

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

**“MEJORAMIENTO DE VIAS CON PISTAS, VEREDAS EN PASAJES
MICAELA BASTIDAS, TAHUANTINSUYO Y SIMON BOLIVAR
SECTOR 4 DEL AA.HH. TUPAC AMARU – CHAUPIMARCA – PASCO
– PASCO”**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

PRESENTADO POR:

Bach. SAUL VELASQUEZ SALAZAR

ASESOR:

**Mg. DAVID RAMOS PIÑAS
(0000-0001-8187-3724) - ORCID**

LIMA – PERÚ

2022

DEDICATORIA

A mis padres Abel y Lucila por su infinito amor y respaldo, su apoyo incondicional que me ayudo a culminar mi carrera profesional y ser un ejemplo más para mis familiares.

Bach. Saul, Velasquez Salazar.

AGRADECIMIENTO

A Dios por guiar y bendecir mi camino a cumplir una meta importante en mi profesión.

A mi familia y amigos por su apoyo incondicional, brindándome e inculcándome valores y ejemplos de superación, que me enseñan a valorar todo lo obtenido durante el desarrollo de mi persona.

A mi centro de estudios Universidad Alas Peruanas por permitirme tener tan buena experiencia dentro de sus aulas y a cada catedrático que impartieron sus conocimientos y experiencias para ser un buen profesional.

RESUMEN

El presente Trabajo de Suficiencia Profesional denominado: “Mejoramiento de vías con pistas, veredas en pasajes Micaela Bastidas, Tahuantinsuyo y Simón Bolívar sector 4 del AA.HH. Túpac Amaru - Chaupimarca - Pasco - Pasco”. Se ha centrado en mejorar y resolver la problemática de la población a nivel definitivo que une e integra social y económicamente al distrito; de tal manera les permite trasladarse y trasladar sus productos hacia los mercados locales y consecuentemente mejorar su calidad de vida; ya que en la actualidad las condiciones de transitabilidad por dicha vía son inadecuadas así mismo también afectan las condiciones climáticas en tiempos de lluvias.

Este proyecto contempla el mejoramiento y pavimentación de la carpeta de rodadura de espesor de 0.20cm $f'c=210$ kg/cm² y una sub-base granular de 0.20cm en una longitud de 208.97ml y área pavimentada de 700.55m², también cuenta con cunetas de concreto simple, veredas de concreto simple, sardineles de concreto simple y señalizaciones informativas, preventivas y reglamentarias. Así mismo para elaborar el proyecto se ha tenido en cuenta los estudios básicos y primordiales de ingeniería, como establecer la topografía del área a trabajar, estudio de suelos e impacto ambiental que pueda generar el proyecto, según las normativas correspondientes.

Palabras claves: pavimento rígido, granular, cunetas.

ABSTRACT

This Professional Sufficiency Work called: "Improvement of roads with tracks, sidewalks in passages Micaela Bastidas, Tahuantinsuyo and Simón Bolívar sector 4 of the AA.HH. Tupac Amaru - Chaupimarca - Pasco - Pasco". It has focused on improving and solving the problem of the population at a definitive level that unites and integrates the district socially and economically; in such a way it allows them to move and transfer their products to local markets and consequently improve their quality of life; since at present the conditions of transit through said road are inadequate, they also affect the climatic conditions in times of rain.

This project contemplates the improvement and paving of the rolling layer with a thickness of 0.20cm $f'c=210$ kg/cm² and a granular sub-base of 0.20cm in a length of 208.97ml and a paved area of 700.55m², it also has simple concrete gutters, simple concrete sidewalks, simple concrete curbs and informative, preventive and regulatory signs. Likewise, to develop the project, the basic and fundamental engineering studies have been taken into account, such as establishing the topography of the area to be worked on, soil studies and the environmental impact that the project may generate, according to the corresponding regulations.

Keywords: rigid pavement, granular, gutters.

INTRODUCCIÓN

El presente Trabajo está dividido en ocho capítulos que se define de la siguiente manera.

Capítulo I: Generalidades de la empresa correspondiente a la Entidad ejecutora del proyecto que es la Municipalidad Provincial de Pasco la cual está ubicada en el distrito de Chaupimarca a unos 4380 m.s.n.m aproximadamente, también detalla perfil, objetivos, visión y misión de la empresa.

Capítulo II: La Realidad problemática, se procede a describir las calles sin pavimentar, los que traen muchos problemas que reflejan la incomodidad del usuario y la calidad de vida de la población que residen en las vías a intervenir. Para ello se realizó el planteamiento del problema general y problemas específicos, así como también se dispuso del objetivo general y los objetivos específicos. En el desarrollo del trabajo se menciona la justificación y los limitantes que se tuvo.

Capítulo III: Desarrollo del proyecto, se detalla el procedimiento del desarrollo del proyecto y los pasos para el diseño del pavimento rígido, para lo cual cuenta con la Ingeniería básica que consta de la topografía de los pasajes a intervenir, así como también se encuentra el estudio de suelos que cuenta con la clasificación de suelos, humedad, Proctor modificado, CBR para saber la capacidad portante o de soporte del suelo , el estudio de cantera que también cuenta con ensayos como clasificación de suelos, CBR, humedad, Proctor modificado también cuenta con el estudio de tráfico para obtener el IMD del volumen de tránsito, también cuenta con el estudio de Diseño geométrico para saber el tipo de vía que estamos interviniendo, la velocidad de diseño los anchos, el peralte y bombeo de la vía, para evitar que las aguas fluyentes dañen la

plataforma, también cuenta con el estudio de Señalización, así mismo presenta el estudio de impacto ambiental.

No obstante, el proyecto culminó en el plazo establecido por la Entidad, además todos los estudios básicos para el diseño se realizaron de acuerdo a las normas técnicas del manual de carreteras, por lo que podemos afirmar que el dimensionamiento del pavimento rígido está acorde al lugar y tipo de suelo, de esta manera solucionando las necesidades de la población.

Capítulo IV: Diseño metodológico, se dan a conocer el tipo y diseño de investigación, método de investigación, población y muestra, lugar de estudio, técnicas e instrumentos para la recolección de información, análisis y procesamiento de datos.

