud pública de los vecinos de la zona.

Por consiguiente, la Municipalidad Distrital de Pimentel, en el presente año, ha programado la rehabilitación de pista, veredas y drenaje pluvial pavimentación de las calles que comprenden la habilitación urbana Túpac Amaru, con lo que se mejorará la calidad de vida de la población y la mejora de accesos para el tránsito peatonal y vehicular.

Las metas físicas proyectadas son las siguientes:

- Remodelación de Pintura de pistas de 21,553.99m².
- Construcción de veredas en un área de 1,761.348 m².
- Construcción de sardineles en una longitud de 2,320.00ml.
- Remoción de pavimento articulado, por pavimento flexible.
- Rehabilitación de áreas verdes.

- Rehabilitación de rampas y accesos.
- Construcción de canaletas de drenaje pluvial en una longitud de 3120.00ml.
- Construcción de tanque de almacenamiento pluvial en un volumen de 1120.00m³.

II. EVALUACION PRELIMINAR DE CARACTERISTICAS DEL PROYECTO

2.1 LOCALIZACION DEL PROYECTO

DEPARTAMENTO: Lambayeque

PROVINCIA: Chiclayo

DISTRITO: Pimentel

URBANIZACION: Túpac Amaru



HABILITACIÓN URBANA TUPAC AMARU

2.2 COMPONENTES, INSTALACION, PROCESOS Y MATERIALES

2.2.1 COMPONENTES DEL PROYECTO

El proyecto pertenece al Sector Vivienda, Construcción y Saneamiento, Sub Sector Transportes, al cual corresponden los siguientes componentes a proyectar:

- Pavimentación de asfalto en caliente
- Veredas de Concreto
- Sardineles y Jardineras
- Sistema de Evacuación de Agua de Lluvia
- Muro de Contención por Gravedad
- Varios

2.2.2 AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

A. Área de influencia directa

El área de influencia inmediata corresponde a la zona de emplazamiento del proyecto, tiene una extensión aproximada de 9.5 Has. La cual ha sido delimitada teniendo en consideración los siguientes criterios:

a. Las zonas expuestas a impactos ambientales por las instalaciones auxiliares.

En esta se ha considerado la ubicación de las áreas complementarias durante la ejecución de la obra que pudieran tener incidencia en el ambiente. Las áreas complementarias que se asentarán en el área de estudio corresponden a obras provisionales, serán almacén, guardianía y cartel de identificación de la obra; estos serán temporales y ocuparán un área continua a lo largo de la línea proyectada de trabajo. En estas áreas, en una adecuada ubicación, también se recibirán los materiales adquiridos de las canteras y a su vez será ubicado el material excedente de los trabajos de excavación.

b. Viviendas e infraestructura de servicios (saneamiento, electricidad, comunicaciones) que serán afectados durante las obras.

Las viviendas e infraestructuras frente a la línea de trabajo, se verán afectadas de manera inmediata, en el proceso de construcción del Proyecto.

c. Alteración del tránsito

Se verán afectadas de manera inmediata las calles, avenidas y demás vías por donde se desviará el tránsito durante la etapa de construcción del Proyecto.

El transporte de los materiales por vehículos de carga pesada, afectará directamente las calles y avenidas aledañas al proyecto que sean utilizadas como vías de circulación.

d. Alteración de la cobertura vegetal

No existe vegetación en la zona del proyecto.

B. Área de influencia indirecta

El área de influencia indirecta está definida como el espacio geográfico que podría verse comprometido como consecuencia indirecta de la ejecución de las obras del Proyecto. Se considera, para el presente informe el área que ocupa el conglomerado urbano, y vías de acceso a los distintos componentes del proyecto, teniendo en consideración los siguientes criterios:

a. Criterios de orden social, el cual considera la presencia de grupos de interés y población beneficiada.

Los sectores de la población, que se encuentran conectados con el proyecto a través de una vía, camino secundario o ramal, siempre y cuando se verán influenciados y beneficiados por la ejecución del Proyecto.

b. Las áreas urbanas que se encuentran próximas a las instalaciones del Proyecto.

Se refiere a áreas cuya población tendrá que elegir una nueva vía para su segura y libre circulación.

c. Alteración de la cobertura vegetal

No existe vegetación en la zona del proyecto.

2.2.3 PROCESOS DE LA ETAPA CONSTRUCTIVA

a. GENERALIDADES

Donde se describen las partidas del proceso constructivo de los pavimentos de concreto asfáltico.

b. TRABAJOS PRELIMINARES

Donde se describen las actividades previas a la construcción de los pavimentos asfálticos tales

como: demolición, limpieza, roce y desbroce, etc.

c. SUB-RASANTE

Donde se describen las calidades de los materiales, procedimientos constructivos y controles a seguir para alcanzar el nivel de sub-rasante, el proyecto podrá considerar el uso de materiales geo sintéticos y estabilizadores en caso lo considere conveniente.

d. PAVIMENTO

SUB-BASE

Donde se describen las calidades de los materiales, procedimientos constructivos y controles a seguir para fabricar la capa de sub-base, si esta existe en el proyecto.

BASE

Donde se describen las calidades de los materiales, procedimientos constructivos y controles a seguir para fabricar la capa de base.

RIEGO DE IMPRIMACION

Donde se describen las calidades de los materiales asfálticos, equipos y procedimientos constructivos para el riego asfáltico y los controles a seguir para ejecutar el riego de imprimación asfáltica sobre una base granular.

CAPA DE SUPERFICIE ASFALTICA

Donde se describen las calidades de los materiales asfálticos, equipos, procedimientos constructivos y controles a seguir para la construcción de la capa de superficie asfáltica.

El proyecto debe incluir en sus Especificaciones Técnicas Particulares, los componentes de la Fórmula de Trabajo que el Contratista tiene la obligación de presentar a la Supervisión antes de empezar los trabajos correspondientes a esta partida, así como las características y ubicación del Tramo de Prueba si estuviera especificado en el proyecto.

CAPA DE BASE ASFALTICA

Si estuviera especificada en el proyecto, contendrá la descripción de las calidades de los materiales asfálticos, equipos, procedimientos constructivos y controles a seguir para la construcción de la capa de base asfáltica.

El proyecto debe incluir en sus Especificaciones Técnicas Particulares, los componentes de la Fórmula de Trabajo que el Contratista tiene la obligación de presentar a la Supervisión antes de empezar los trabajos correspondientes a esta partida, así como las características y ubicación del Tramo de Prueba si estuviera especificado en el proyecto.