Capítulo V: En este capítulo se describe las conclusiones y recomendaciones respecto al proyecto.

Capítulo VI: Glosarios de términos y referencias, se indica la información de todos los términos desarrollados mediante lo especificado.

Referencias, mostrando libros, artículos, tesis y bibliografías para el apoyo en el desarrollo del presente proyecto.

Capítulo VII: Índices, se describe y ordena el índice, de acuerdo al orden de desarrollo, tales como gráfico, tablas, fotos y web, etc.

Capítulo VIII: Anexos, se describe los anexos como fotos, planos, figuras, presupuesto del proyecto y las diapositivas de sustentación elaboradas.

TABLA DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
RESUMEN	v
ABSTRACT.....	vi
INTRODUCCIÓN	vii
TABLA DE CONTENIDOS	ix
CAPÍTULO I.....	12
GENERALIDADES DE LA EMPRESA	12
1.1 Antecedentes de la empresa.....	12
1.2 Perfil de la empresa	12
1.3 Actividades de la Empresa.....	12
1.3.1 Misión	13
1.3.2 Visión	13
1.3.3 Objetivos	13
CAPÍTULO II.....	14
REALIDAD PROBLEMÁTICA	14
2.1 Descripción de la Realidad Problemática	14
2.2 Formulación del problema	15
2.2.1 Problema general	15
2.2.2 Problemas específicos	15
2.3 Objetivos del proyecto	15
2.3.1 Objetivo general	15
2.3.2 Objetivos específicos	16
2.4 Justificación.....	16
2.5 Limitantes de la investigación.....	17
CAPÍTULO III.....	18
DESARROLLO DEL PROYECTO.....	18
3.1 Descripción y diseño del proceso desarrollado	18
3.1.1 Requerimientos	21
3.1.2 Cálculos	21
3.1.3 Dimensionamiento.....	56
3.1.4 Equipos utilizados	57
3.1.5 Conceptos Básicos para el Diseño del Piloto	58

3.1.6 Estructura.....	59
3.1.7 Elementos y funciones	60
3.1.8 Planificación del proyecto.....	63
3.1.9 Servicio y aplicaciones	68
CAPÍTULO IV	73
DISEÑO METODOLÓGICO.....	73
4.1 Tipo y diseño de investigación.....	73
4.1.1 Tipo de investigación.....	73
4.1.2 Diseño de investigación.....	74
4.2 Método de investigación.....	74
4.3 Población y muestra.....	74
4.3.1 Población	74
4.3.2 Muestra	74
4.4 Lugar de estudio	74
4.4.1 Ubicación Política.....	74
4.4.2 Ubicación Geográfica	75
4.5 Técnicas e instrumentos para la recolección de la información	77
4.6 Análisis y procesamiento de datos	78
CAPÍTULO V	82
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	82
5.1 Conclusiones.....	82
5.2 Recomendaciones.....	83
CAPÍTULO VI	84
GLOSARIO DE TÉRMINOS, REFERENCIAS.....	84
6.1 Glosario de Términos.....	84
6.2 Libros.....	85
6.3 Electrónica.....	86
CAPÍTULO VII.....	87
INDICES	87
7.1 Índices de Gráficos.....	87
7.2 Índices de Tablas	87
7.3 Índices de Figuras	88
7.4 Índices de Fotos.....	88

7.5 Índices de Direcciones Web	89
CAPÍTULO VIII.....	90
ANEXOS.....	90
Anexo 1: Costo Total de la Investigación e Instalación del Proyecto Piloto	90
Anexo 2: Diapositivas utilizadas en la sustentación	104

CAPÍTULO I

GENERALIDADES DE LA EMPRESA

1.1 Antecedentes de la empresa

La Municipalidad Provincial de Pasco está ubicada en el distrito de Chaupimarca a unos 4380 m.s.n.m. aproximadamente, es una entidad pública que viene trabajando desde el 27 de noviembre de 1944 al servicio de la población de Pasco.

1.2 Perfil de la empresa

La Municipalidad Provincial de Pasco es una entidad pública que ejerce competencias y funciones en favor de la población de Pasco, su gestión está orientada a los servicios públicos con procesos simples y de calidad.

1.3 Actividades de la Empresa

1.3.1 Misión

Brindar un servicio de calidad, donde se promueve el crecimiento sostenible de los pobladores de la provincia de Pasco mediante una gestión transparente y participativa.

1.3.2 Visión

La Visión de la Municipalidad Provincial de Pasco está enmarcada en el desarrollo del trabajo con eficiencia, transparencia brindando una infraestructura adecuada, con un equilibrio financiero y tecnológica, una atención de calidad y calidez.

1.3.3 Objetivos

- Fortalecer el capital humano brindando servicios de alta calidad.
- Promueve el desarrollo económico, así también el sistema de participación es en base a la democracia, transparencia y la cultura tributaria para incrementar la responsabilidad social y reducir el índice de morosidad.

CAPÍTULO II

REALIDAD PROBLEMÁTICA

2.1 Descripción de la Realidad Problemática

Las calles sin pavimentar traen muchos problemas los cuales se reflejan en la incomodidad y la baja calidad de vida a los ciudadanos, los problemas que tiene las calles son baches, sección transversal inadecuada, cunetas en mal estado, ondulaciones, surcos, etc. en época de lluvias se agrava más y genera mayores problemas a la población.

No obstante, cada gobierno local tiene el compromiso a llevar adelante las construcciones de vías y mejorar el tránsito de la población brindando solución a los problemas sociales como económicos, para así incrementar la calidad de vida en la población.

2.2 Formulación del problema

2.2.1 Problema general

- a) ¿Cómo realizar el Mejoramiento de Vías con Pistas, Veredas en pasajes Micaela Bastidas, Tahuantinsuyo y Simón Bolívar Sector 4 del AA. HH. Túpac Amaru - Chaupimarca - Pasco - Pasco?

2.2.2 Problemas específicos

- a) ¿Cómo realizar el estudio topográfico en el Mejoramiento de Vías con Pistas, Veredas en pasajes Micaela Bastidas, Tahuantinsuyo y Simón Bolívar Sector 4 del AA.HH. Túpac Amaru – Chaupimarca - Pasco - Pasco?
- b) ¿Cómo realizar el Mejoramiento de suelos en las Vías con Pistas, Veredas en pasajes Micaela Bastidas, Tahuantinsuyo y Simón Bolívar Sector 4 del AA.HH. Túpac Amaru – Chaupimarca - Pasco - Pasco?
- c) ¿Cómo realizar el estudio de Trafico en el Mejoramiento de Vías con Pistas, Veredas en pasajes Micaela Bastidas, Tahuantinsuyo y Simón Bolívar Sector 4 del AA.HH. Túpac Amaru – Chaupimarca - Pasco - Pasco?

2.3 Objetivos del proyecto

2.3.1 Objetivo general

- a) Realizar el Mejoramiento de Vías con Pistas, Veredas en los pasajes Micaela Bastidas, Tahuantinsuyo y Simón Bolívar Sector 4 del AA.HH. Túpac Amaru - Chaupimarca - Pasco- Pasco.

2.3.2 Objetivos específicos

- a) Realizar el estudio topográfico en el Mejoramiento de Vías con Pistas, Veredas en pasajes Micaela Bastidas, Tahuantinsuyo y Simón Bolívar Sector 4 del AA.HH. Túpac Amaru - Chaupimarca - Pasco - Pasco.

- b) Realizar el Mejoramiento de suelos en las Vías con Pistas, Veredas en pasajes Micaela Bastidas, Tahuantinsuyo y Simón Bolívar Sector 4 del AA.HH. Tupac Amaru – Chaupimarca - Pasco – Pasco.

- c) Realizar el estudio de Trafico en el Mejoramiento de Vías con Pistas, Veredas en pasajes Micaela Bastidas, Tahuantinsuyo y Simón Bolívar Sector 4 del AA.HH. Tupac Amaru – Chaupimarca - Pasco – Pasco.

2.4 Justificación

Mediante el estudio realizado en la zona del proyecto la ciudad en época de invierno sufre las inclemencias de lluvias intensas en época de invierno por lo que las calles se encuentran en mal estado y en época de verano el polvo afecta a los pobladores del Sector 4 del AA.HH. Túpac Amaru, esto sucede por la falta de pavimentación de las calles afectando la calidad de vida de toda la población que reside en dichos AA.HH.

Por tal motivo, la importancia de pavimentar estas calles para mejorar las condiciones de transpirabilidad vehicular y peatonal.

Esta pavimentación beneficiará a los pobladores de los pasajes Micaela Bastidas, Tahuantinsuyo y Simón Bolívar del Sector 4 del AA.HH. Tupac Amaru, Distrito de Chaupimarca - Pasco - Pasco.

2.5 Limitantes de la investigación

Esta investigación pretende mejorar la calidad de vida de los pobladores del sector 4 AA.HH. Túpac Amaru, las limitaciones encontradas en esta investigación fueron:

- Se originó dificultades de retraso en el desarrollo de los trabajos de campo por la presencia de lluvias.
- Los pobladores de las calles Simón Bolívar y Tahuantinsuyo habían ubicado sus casas en carril derecho de la vía lo cual nos dificultaba para el levantamiento topográfico del proyecto.
- Para el estudio de suelos tuvimos que pegarnos hacia las veredas para evitar que el tránsito vehicular y peatonal dificulten los trabajos, pero trajo algunos problemas como rotura de tubería de agua que se encontraba a 40 cm por debajo de la sub rasante.
- En el caso de los ensayos de suelos en la ciudad de Pasco existen laboratorios que no cuentan con las calibraciones de sus equipos ni certificaciones, por tanto, se tuvo que realizar los ensayos en el laboratorio de la empresa zemco de la misma localidad que si cuenta con todas las expectativas.

CAPÍTULO III

DESARROLLO DEL PROYECTO

3.1 Descripción y diseño del proceso desarrollado

El Trabajo de Suficiencia Profesional denominado “Mejoramiento de Vías con Pistas, Veredas en pasajes Micaela Bastidas, Tahuantinsuyo y Simón Bolívar Sector 4 del AA. HH. Túpac Amaru - Chaupimarca - Pasco – Pasco.

a. Ubicación Política:

El presente trabajo desarrollado se encuentra ubicado:

Distrito : Chaupimarca.

Provincia : Pasco.

Región : Pasco.

Lugar : Sector 4, Pasajes Micaela Bastidas, Tahuantinsuyo
y Simón Bolívar.

b. Ubicación Geográfica

El distrito de chaupimarca tiene una altitud de 4380 m.s.n.m y se encuentra entre las coordenadas geográficas.

Latitud : 10°41'19.48"S

Longitud : 76°15'10.54"O

c. Límites.

Los límites en que se encuentra:

Norte : Distrito de Ticlacayan.

Este : Distrito de Yanacancha.

Sur : Distrito de Tinyahuarco.

Oeste : Distrito de Simón Bolívar.

Con una extensión de 25 320 Km² y una densidad de 11.1 hab/km² contando con 70 896 hab. al año 2020, según INEI.

Figura 1: Imagen vista aérea de lugar del proyecto, Sector 4, Túpac Amaru.



Fuente: Google Earth.

d. Geología

El terreno presenta una topografía de relieve moderado con pendientes máximas de 10% en promedio.

Se ha desarrollado un estudio de suelos, para los requerimientos a incluir en el expediente técnico.

e. Clima

Presenta dos estaciones definidas que son:

- Precipitaciones durante los meses de diciembre – marzo esto conlleva a la paralización de trabajos en campo.
- Clima frígido durante los meses Abril – Noviembre, siendo los meses adecuados para la ejecución de todo tipo de obras.

f. Comunicación y Transporte

El área del proyecto está ubicado a 116 km de La Oroya y a 312 km de Lima, se accede por la vía de la carretera central que une Lima - La Oroya - Pasco. Desde el terminal terrestre de Pasco se encuentra a 1 km de distancia, se llega en un tiempo de 10 minutos con auto, combis.