RIEGO ASFALTICO DE LIGA

Donde se describen las calidades de los materiales asfálticos, equipos y procedimientos constructivos para el riego asfáltico y los controles a seguir para ejecutar el riego asfáltico de liga sobre una superficie asfáltica existente.

e. CONTROLES

Además de los controles especificados sobre los materiales y procedimientos para cada capa del pavimento, el proyecto está obligado a incluir en sus especificaciones particulares los controles de producto terminado, tolerancias y criterios de aceptación de cada una de ellas, con el objeto de alcanzar los requisitos de resistencia y durabilidad del proyecto.

f. METODOS DE MEDICION

Donde se describe la forma de calcular el trabajo ejecutado y las unidades de medida para cada partida.

g. FORMAS DE PAGO

Donde se describe la forma de pago de las partidas ejecutadas, las que deben incluir: Mano de Obra, Materiales, Equipos y Herramientas y cualquier otro elemento que el proyecto considere necesario para la correcta ejecución de los trabajos.

2.2.4 INSTALACIONES TEMPORALES

a. Cartel de identificación de la obra de 8.50 x 3.60 m

Se fabricará y colocará un cartel de obra de las siguientes dimensiones: 8.50 x 3.60 m. Este cartel será de madera tornillo de 2 ½" X 2 ½" de sección y su ensamblaje será espigado y clavado.

b. Caseta de guardianía y oficina técnica

Comprende el ambiente físico para el suministro de la mano de obra, materiales, equipo y la ejecución de las operaciones necesarias para realizar las construcciones e instalaciones incluyendo su equipamiento para el servicio del personal que se encargara del cuidado de los materiales, herramientas y equipos durante la ejecución de la obra. Así mismo comprende el mantenimiento y conservación de dichas construcciones e instalaciones durante la ejecución de la obra y su demolición y/o desarmado al final de la misma.

c. Almacén de obra

Instalación de un ambiente provisional, para el almacenamiento de materiales, equipo y demás, que se usen en la obra. Todos los materiales, equipos y artículos en el sitio, deberán ser guardados adecuadamente por el responsable de la Obra contra deterioros o daños.

2.2.5 PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Ver anexos

2.2.6 RECURSOS HUMANOS

Los recursos humanos en el proceso de ejecución del proyecto, se encuentran contemplados en el análisis de costo por partida.

2.3 DURACION DEL PROYECTO

El proyecto tendrá una duración de 150 días calendarios.

2.4 COSTOS Y VIDA UTIL DEL PROYECTO

El presupuesto referencial de obra, asciende a la suma de s/.4'267,838.04 el cual incluye, gastos generales, utilidad, IGV, con precios referidos a la fecha de elaboración del presupuesto.

2.5 ANALISIS DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO

La zona de emplazamiento del proyecto se caracteriza por ser urbana, comprendiendo todas las calles de la Urbanización Túpac Amaru que requieren que sus accesos vehiculares y peatonales cuenten con una adecuada infraestructura vial.

III. MARCO INSTITUCIONAL Y LEGAL

a. Constitución Política del Perú

Constituye la máxima norma legal que rige el país, que establece que toda persona humana tiene el derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida.

b. Ley General del Ambiente. (Ley N° 28611)

El ámbito de acción de la presente Ley comprende el suelo, subsuelo, dominio lacustre, marítimo, hidrológico e hidrogeológico y el espacio aéreo; en la cual se presentan lineamientos que deben ser cumplidos por el constructor de la vía.

c. Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, Ley N° 27446

Toda actividad humana que implique construcciones, obras servicios y otras actividades, así comolas políticas, planes y programas públicos susceptibles de causar impactos ambientales decarácter significativo, está sujeta de acuerdo a Ley al Sistema Nacional de Evaluación de ImpactoAmbiental, administrado por la Autoridad Ambiental Nacional.

d. Ley de Creación, Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente (Decreto legislativo N° 1013)

Como organismo rector de la política nacional ambiental.

e. Ley de Evaluación de Impacto Ambiental para Obras y Actividades. (Ley N° 26786)

Durante la ejecución de las actividades de la obra vial, se generarán impactos ambientales,directos e indirectos, sobre el medio ambiente.

f. Reglamento de la Ley N° 27446, (D.S. N° 019-2009-MINAM)

Que establece el procedimiento para el otorgamiento de la certificación ambiental en los proyectosde inversión pública.

g. Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental (Ley N° 29325)

Que crea al Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental OEFA como ente fiscalizador, afin de garantizar el cumplimiento de la legislación ambiental en los proyectos de inversión.

h. Ley del Contrataciones del Estado, (D. L. N° 1017)

Que contempla el Principio de Sostenibilidad Ambiental, que debe existir en todo proceso decontratación, para evitar impactos ambientales negativos.

i. Ley Orgánica de Municipalidades (Ley N° 27972)

En mérito a la cual, la Municipalidad Distrital de Salas, ha visto necesaria la realización del presente proyecto de inversión.

j. Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada (D.L. N° 757)

En el cual establece que en todo proyecto de inversión se deberán presentar obligatoriamente estudios de impacto ambiental previos a su ejecución.

k. Ley que regula el derecho por extracción de materiales de los álveos o cauces de los ríos por las municipalidades. (Ley N° 28221)

Durante la ejecución del proyecto se utilizará material de las canteras, que en muchos casos provendrán de la cantera de Mesones Muro (tres tomas) o Pampa La Victoria en Pátapo.

l. Reglamento de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire. (D.S N° 074-2001-PCM)

Las diferentes actividades de rehabilitación de la vía asfaltada, generará emisiones de material particulado (Cantera, planta de chancado) emisiones gaseosas (planta de asfalto) y funcionamiento de las maquinarias.

m. Reglamento de la Ley “Gestión de calidad de aguas, puntos de vertimientos y función del ANA, N° 29338 (D.S N° 001-2010-AG)

La gestión de la calidad del agua tiene como principal objetivo disminuir los niveles de contaminación de los cuerpos de agua e identificar y emprender acciones de control en puntos específicos.

IV. CONDICIONES AMBIENTALES Y SOCIALES

4.1 CONDICIONES AMBIENTALES

4.1.1 EFECTOS DINAMICOS ENTRE EL PROYECTO Y LAS CARACTERISTICAS DEL AMBIENTE

A. Características climáticas

a. Precipitaciones:

En condiciones normales, las escasas precipitaciones condicionan el carácter semidesértico y desértico, por ello el clima de la zona se puede clasificar como desértico subtropical árido, influenciado directamente por la corriente fría

marina de Humboldt, que actúa como elementoregulador de los fenómenos meteorológicos.

b. Temperatura

El clima en la franja costera es del tipo desértico Sub-tropical, templado durante las estaciones de primavera, otoño e invierno y caluroso en época de verano.

El clima en la zona es variable entre cálido y templado, con temperaturas medias a la sombravariando entre 30 a 17° C, la precipitación pluvial media total varía entre 0.5 mm a 24 mm y humedad relativa media es variable entre 67 a 86%.

c. Vientos y brisas

Es templado, con moderado calor al medio día, atemperado por suaves vientos y por la cercanía del mar. Normalmente no caen lluvias Los vientos son uniformes, durante casi todo el año, con dirección E a O. La dirección de los vientos está relacionada directamente a la posición del Anticiclón del Pacífico

d. Geomorfología

La zona de estudio presenta características geomorfológicas descritas como de llanura aluvial, con topografía relativamente plana. Se encuentra en su mayor parte dentro de la cuenca Chancay –Lambayeque en la Provincia de Chiclayo, donde las pampas aluviales forman una franja continua e ininterrumpida, a lo largo de la costa. Topográficamente se encuentra sobre la cota 4.00m.s.n.m.

B. Infiuye el clima de la zona en la ejecución de las obras

No influye.

C. Infiuye el clima de la zona en la operación y mantenimiento el proyecto

No influye.

D. Infiuencia del proyecto en el microclima de su entorno

No influye.

E. Biodiversidad de importancia

En una zona predominantemente urbana, no existe una biodiversidad de importancia susceptible de ser impactada por las actividades generadas en la fase de construcción.

F. Efectos tendrá la ejecución de la obra en la biodiversidad

Ninguna.

G. Efectos tendrán las actividades de operación y mantenimiento en la biodiversidad

Ninguna.

H. Efectos de la ejecución de la obra en la en la geomorfología

La geomorfología se verá temporalmente afectada por el corte y excavación del suelo hasta una profundidad máxima de 1.0 m.

I. Fenómenos geodinámicas, hidrodinámicos y climáticos son comunes en la zona de emplazamiento del proyecto

Geomorfológicamente el recubrimiento de sedimentos de origen aluvial originado por el arrastre de suelos residuales. Los fenómenos hidrodinámicos se presentan en un nivel freático a una profundidad de 0.40 m.

J. ¿Cómo estos fenómenos pueden afectar la ejecución y operación del proyecto?

Estos fenómenos pueden afectar levemente la ejecución de la obra. No así la operación y mantenimiento del proyecto.

K. ¿Qué riesgos implica en el ambiente el daño que un fenómeno pueda causar al proyecto?

Ninguno.

L. ¿A qué riesgos se expone la población producto del daño del fenómeno natural al proyecto?

Ninguno.

4.1.2 EFECTOS DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO SOBRE EL AMBIENTE

A. Ambiente Físico

a. Aire

- **Contaminación del aire (generación de Material Particulado)**

Como consecuencia de las actividades de transporte de agregados, hacia la obra; se generan partículas suspendidas, incorporándose al aire y formando nubes de polvo, que pueden tener un radio de afectación variable según las condiciones climatológicas de la zona.

Esta emisión de polvo podría afectar a la población aledaña a la obra y al personal que trabaja en la obra ante una inadecuada protección personal.

- **Contaminación del aire (emisiones de gases contaminantes)**

El funcionamiento de vehículos y equipos con motor de combustión interna en mal estado de conservación generan emisiones de gases producto de la combustión de derivados de petróleo, por escape o en forma de vapores. Estas sustancias se incorporan a la atmósfera y se pueden convertir en elementos tóxicos disponibles para la asimilación por parte de los seres vivos y en especial de los trabajadores y la población local.

b. Ruido

- **Incremento del ruido laboral**

Los trabajos propios de la rehabilitación de la vía; conlleva a un movimiento constante de maquinaria pesada, camiones de carga, operación de trituradoras y la operación de plantas procesadoras, generando niveles de ruidos altos y variables; ocasionan en algunos casos problemas de salud en los trabajadores expuestos.

Los niveles de ruido se generan por el funcionamiento de equipos tales como:

- ✓ Mezcladora de concreto de 9 -11p3
- ✓ Motobomba 10 hp 4"
- ✓ Retroexcavador s/oruga 80-110hp 0.5-1.3y
- ✓ Vibrador de concreto 4 hp 1.35"
- ✓ Plancha compactadora
- ✓ Volquete 15 m3

Cuyos niveles de ruidos varían de 120 dB a 60 dB, a una distancia promedio de 55 ml.

c. Suelos

- **Contaminación del suelo**

Un almacenamiento inadecuado puede provocar fugas de combustible que ocasionen cambios a las características químicas del suelo, afectando la fauna edáfica y la flora presentes en el sitio; además si llegara a tener contacto la población con el suelo contaminado, podría ocasionar problemas de salud.

B. Ambiente de Interés Humano

a. Aspectos Sociales

- **Posible incremento de accidentes de tránsito.**

Al mejorarse las vías (pavimento, veredas y sardineles), se desarrollarán mayores velocidades ya unido a la imprudencia y eventual falta de señalización, se podría incrementar el número de accidentes de tránsito. El proyecto plantea señalización.

- **Demora en el tránsito durante la etapa de construcción**

Durante la ejecución de los trabajos, se tendrá que interrumpir momentáneamente el tránsito en diversos sectores en la medida que avancen las obras, lo que causará malestar en la población que se traslada en vehículos

automotores a lo largo de la vía, a consecuencia de la pérdida de tiempo en su traslado de un lugar a otro.

- **Molestia en la población local por generación de ruido y emisión de polvo**

Los trabajos de movimiento de tierras y el traslado de vehículos y maquinarias en tramos cercanos a centros poblados serán los principales causantes del levantamiento de material particulado (polvo), con la consecuente molestia de los habitantes locales, debido a que el polvo se puede trasladar con ayuda de los vientos hacia sus hogares.

1. ¿Qué tipo y cantidad de desechos sólidos se generará en la etapa constructiva? ¿Cuál será su disposición final? Detallar

Material excedente de las excavaciones con un volumen total de 25,000.00 m³ que será dispuesto a 5 km de la obra, utilizado como material de relleno (en la etapa constructiva).

2. ¿Se generará desechos peligrosos en la etapa constructiva? ¿Cuál será su disposición final?

Se podría considerar residuos sólidos peligrosos producto de la construcción de esta obra.