Figura 2: Cuadro de distancias

Origen	Destino	Tipo	Condición	Tiempo
Lima	Cerro de Pasco	Asfaltado	Buena	8 horas
Oroya	Cerro de Pasco	Asfaltado	Buena	2 horas y 30 Minutos
Terminal Terrestre Cerro de Pasco	Ubicación del Proyecto	Pavimentado	Regular	10 minutos

Fuente: Elaboración Propia

3.1.1 Requerimientos

Normativa aplicada para el desarrollo del proyecto

Tabla 1: Requerimientos y normatividad aplicada en el proyecto

Normativa	Descripción
ASTM D2216 / N.T.P. 339.127	Contenido de Humedad
ASTM D422 / N.T.P. 339.128	Análisis Granulométrico
ASTM D 4318 / N.T.P. 339.129	Límite Líquido Y Límite Plástico
N.T.P. 339.129	Límite de Atterberg
ASTM D2487 / N.T.P. 339.134	Clasificación Unificada de Suelos (Sucs)
ASTM D1557 / N.T.P. 339.141	Ensayo de Compactación Proctor Modificado
ASTM D44318	Índice de Plástico
NTP 339.145 – MTC-E-132	CBR
ASTMC-150 / N.T.P.334.009	Cemento Portland
ASTM-C-39	Método de Ensayo de Resistencia a la compresión
ASTM C-1064	Densidad del Suelo
N.T.P. 339.171	Ensayo de Corte Directo
N.T.P. 339.146	Equivalente de Arena
N.T.P. 3339.152	Sales Solubles
Método AASTHO 93	Diseño de pavimento Rígido
RNE - C.E. 0.10	Pavimentos Urbanos

Fuente: Manual de Ensayos de Materiales 2016, Manual de carreteras suelos geología, geotécnica y pavimentos, Manual Diseño Geométrico DG 2018, Especificaciones Técnicas EG 2013, Reglamento Nacional de Edificaciones.

3.1.2 Cálculos

El proyecto se desarrolló en base a estudios básicos; estudios complementarios, resultados.

Estudios básicos:

a) Estudio topográfico

El levantamiento topográfico tiene como primordial función de determinar planimetría y altimetría del área del terreno, los cuales son necesarios para obtener la representación de la zona de trabajo para:

- Realizar el diseño y elaboración de los planos topográficos.
- Realizar los estudios de geotecnia en la zona de trabajo.
- Realizar el estudio ambiental.
- Ubicación y dimensión de las pistas, veredas, elementos estructurales.
- Fijar los puntos de referencia para el replanteo que se necesitara durante la construcción.

Los trabajos de topografía se encuentran referidos a coordenadas UTM con datum horizontal: WGS-84 y datum vertical: nivel medio del mar, se monumento cinco puntos control BM-1, 2, 3, 4 y 5 con el fin de replanteo.

A partir de la estación de la poligonal se realizó la toma de puntos de los trabajos posteriores a realizar como detalles de pisos, borde de vía existente, vereda existente, servicios existentes, levantándose un área aproximada de 3,800 m².

Se empleó 01 Estación total Leica TS-05 FLEXLINE con número de serie: PD3230, precisión angular de 03 seg, lectura min.01" / 05", precisión de distancia. + 1-2mm x 3ppm de line de base, 01 GPS navegador marca Garmin modelo 60CSx, 02 prismas, 01 tripude, 01 brújula magnética, 01 wincha y libreta topográfica.

Terminado la toma de puntos a detalle se realizó trabajo en gabinete con el apoyo del software AutoCAD Civil 3D 2018, para elaborar los planos topográficos según se requiera.

Tabla 2: Muestra el cuadro de coordenadas UTM

Puntos	Norte	Este	Cota	Descripción
1	8818531.696	363182.902	4362.090	BM-01
2	8818515.108	363204.945	4366.010	BM-02
3	8818499.516	363224.266	4373.640	BM-03
4	8818533.558	363255.373	4368.530	BM-04
5	8818516.265	363358.052	4371.530	BM-05

Fuente: Expediente Técnico

Se elaboró los planos topográficos a una escala 1:250 con equidistancia de curvas de nivel a 0.50 m, donde la topografía procesada nos sirvió de base para estudios definitivos del proyecto a ejecutarse.