- El terreno al impregnarse con hidrocarburos (combustibles, lubricantes, etc), por derrame.
- La obra implica actividades de asfaltado de la vía, así es que existirá asfalto como desecho, y alguno de sus componentes.
- Trapos o papel impregnados con hidrocarburos (combustibles, lubricantes, etc). Otros residuos sólidos como pilas, baterías.

Almacenamiento temporal

La zona de almacenamiento temporal de residuos peligrosos será restringida, techada y debidamente identificada. Los residuos se identificarán mediante carteles visibles conteniendo el nombre del tipo de residuo.

Los envases de sustancias químicas tóxicas, pilas, baterías y envases de medicamentos, delubricantes serán almacenados temporalmente. Las baterías deberán almacenarse en posición hacia arriba en un lugar seco, protegido de la intemperie y alejado de fuentes de ignición de calor.

Disposición Final

Se realiza en condiciones ambientalmente seguras. Serán dispuestos con los que se recolectan normalmente en la zona. Para lo cual se coordinará con las autoridades municipales.

3. ¿Se generará desechos peligrosos en la etapa de operación y mantenimiento? ¿Cuál será su disposición final?

Ninguno.

4. ¿Qué volúmenes de desechos peligrosos se generará en la etapa de operación y mantenimiento?

Ninguno.

4.1.3 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y DE CONTROL DE EFECTOS NEGATIVOS DEL PROYECTO SOBRE EL AMBIENTE EN LA ETAPA CONSTRUCTIVA

A. Medio Físico:

a. Calidad del aire

IMPACTO:

Contaminación del aire (generación de material particulado).

MEDIDAS DE MITIGACIÓN:

Durante el transporte de material hacia la obra, se tendrá que mantener cubierto con lonas húmedas para evitar ser arrastrado por el viento.

Se exigirá el uso de protectores de las vías respiratorias a los trabajadores y maquinistas que estén mayormente expuestos al polvo.

IMPACTO:

Contaminación del aire (emisiones de gases contaminantes)

MEDIDAS DE MITIGACIÓN:

Dotar al personal de trabajo de un adecuado equipo de protección necesario para trabajar con estos materiales (guantes, protectores nasofaríngeos para solventes, botas). Asimismo, los equipos de motor a combustión deben estar calibrados a fin de evitar las emisiones excesivas.

b. Ruidos

IMPACTO:

Incremento del ruido laboral

MEDIDAS DE MITIGACIÓN:

Las maquinarias y vehículos, deben mantener el sistema de silenciadores en buen estado de funcionamiento; de tal forma, que se puedan disminuir los ruidos fuertes y molestos; sobre todo cuando estos pasen cerca de los centros poblados. Los Límites Máximos Permisibles para la emisión de ruido, deben ser considerados.

c. Suelos

IMPACTO:

Contaminación del suelo

MEDIDAS DE MITIGACIÓN:

El abastecimiento de combustible y las operaciones de mantenimiento se realizarán dentro de zonas y talleres encomendados para este fin, de manera que los desechos de estas actividades no contaminen el suelo.

Medio Socioeconómico y Cultural

IMPACTO:

Posible incremento de accidentes de tránsito

MEDIDAS DE MITIGACIÓN:

Habilitar rutas alternas provisionales en las zonas urbanas que pueden ser afectadas, se impedirá que la salida de los alumnos de los centros educativos se haga con dirección a la vía en rehabilitación, de tal manera que, no afecte a la integridad física de los alumnos durante los trabajos de construcción. Se colocará señalización para tal efecto.

IMPACTO:

Molestia en la población local por generación de ruido y emisión de polvo.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN:

Mantener en buen estado mecánico los vehículos y maquinarias pesadas.

4.2 CONDICIONES SOCIALES Y ECONÓMICAS

4.2.1 USO DEL ESPACIO FÍSICO

A. ¿A qué tipo de zonificación corresponde el espacio (urbano o rural), en donde se desarrollará el proyecto de acuerdo al plan de ordenamiento territorial?

El proyecto se desarrollará en un espacio urbano.

B. ¿Se ubica el proyecto dentro de los límites, o zona de amortiguamiento de un Área Natural Protegida correspondiente al SINANPE?

No.

C. ¿Se ubica el proyecto dentro de los límites de un Área de interés ambiental, de nivel local o regional?

No.

D. ¿Se emplaza el proyecto dentro de una zona de interés monumental o arqueológico?

No.

E. ¿Qué conflicto se ha identificado en cuanto a emplazamiento, componente o trazo del proyecto, con relación a propietarios particulares?

Ninguno.

F. ¿Se requerirá algún tipo de compensación a los propietarios?

Ninguna.

4.2.2 TIPO DE ACTIVIDADES ECONOMICAS PREDOMINANTES

A. ¿Qué actividades económicas predominan en el entorno de la zona del proyecto?, detallar.

La actividad predominante es la agricultura, ganadería en menor escala, comercio y servicios.

B. ¿Qué conflictos existen en cuanto a los recursos que serán utilizados para el proyecto con otras actividades?

Ninguno.

C. ¿Cómo puede afectar la ejecución y luego operación del proyecto en el desarrollo de otras actividades?

Afecta positivamente ya que además de mejorar las instalaciones, se va a mejorar las calles, que son una vía de acceso entre la ciudad y la zona de playa.

4.2.3 POBLACION INVOLUCRADA EN EL PROYECTO

A. Beneficiarios directos del proyecto

La población directamente beneficiada con la ejecución del proyecto según el expediente técnico involucra a 405 viviendas, a razón de 5 integrantes por vivienda, será de 2,025 habitantes

B. Beneficiarios indirectos de la ejecución del proyecto

La población que habita en la habilitación urbana Túpac Amaru.

C. Porcentaje de población que de algún modo se verá perjudicada

Ninguno.

4.2.4 EFECTOS DEL PROYECTO EN LA POBLACION

A. El proyecto está limitado por las viviendas que van a ser beneficiarios directos del proyecto (viviendas más cercanas) encontrándose dentro del área de influencia directa del proyecto.

B. La etapa de ejecución del proyecto, impedirá el libre tránsito de manera temporal durante el desarrollo de ciertas actividades.

C. Los trastornos que ocasionará el proyecto en relación con las actividades habituales del poblador, se darán durante la etapa de construcción.

4.2.5 IMPACTOS POSITIVOS Y BENEFICIOS

A. Efectos beneficiosos sobre el medio ambiente

Mejoramiento del ornato de la ciudad en esa zona, con la ejecución de veredas, pistas y sardineles.

B. Efectos beneficiosos sobre la población.

- Mejorar la calidad de vida del poblador.
- Fluidez del tránsito de vehículos
- Reducción de accidentes de tránsito.

4.2.6 PERCEPCION DE LA POBLACION CIRCUNDANTE RESPECTO AL PROYECTO

- Nivel de aprobación 100 %
- Nivel de rechazo 0 %

4.2.7 CAUSAS DEL NIVEL DE APROBACIÓN

- Mejora en la calidad de vida y del ambiente que los rodea.

CLASIFICACION AMBIENTAL PROPUESTA

CATEGORIA I	DECLARATORIA DE IMPACTO AMBIENTAL
CATEGORIA II	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SEMIDETALLADO
CATEGORIA III	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DETALLADO

V. CRITERIOS DE EVALUACION DE LOS IMPACTOS

La evaluación cualitativa se efectuará a partir de la matriz de impactos, cada casilla de cruce en lamatriz o elemento tipo nos dará una idea del efecto de cada acción impactante sobre cada factor ambiental impactado.

La importancia del impacto se identifica de acuerdo a: intensidad (I), extensión (EX), momento(MO), persistencia (PE), reversibilidad (RV), sinergia (SI), acumulación (AC), efecto (EF), periodicidad (PR), recuperabilidad (MC) y muy importante la identificación de la naturaleza del impacto; si es positivo (+), es beneficioso más si es negativo (-), el efecto es perjudicial.

La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce en función del valor asignado a los símbolos considerados; obteniéndose:

$$I = +/- (3I+2EX+MO+PE+RV+MC+SI+AC+EF+PR)$$

A. PONDERACION DE LOS IMPACTOS

En la evaluación se han adoptado criterios de ponderación arbitrarios, basados en la apreciación y experiencia profesional; aplicando un valor numérico, en función del grado de afectación previsible, concordante con los cambios que se producirán en cada componente del proyecto. En el cuadro siguiente se presenta un resumen del valor asignado a cada símbolo considerado:

B. IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES

En este ítem se describen los impactos ambientales potenciales más importantes que se generarían por la ejecución de la obra. Se consideran los impactos del proyecto sobre el medio, tanto en el sentido negativo como en el positivo.

La identificación, evaluación y descripción de los impactos potenciales específicos que se prevé por la ejecución del proyecto, se realiza considerando las etapas o fases de Construcción, funcionamiento y cierre.

C. IDENTIFICACION Y EVALUACION DE PASIVOS AMBIENTALES

No se han identificado pasivos ambientales en la zona de influencia directa.

D. IDENTIFICACION Y EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

E. DESCRIPCION DE LOS POSIBLES IMPACTOS

A continuación, se detallan en un cuadro resumen los principales impactos ambientales identificados:

CUADRO DE DESCRIPCION DE POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES

ETAPAS DEL PROYECTO	IMPACTO SOBRE EL MEDIO			
	FISICO	BIOLOGICO	SOCIO ECONOMICO	PERCEPTUAL
ETAPA DE PLANIFICACION Aprobación del proyecto Coordinación con instituciones locales y de servicio. Estudio previos: estudio de suelos, levantamiento topográfico obras provisionales	Contaminación de suelos Los estudios previos y las obras provisionales no alteran el suelo		Generación de empleo temporal	
ETAPAS DE CONSTRUCCION Movimiento de tierras Corte de terreno masivo Conformación de sub base y base de pavimento Eliminación de material excedente Colocación de carpeta asfáltica Transporte de equipos y materiales Construcción de veredas, sardineles, muros contención de concreto Implementación de espacios de area verde	Contaminación atmosférica por: Material particulado (polvo, humus): derivado del movimiento de tierras, circulación de vehículos (camiones volquetes); en el área de influencia del proyecto. Ruidos y vibraciones generados en el momento de la realización de las actividades de construcción Contaminación del sistema hídrico por: No se afectaran las aguas en ningún caso. Contaminación del suelo por:	Sembrado de plantas en jardineras construidas	promover de una fuente de trabajo eventual para la mano de obra calificada y no calificada mientras dure la ejecución de los trabajos.	Alteración del paisaje urbano y zonas de playa

	Acumulación de material derivado del movimiento de tierras, material de préstamo y otros derivados del proceso constructivo Contaminación visual por: Alteración del paisaje urbano.			
ETAPA DE FUNCIONAMIENTO Pavimento para vehículos veredas peatonales Drenaje agua de lluvia	transito vehicular y peatonal mas fluido Mejoramamiento del ornato de la ciudad Baja la incidencia del ruido por vehículos	Regado de plantas en ornamentales con aguas tratadas	elevar el nivel de vida de los pobladores puesto que se mejore la infraestructura vial urbana vehicular y peatonal. Mejoramamiento en la salud de los pobladores	Mejora el paisaje urbano y zonas de playa
ETAPA DE CIERRE Mantenimiento y conservación del pavimento, veredas y áreas verdes	Brindar un servicio eficiente	Mejorar el ornato de la ciudad		

VI. RESULTADO GLOBAL DE LOS POSIBLES IMPACTOS

La Matriz de Impactos Ambientales Potenciales, nos permite observar con claridad que:

A. Impactos positivos:

El efecto positivo en momento de la ejecución que recae sobre la población se plasma en el mejoramiento de su calidad de vida, debido al empleo que va a generar en la ejecución de la obra.

La ejecución de la obra permitirá eliminar en gran parte la contaminación y la propagación de enfermedades perjudiciales para la población en gran parte para la niñez.

El efecto positivo que recae sobre la población, en su etapa de funcionamiento se plasma en el mejoramiento de su calidad de vida, permitirá eliminar en gran parte la contaminación y la propagación de enfermedades perjudiciales para la población en gran parte para la niñez.

En cuanto al impacto que genera el proyecto en su etapa de mantenimiento y conservación, esta comprende los impactos que ocurrirán desde que entre en

funcionamiento, hasta la culminación de su vida útil. El proyecto plantea una infraestructura adecuada permitiéndole una mayor vida útil, sin perjuicio de agentes contaminantes en su entorno.

La ejecución de esta obra permitirá el desarrollo socioeconómico de la población de la habilitación Túpac Amaru.

En la etapa de construcción los impactos positivos más importantes afectarían de manera beneficiosa el medio socioeconómico con un ligero mejoramiento de los ingresos económicos de la población con trabajo temporal (durante la ejecución del proyecto).

B. Impactos negativos:

Los impactos negativos son temporales y ocurren durante la construcción de las obras, destacándose, molestias temporales, debido a la acumulación temporal de materiales.