Foto 1: Vista del Pasaje Tahuantinsuyo



Fuente: Expediente Técnico

Foto 2: Vista del Pasaje Simón Bolívar



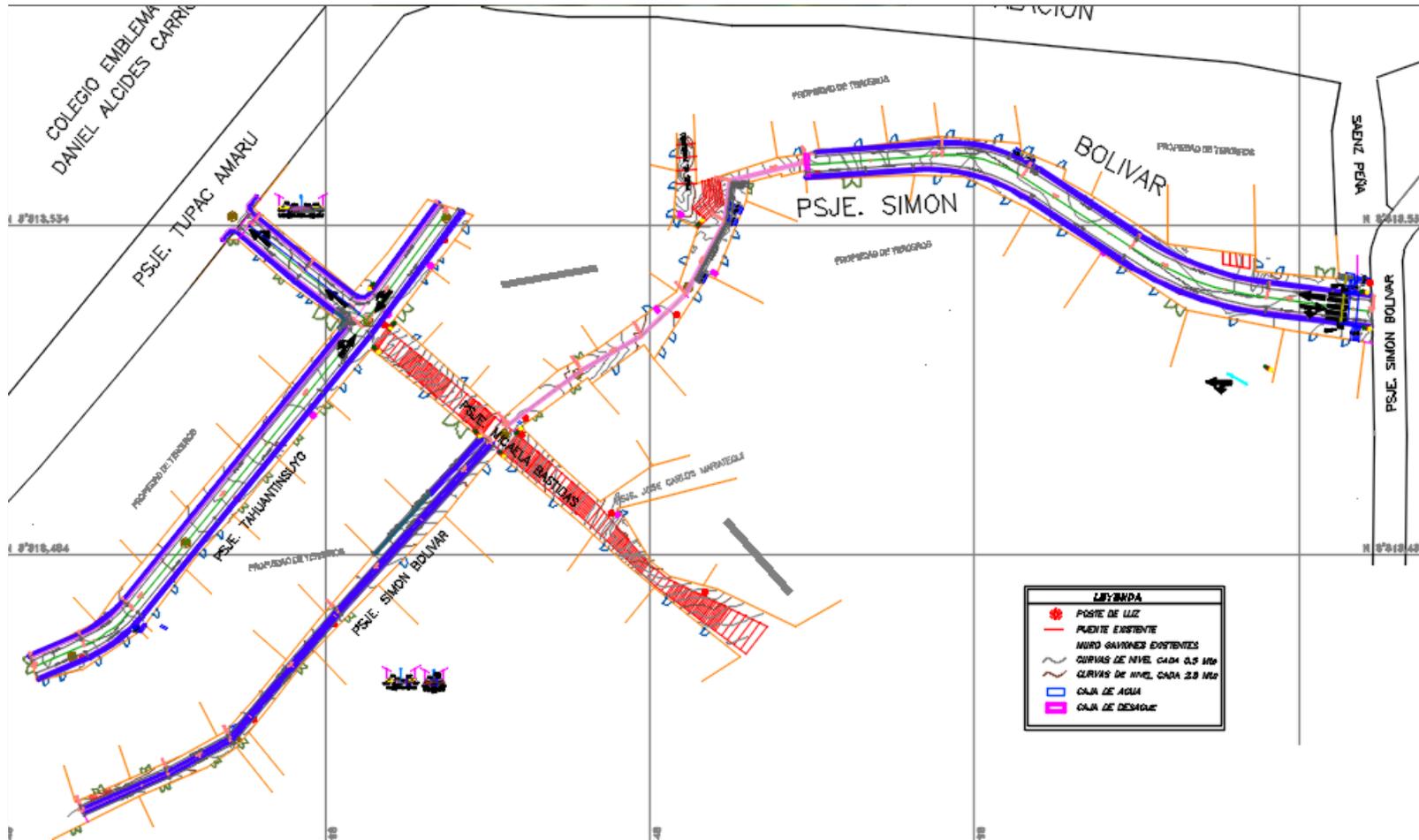
Fuente: Expediente Técnico

Foto 3: Vista del Pasaje Micaela Bastidas



Fuente: Expediente Técnico

Figura 3: Muestra el plano en planta de los pasajes Micaela bastidas, Tahuantinsuyo, Simón bolívar.



Fuente: Expediente Técnico

b) Estudio Mecánica de Suelos

El objetivo del presente estudio es revisar y evaluar los estudios geotécnicos del suelo realizados en el mejoramiento de vías con pistas, veredas en el AA. HH. Tupac Amaru, también se realizó según el programa de investigaciones geotécnicos que consistió en:

Excavación de calicatas:

Las excavaciones geotécnicas complementarias consistieron en siete (7) calicatas, distribuidas estas convenientemente en cada Pasaje a realizarse.

se realizó en cada una de las calicatas el registro de excavación según la Norma Técnicas Peruana y ASTM. Donde extraemos las muestras representativas de las excavaciones para realizar los ensayos correspondientes en laboratorio.

Tabla 3: Muestras y ubicación de calicatas.

Puntos	Profund.	Ubic.	Coord.
C-1	1.50	Pasaje Tahuantinsuyo	362260 m E 8820399 m N
C-2	1.50	Pasaje Simón Bolívar	362183 m E 8820406 m N
C-3	1.50	Pasaje Tahuantinsuyo	362190 m E 8820436 m N
C-4	1.50	Pasaje Simón Bolívar	362098 m E 8820426 m N
C-5	1.50	Pasaje Tahuantinsuyo	362100 m E 8820465 m N
C-6	1.50	Pasaje Micaela Bastidas	362100 m E 8820465 m N
C-7	1.50	Pasaje Micaela Bastidas	362100 m E 8820465 m N

Fuente: Expediente Técnico

- En la zona del proyecto no se encontró la presencia de napa freática, se encontró suelo consolidado con humedad natural.

Ensayo de Laboratorio:

- **Ensayos estándar**

Se extrajeron 7 muestras alteradas entre material de excavación para el desarrollo de los ensayos en laboratorio, Donde se realizó los ensayos de clasificación de suelos y propiedades físicas, así como el Análisis granulométrico por tamizado, clasificación de Sucs, contenido de Humedad, Limite líquido, plástico, Limites de Atterberg.

Los ensayos de laboratorio a las muestras tomadas fueron realizados de acuerdo a las Normas Técnicas Peruanas y ASTM.

Tabla 4: Muestra los ensayos realizados de las calicatas.

Calicatas	C-1	C-2	C-3	C-4	C-5	C-6	C-7
Profundidad (m)	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.5	1.5
% Pasa Tamiz N° 4	53.52	52.78	69.64	53.14	54.17	45.60	49.81
% Pasa Tamiz N° 200	23.09	22.5	29.72	20.96	12	10.68	11.75
Limite Liquido (%)	26	26	27	27	27	27	26
Limite Plástico (%)	21	21	21	23	22	21	21
AASTHO	A-1-b	A-1-b	A-2	A-1	A-1	A-1	A-1
Sucs	GC	GC	SC	GM	GP-GM	GP-GC	GW-GC
Humedad (%)	9.22	9.60	10.42	7.75	9.77	13.23	9.77

Fuente: Expediente Técnico

▪ **Método de ensayo de CBR**

El ensayo CBR busca evaluar la resistencia del suelo de fundación a una carga de 8.2ton en un área establecida. También se evalúa la resistencia potencial de subrasante, sub-base y material de base que se utilizara en la construcción del proyecto.

Tabla 5: La tabla Muestra el Resumen de los ensayos de CBR

Ubicación	Sondeo de muestra	Profundidad m	Sucs	Parámetros geotécnicos			Ensayo
				Den Max (g/cm3)	Hum.Op (%)	CBR 95%	
Pasaje Tahuantinsuyo	C-3 M-1	0,00 -1.50	SC	2.064	10.3	20.6	CBR
Pasaje Simón Bolívar	C-4 M-1	0,00 -1.50	GM	2.146	8.7	20.9	CBR

Fuente: Expediente Técnico

Para la determinación de los parámetros de MDS del suelo y la pavimentación que pretende realizar sobre esta, se ha considerado los valores de los resultados obtenidos en el laboratorio del ensayo de CBR.

La calicata C-3: Posee una capacidad de CBR de (MDS 20.6%) lo cual indica que el suelo posee regularmente buena resistencia a esfuerzos cortantes. Para mejorar el suelo se debe combinar con boloneras de la zona o mejorar con material de préstamo de cantera.