Afectación temporal de la salud por el incremento de polvos y material granular, producto del movimiento de tierras y de la movilización del material a la obra.

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A. CONCLUSIONES

El proyecto de “MEJORAMIENTO DE LA ESTRUCTURA VIAL DE LA URBANIZACIÓN TUPAC AMARU DEL DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, LAMBAYEQUE – 2021” tendrá un impacto ambiental positivo, ya que dará una solución definitiva y duradera al problema existente, sin causar impacto negativo permanente en el ambiente, por el contrario, la ejecución del proyecto va a mejorar las condiciones de vida de la población.

Durante la construcción del proyecto ocurrirán impactos ambientales negativos, de cortotiempos; los mismos que son de fácil solución.

La calificación propuesta ambiental que se propone para el siguiente proyecto es de un DIA (Declaración de Impacto Ambiental).

B. RECOMENDACIONES

Plan de Manejo Ambiental:

Establecer un conjunto de medidas ambientales específicas para mejorar y/o mantener la calidad ambiental del área de estudio, de tal forma que se eviten y/o mitiguen los impactos ambientales negativos y logren en el caso de los impactos ambientales positivos, generar un mayor efecto ambiental.

Lograr la conservación del entorno ambiental durante los trabajos de construcción; lo cual incluye el cuidado y defensa de los recursos naturales existentes, evitando la afectación del ambiente.

C. ESTRATEGIAS

IMPACTO I

Contaminación del aire (generación de material particulado).

RESPONSABLE:

El Constructor.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN:

Durante el transporte de material producto de la explotación de las canteras, se tendrá que mantener cubierto con lonas húmedas para evitar ser arrastrado por el viento.

IMPACTO II

Contaminación del aire (emisiones de olores y gases contaminantes)

RESPONSABLE:

El Constructor

MEDIDAS DE MITIGACIÓN:

Dotar al personal de trabajo de un adecuado equipo de protección necesario para trabajar con estos materiales (guantes, protectores nasofaríngeos para

solventes, botas). Asimismo, los equipos de motor a combustión deben estar calibrados a fin de evitar las emisiones excesivas.

IMPACTO III

Incremento del ruido laboral

RESPONSABLE:

El Constructor

MEDIDAS DE MITIGACIÓN:

Las maquinarias y vehículos, deben mantener el sistema de silenciadores en buen estado de funcionamiento; de tal forma, que se puedan disminuir los ruidos fuertes y molestos; sobre todo cuando estos pasen cerca de los centros poblados. Los Límites Máximos Permisibles para la emisión de ruido, deben ser considerados.

IMPACTO IV

Posible incremento de accidentes de tránsito.

RESPONSABLE:

El Constructor

MEDIDAS DE MITIGACIÓN:

Habilitar rutas alternas provisionales. En las zonas urbanas cercanas a los centros educativos, se impedirá que la salida de los alumnos se haga con dirección a la vía en rehabilitación, de tal manera que, no afecte a la integridad física de los alumnos durante los trabajos de construcción.

IMPACTO V

Accidentes del tránsito durante la etapa de construcción.

RESPONSABLE:

El Constructor.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN:

El Constructor deberá implementar trabajos de Señalización Temporal de Obra, las cuales ayuden a controlar el tránsito durante las actividades de construcción de la carretera; estas se encuentran detalladas en Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción de Carreteras – Capítulo 1 – Sección 103 – Mantenimiento de Tránsito Temporal y Seguridad Vial del MTC.

D. PLAN DE CONTINGENCIAS

Está orientado a controlar los posibles riesgos:

Prever el daño a los trabajadores durante la construcción.

Minimizar el impacto sobre el ambiente urbano como consecuencia de la ejecución del proyecto.

E. PROGRAMA DE SEÑALIZACIÓN AMBIENTAL

La señalización indica los riesgos existentes en un emplazamiento y momento dados, durante la ejecución de las actividades de la obra.

F. PLAN DE CIERRE DE OBRA

Debe considerarse los siguientes casos: cierre al término de la ejecución del proyecto y cierre al término de la vida útil de la infraestructura.

La restauración de las zonas afectadas y/o alteradas por la ejecución del, deberá hacerse bajo la premisa que las características finales de cada una de las áreas ocupadas y/o alteradas, deben ser en lo posible iguales o superiores a las que tenía inicialmente.

Anexo 10 ***Estudio de señalización***

I. GENERALIDADES

Esta señalización debe tener como requisito el de ser homogénea comprensible, suficiente, no excesiva; debe ser establecida con toda seguridad y mucosidad.

En el tramo donde se ejecutan el proyecto en la actualidad no cuentan con señalización de ningún tipo. El proyecto de señalización se ha desarrollado teniendo en cuenta la ingeniería de tránsito.

II. ASPECTOS GENERALES

El presente informe de Señalización del Estudio Definitivo del **“MEJORAMIENTO DE LA ESTRUCTURA VIAL DE LA URBANIZACIÓN TUPAC AMARU DEL DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, LAMBAYEQUE – 2021”** ha sido realizado con el propósito de contribuir al mejoramiento en el control y ordenamiento del tráfico en este tramo, en concordancia con lo señalado en el Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC en vigencia.

III. INGENIERIA DE TRANSITO

Es la ciencia que estudia el movimiento de personas o vehículos en un camino, la denominación “camino” incluye las calles de la ciudad.

La ingeniería de tránsito es considerada como la responsable de que exista armonía en todo el campo del sistema geométrico del camino, pues, trata del planeamiento y dispositivos que faciliten el flujo y control del tránsito vehicular, dando la seguridad y eficiencia que necesiten los caminos.

Para nuestro proyecto se consideró una velocidad directriz de 40 Km/h.

IV. REGLAMENTO DE TRANSITO

Se establecen normas de los dispositivos de control de tránsito en las urbanas e interurbanas, según características, colocación y alcances de su significado.

Se deben establecer reglas en materia de licencia, responsabilidad de los conductores, peso y dimensiones de los vehículos, accesos obligatorios y equipos de iluminación acústica, de señalización y comportamiento de la circulación, etc.

También se dará importancia a la prioridad del paso, tránsito en un sentido, zonificación de la velocidad, limitación en el tiempo de estacionamiento, control policial en las intersecciones y sanciones relacionadas con accidentes.

V. SEÑALES Y APARATOS DE CONTROL

Tiene por objeto determinar los proyectos, construcción, mantenimiento, conservación y uso de las señales, iluminación y aparatos de control. Estos dispositivos están constituidos por señales, semáforos y marcas en la calzada de acuerdo a las consideraciones del reglamento de dispositivos de control de tránsito para las ciudades.

VI. PLANIFICACION VIAL

Es de necesidad la planificación vial de un país y de manera particular las zonas de menos extensión o área, en función de la ingeniería de tránsito, así como investigar el método más conveniente para adaptar el desarrollo de las vías de circulación a las necesidades del tráfico.

VII. ADMINISTRACION

Es necesario llevar un control, el cual debe efectuarse en coordinación con las diferentes dependencias que intervienen en materia vial y evaluar las actividades administrativas considerándose: economía, fiscalización, sanciones y relaciones públicas.

VIII. SEÑALES, CLASES Y TIPOS

Son aquellas que permiten definir situaciones que, por motivo de la velocidad de los móviles, pasarían desapercibidos tanto para los conductores como para los pasajeros y peatones.

Estas situaciones críticas señalizadas al largo de toda la vía, utilizando postes, soportes, paredes, etc. Evitan una serie de consecuencias trágicas y educan específicamente al conductor, para dar un máximo de seguridad a la circulación.

Las señales son dispositivos de control de tránsito que adoptan una forma y color según la función que desempeñan y que van colocadas a un costado de la calzada sobre la berma; otras van ubicadas en la pared, sujetos a postes que sirven para advertir la presencia de un peligro, proporcionar mayor fluidez a la circulación vehicular e informar sobre la dirección que deben seguir los usuarios de las vías.

Las señales se clasifican en:

A. Señales Verticales

Son las que controlan la operatividad de los vehículos e informan a los conductores de todo lo que se relaciona con la vía que recorren.

Estas señales deben ser de fácil interpretación y estar conveniente y eficientemente ubicadas. En tal sentido se tienen tres tipos de señales:

Señales Preventivas

Son aquellas que tienen por objeto advertir al usuario de las vías, la existencia o naturaleza de un peligro para prevenir accidentes.

- Forma

Tienen forma de un cuadrado con sus esquinas redondeadas, colocadas de tal forma que una de sus diagonales este en posición vertical.

- Color

Debe ser el fondo y el borde amarillo; y el símbolo y las letras de color negro.

- Tamaño

Las dimensiones de estas señales son de 0.60 X 0.60 m en vías cuya velocidad directriz sea menor de 60 km/h.

- Ubicación

Estas señales ubicadas a una distancia que garantice su diferencia, tanto de día como de noche, teniendo en cuenta las condiciones de la vía, así como el tránsito. En zonas rurales no menos de 90 m ni más 180 m. En autopistas a 500 m.

- Utilización

- ✓ Estas señales se utilizarán en los siguientes casos:

- ✓ Para indicar la intersección de 2 o más vías.

- ✓ Para advertir al conductor sobre las condiciones de la vía y los obstáculos y peligros no previstos y que pueden ser permanentes o temporales.

- ✓ Para prevenir la presencia de una o varias curvas, pendientes o gradientes que ofrezcan peligro por sus características físicas o por falta de visibilidad para efectuar la maniobra de alcance y adelantamiento a otro vehículo.

- ✓ También se consideran señales preventivas a los delineadores y guarderías que son los elementos metálicos de señalización, excepcionalmente pueden

✓ A continuación, se muestra algunas señales preventivas



Señales Regulatoras

Son aquellas que tiene por finalidad indicar al usuario existencia de limitaciones, restricciones o prohibiciones que norman el uso de las vías.

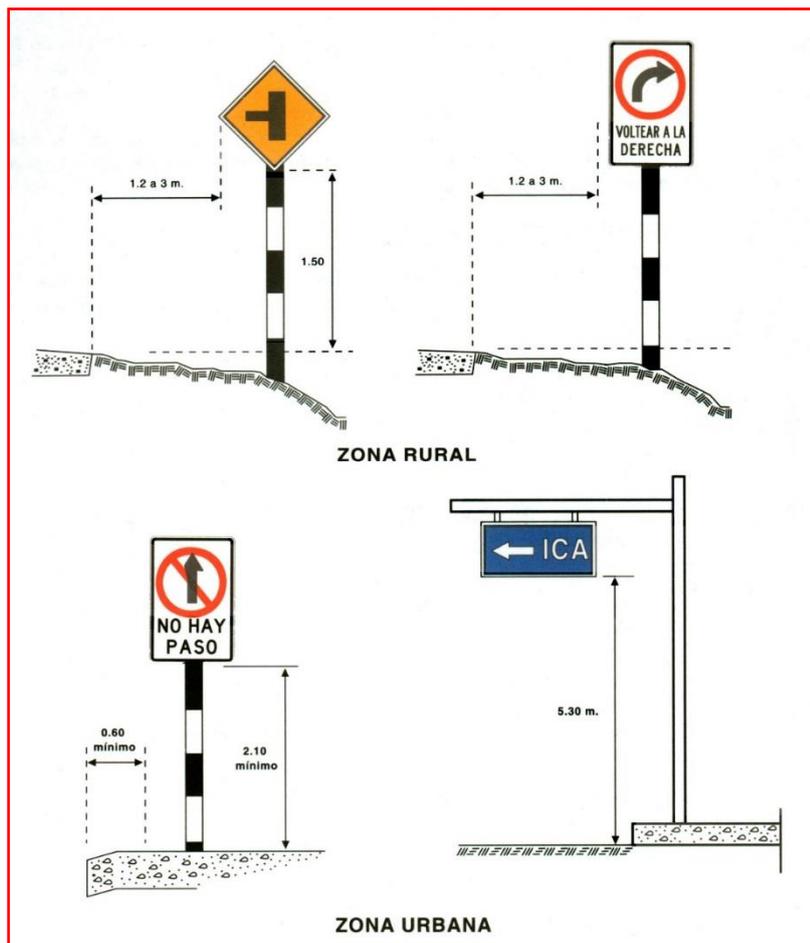
- Señales relativas al derecho de pase
- Son las que indican preferencia de paso u orden de detención.
- Señales prohibitivas y restrictivas
- Son aquellas que indican a los conductores de los vehículos las limitaciones que se les impone para el uso de las vías.
- Señales de sentido de circulación
- Son aquellas que se utilizan en el cruce de las calles de una población para indicar el sentido de circulación.
- Forma: Tiene la forma rectangular, colocadas con la mayor dimensión vertical.
- Tamaño: De 0.40 m x 0.60 m.
- Color: De color blanco con símbolos, letras y ribetes de negro, el círculo será de color rojo, así como la faja que indica prohibición, trazado

desde el cuadrante inferior derecho y que intercepta al diámetro horizontal de este a 45°.