La calicata C-4: Posee una capacidad de CBR de (MDS 20.9%) lo cual indica que el suelo posee mediana a buena resistencia a esfuerzos cortantes. Para mejorar el suelo se debe combinar con boloneras de la zona o mejorar con material de préstamo de

cantera.

Características del suelo:

El Estrato_C-1: Presenta grava arcillosa, mezcla de grava arena y arcilla.

El Estrato_C-2: Presenta grava arcillosa, mezcla de grava, arena y arcilla.

El Estrato_C-3: Presenta arena arcillosa con grava, mezcla de grava arena y arcilla.

El Estrato_C-4: Presenta grava limosa Arcillosa con arena, mezcla de grava arena y arcilla.

El Estrato_C-5: Presenta grava mal graduada con limo y arena.

El Estrato_C-6: Presenta grava mal graduada con arcilla y arena.

El Estrato_C-7: Presenta grava mal graduada arcilla limosa y arena.

c) Estudio de Cantera

Como parte del estudio de ingeniería de detalle para el Mejoramiento de Vías con Pista, Veredas, se realizó el estudio geotécnico de cantera, en este lugar ubicado en el distrito de Ninacaca perteneciente a la Región de Pasco.

Los ensayos de laboratorio que se realizaron:

- Ensayos de Análisis Granulométricos.
- Ensayos de Limite Liquido y Limite Plástico.
- Ensayos de Contenido de Humedad.
- Ensayos de Proctor Modificado.
- Índice Plasticidad.
- Clasificación de suelos. SUCS, AASHTO

Resumen de las condiciones de afirmado.

Cantera de afirmado : Cantera de Ninacaca.

Cantera Ninacaca : Grava arcillosa de color beige.

Humedad optima : 7.5

Densidad máx. : (2.175) g/cm³ PARA % DE COMPACTACION.

Índice plástico : 3.00

Recomendaciones adicionales: No debe tomarse material de cantera mayor a la humedad optima se recomienda realizar el ensayo instantáneo con el Speedy en cantera para el control de la humedad en obra

➤ La cantera de Ninacaca cumple casi con todos los parámetros y en base a los estudios podemos concluir que es el más óptimo técnicamente.

• La densidad seca máxima parámetro para obtener el porcentaje de compactación es usando la cantera de Ninacaca.

$$P_{max} = 2.175 \text{ g/cm}^3$$

d) Estudio de Trafico

El estudio de tráfico se realizó en las dos vías a intervenir con el objetivo de cuantificar, clasificar y conocer el volumen de los vehículos que transitan, con la finalidad de determinar las características del diseño de pavimento. Teniendo en consideración los trabajos realizados como:

• Exploración de campo por 7 días.

Conteos volumétricos

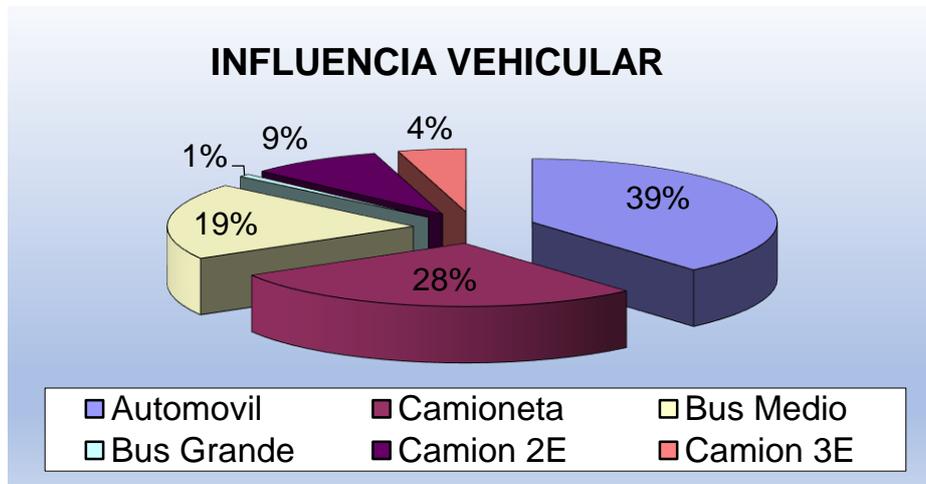
• Estación 1: Pasaje Simón Bolívar.

Tabla 6: Muestra el conteo del IMD Semanal.

IMD SEMANAL										
Tipo de Vehiculo	Lun.	Mar.	Mier.	Juev.	Vier.	Sab.	Dom.	IMD Semanal (promedio)	Factor de Correccion	IMD Semanal
Automovil	23.00	20.00	24.00	19.00	27.00	18.00	25.00	22.29	1.03	23.00
Camioneta	20.00	19.00	16.00	12.00	16.00	16.00	14.00	16.14	1.03	17.00
Bus Medio	10.00	10.00	13.00	12.00	14.00	12.00	8.00	11.29	1.03	12.00
Bus Grande	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.43	1.03	1.00
Camion 2E	5.00	4.00	5.00	3.00	5.00	6.00	7.00	5.00	1.03	6.00
Camion 3E	1.00	3.00	2.00	2.00	3.00	3.00	4.00	2.57	1.03	3.00
Semi Trayler	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.03	0.00