- Ubicación: En zonas urbanas se colocarán a 0.60 m y 1.00 m del sardinel. En zonas rurales se ubicará a 1.20 m del borde de la berma.

Estas señales se colocarán en el punto donde comienza o termina la reglamentación a excepción de aquellos que indiquen una dirección prohibida, las cuales estarán ubicadas a una distancia no mayor de 30 m antes del punto considerado.

Estas se colocarán en las intersecciones de vías secundarias con una principal, en la intersección de dos vías principales no controladas por un semáforo.



Señales Informativas

Son aquellas que tienen por finalidad guiar al usuario la vía en el curso de un viaje, proporcionándole información adecuada de lugares, rectas, distancias, servicios, etc. O sea, de tipo turístico o direccional.

- Forma

Son de forma rectangular con la mayor dirección horizontal.

- Color

De fondo verde: letras, borde, símbolos de color blanco reflectorizante en caso que se desee ubicar distancias. Para indicar servicios, el fondo será azul y blanco, con los símbolos negros. Para indicar rutas el fondo deberá ser blanco con la orla y símbolo de color negro. Para indicar kilometraje el fondo es blanco y el fondo es negro.

- Tamaño

No tienen limitación en el tamaño el cual se ajustará a las necesidades, pero se recomienda que no tengan más de tres renglones de leyenda. Los indicadores de rutas, tendrán una dimensión mínima de 0.30 m.

- Ubicación

Su ubicación es el lado derecho de las vías correspondiente a la dirección de circulación y frente a ellas. Irán colocadas a una distancia prudencial del punto considerado que estará en función de la velocidad. Se ubicarán a 0.50 m del borde de la pista y a una altura de 1.80 m medid desde la superficie del suelo.

- Postes de soporte

Serán tubos de fierro galvanizado de 2" de diámetro y 3 mm de espesor y llevarán un acabado de pintura.

Alojaran dos pasadores de tubos de $\frac{3}{4}$ " de diámetro, para dar paso a los planos de sujeción, serán de acero galvanizado de $\frac{1}{4}$ " por $\frac{3}{8}$ " según sea la señal a colocar ya sea preventiva, reguladora o informativa.

En la cara anterior de la señal, la arandela será de asbesto; en la parte posterior se utilizarán arandelas metálicas de presión. La tuerca terminal del perno será remachada.

- **Materiales**

Todos los materiales deberán ajustarse a los requisitos en los planos. Todos los accesorios para sujetar (pernos, tuercas, arandelas, etc.), deberán ser de fierro galvanizado.

La pintura de todas las partes del metal expuesto deberá ser con material anticorrosivo.

Se recomienda que todas las señales y letreros sean fabricados con material refractante a la intensidad y calidad.

- **Requisitos para la construcción**

Las señales serán inscritas en planchas de fibra de vidrio con crucetas de platinas de fierro estas incluidas dentro de la plancha de fibra de vidrio para garantizar así la durabilidad del mismo en esta zona costera.

PUESTO DE PRIMEROS AUXILIOS	SERVICIO TELEFONICO	ESTACION DE SERVICIO	PERSONAS CON DISCAPACIDAD	SERVICIO MECANICO
				

B. Señales Horizontales

Las marcas en el pavimento y obstáculos tienen por objeto controlar el movimiento de los vehículos encauzando el tránsito de los mismos y de los peatones.

Estas marcas pueden ser blancas o amarillas; en general el BLANCO se usa en circunstancias donde los vehículos pueden cruzar dichas marcas como el caso frecuente de las líneas centrales en carreteras de dos carriles, calles, etc.

En cambio, el AMARILLO sirve para indicar a los vehículos que no pueden cruzar sobre ellas, por ejemplo: las líneas centrales en pavimentos múltiples.

LÍNEAS LONGITUDINALES CONTINUAS

Son aquellas que se emplean para restringir la circulación vehicular de tal manera que no podrán ser cruzados o circular sobre ella.

Estas líneas prohíben que un vehículo adelante a otro, o pase de un carril a otro, en lugares peligrosos como curvas, cruces, etc. Así mismo separa los sentidos de tránsito.

Las líneas continuas son de tres tipos:

- Línea de borde de pavimento, utilizadas para demarcar el borde de una vía. Facilitan la conducción de los vehículos durante la noche.
- Línea central, utilizada como línea divisoria de una vía de doble sentido de circulación. Su finalidad es prohibir que un vehículo adelante a otro en lugares tales como: una curva, cuesta, etc.
- Línea de aproximación a obstáculos, son las líneas continuas que tienen por objeto anticipar y canalizar al vehículo en la presencia de obstáculos.



LÍNEAS LONGITUDINALES DISCONTINUAS

Son aquellas que se emplean para guiar y facilitar la libre circulación en las vías. Su finalidad es canalizar las diferentes corrientes de tránsito en su canal o carril de circulación.

Pueden ser trazados junto a las líneas continuas, en este caso los vehículos que circulan por el lado de la señal discontinua podrán cruzar ambas líneas únicamente para adelantar al otro.

Son de dos tipos:

- Línea central con carreteras
- Línea separadora de carriles (vía expresa, autopista, avenida, etc.)
- Estas líneas tienen 10 cm. De ancho y en ciudades miden 2.50 m de largo espaciados a 5.00 m a partir de la línea continua; en carreteras miden 4.50 m de largo, espaciados a 7.50 m.



LÍNEAS TRANSVERSALES CONTINUAS

Son aquellas que se utilizan como indicadores complementarios de parada y sin los cruces peatonales, y toman el nombre de líneas de parada para delimitar las zonas de seguridad. Las líneas de parada son de 0.50 m y se pintan en intersecciones controladas por policías o semáforos a 1.00 m detrás del cruce peatonal; en intersecciones no controladas a 0.50 m de la esquina.

En cruces peatonales se pintan líneas paralelas y miden 2.50 m a 1.50 m de largo por 0.50 m entre ellas (tipo europeo); también existen el americano,

formado por líneas paralelas y miden 2.50 m a 0.50 m de largo por 0.50 m entre ellas (tipo europeo); también existen el americano, formado por líneas paralelas que cruzan la pista de vereda a vereda.

- Flechas

Son de color blanco e indicaran la dirección por donde deben circular los vehículos. Sus dimensiones para vías preferenciales y carreteras son de 4.50 m.

- Letras

Son aquellas que se utilizan sobre el pavimento para enfatizar la indicación de una señal preventiva o reguladora existe. Varía de acuerdo a la velocidad que se desarrolla en determinada vía y de acuerdo al ancho del mismo.