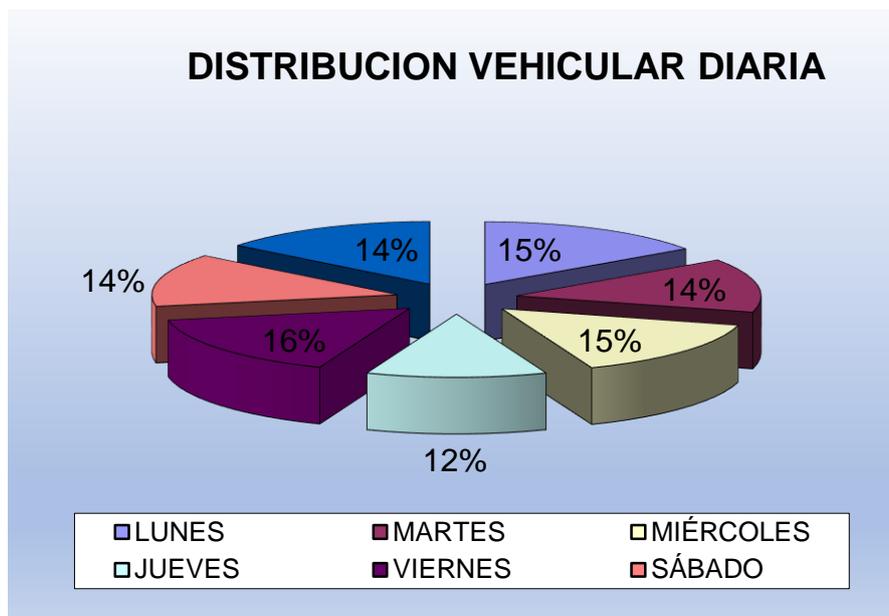
Fuente: Expediente Técnico

Grafico 1: Porcentaje de afluencia vehicular en la vía de estudio



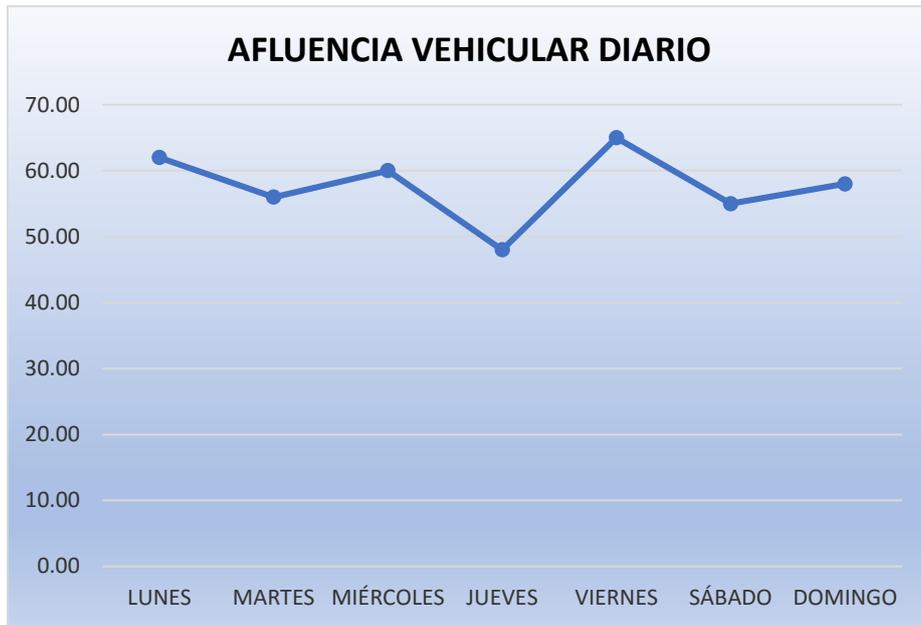
Fuente: Expediente Técnico

Grafico 2: Distribución vehicular diaria



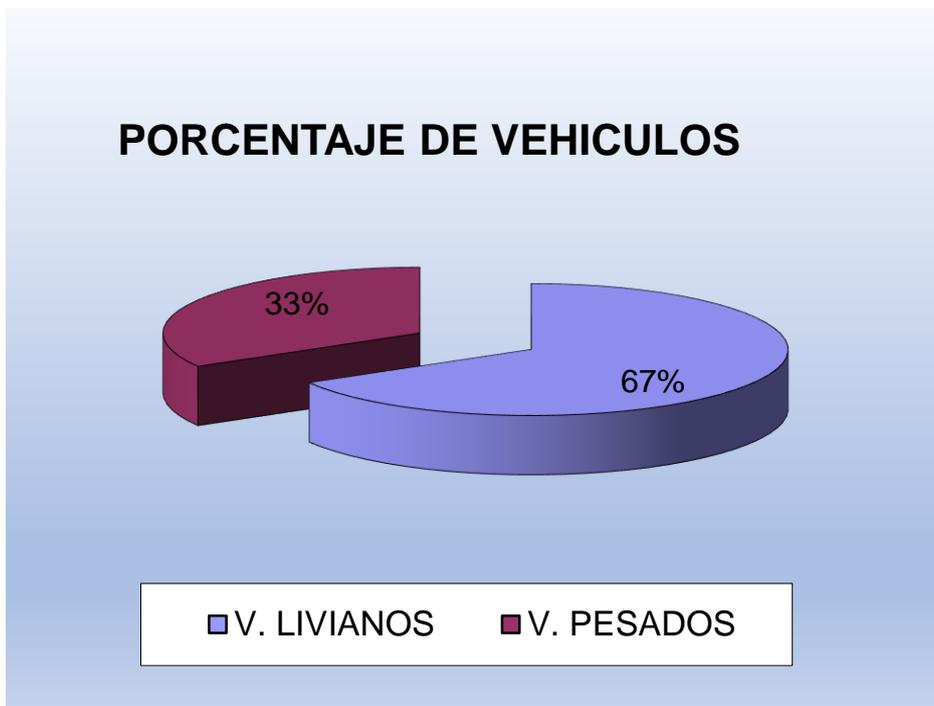
Fuente: Expediente Técnico

Grafico 3: Afluencia vehicular diario del estudio de trafico



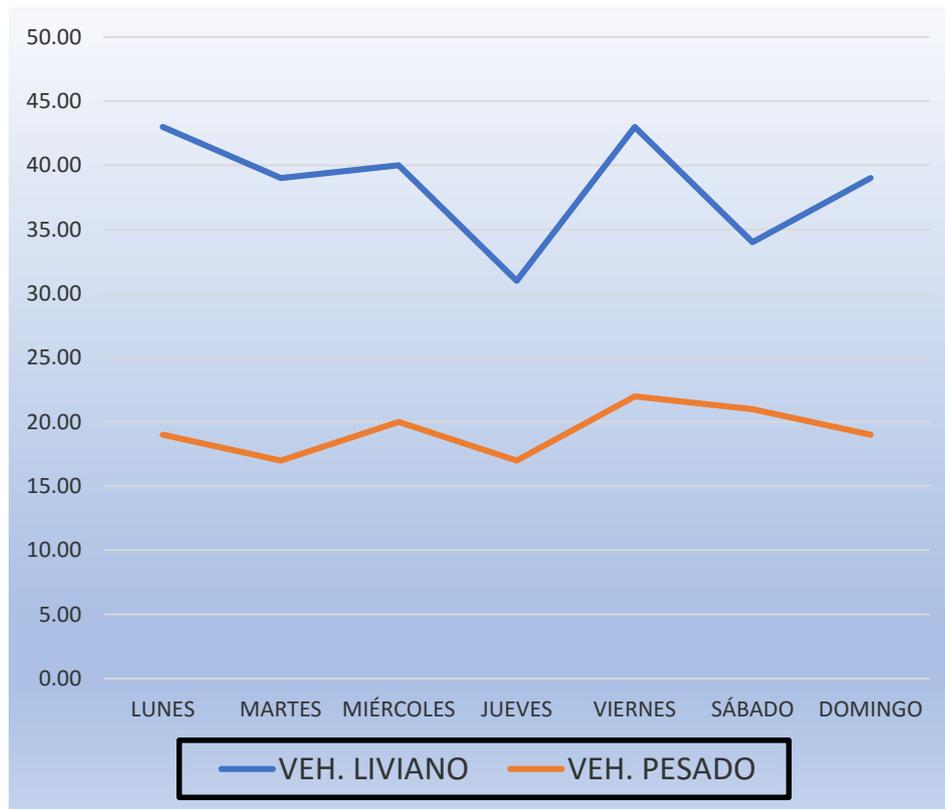
Fuente: Expediente Técnico

Grafico 4: Porcentaje de tipos de vehículos liviano y pesado



Fuente: Expediente Técnico

Grafico 5: Afluencia vehicular liviano y pesado



Fuente: Expediente Técnico

Cálculo ESAL

Se realiza en base al conteo vehicular diario por 1 semana donde calculamos el número acumulado de repeticiones de carga (EAL), para 20 años con una tasa de crecimiento de 1.71%.

Se detalla la siguiente fórmula utilizada:

$$ESAL = 365 \times IMD \times FC \times FdC$$

Dónde:

- IMD → Índice Medio Diario
- FC → Factor Camión
- FdC → Factor de Crecimiento

El ESAL (Equivalent Single Axle Load) calculado para un periodo de 20 años para el diseño del pavimento es:

$$\text{ESAL} = 363,442.50$$

El Índice Medio Diario IMD calculado es de 62. Por lo tanto, según la Norma Técnica CE.010 (Pavimento Urbanos) tenemos una vía Local (menor de 200vpd.).

e) Estudio Hidrológico

El objetivo del Estudio Hidrológico nos da a conocer los problemas que generan los flujos de aguas pluviales en tiempo de las precipitaciones causando inundaciones y lodos en las vías no pavimentadas.

El presente Estudio contiene los resultados de las investigaciones que permitan dar un adecuado manejo de las aguas pluviales del Sector 4 del AA.HH. Túpac Amaru, dividido en las siguientes calles:

Para hallar los caudales de diseño necesarios para definir las dimensiones de las obras, utilizamos los datos pluviométricos de la estación.

Donde la precipitación máxima es 24 horas de la estación Cerro de Pasco, esta información probablemente tiene verificada la consistencia por SENAMHI que es de donde proviene.

se aplica el método racional para áreas menores a 100 has.

Caudal de Diseño

Para el cálculo de cunetas se consideró el caso más desfavorable en cada uno de los sectores correspondiendo a la pendiente más pequeña o al sector con mayor espaciamiento.

Datos generales para el cálculo:

Arena total 2110.4200 m², Perímetro 249.8 m, Long. 96.00 m, Cota max. 4371.4300 msnm., Cota de aforo 4362.0000 m.s.n.m.

Se tiene como Pendiente (S)= 0.0982,

Cálculo del Tiempo de Concentración:

$$TC = 0.0195(L^3/H)^{0.385}$$

$$Tc = 1.60 \text{ min}$$

- **Cálculo de Intensidad Máxima:**

Tabla 7: Precipitación máximas en 24 horas método log Pearson tipo III.

Periodo Retorno Tr	Prob.	Pmáx (mm) mm
5	0.8	39.77
10	0.9	45.19
25	0.96	52.09
50	0.98	57.28
100	0.99	62.51
200	0.995	67.82

Fuente: Expediente Técnico

Tabla 8: Precipitación máximas en Mensual método log Pearson tipo III.

Periodo_Retorno Tr	Prob.	Pmáx (mm) mm
5	0.8	190.92
10	0.9	203.44
25	0.96	218.99
50	0.98	230.41
100	0.99	241.73
200	0.995	253.01

Fuente: Expediente Técnico

Tabla 9: Resultado de cuadros de Intensidades Máximas caídas en el área.

Tr	Pmáx. 24 hr (mm)	Pmáx. Mensual (mm)	n	k	i (mm/hora)
5	39.8	190.9	0.539	9.182	64.69
10	45.2	203.4	0.558	11.079	83.59
25	52.1	219.0	0.578	13.615	110.48
50	57.3	230.4	0.591	13.615	115.80
100	62.5	241.7	0.602	17.665	156.70
200	67.8	253.0	0.613	19.819	182.67

Fuente: Expediente Técnico

Calculando por el Método de "n" y de "k".

$$i = k / dn$$

Remplazando la fórmula:

Para Tr = 5

d= 24 hrs

d= 24 hrs

$$30'' = 6.25$$

$$n = 0.539$$

$$k = 9.182$$

$$k / 24'' = 1.66 \dots \dots \dots (1)$$

$$k / 720'' = 0.27 \dots \dots \dots (2)$$

Hallando momentáneamente 1 y 2:

Para

a) Tr = 10

$$30'' = 6.66$$

$$n = 0.558$$

$$k = 11.079$$

$$k / 24'' = 1.88$$

$$k / 720'' = 0.28$$

b) Tr = 25

$$30'' = 7.14$$

$$n = 0.578$$

$$k = 13.615$$

$$k / 24'' = 2.17$$

$$k / 720'' = 0.30$$

c) Tr = 50

$$30'' = 7.46$$

$$n = 0.591$$

$$k = 15.601$$

$$k / 24'' = 2.39$$

$$k / 720'' = 0.32$$

d) Tr = 100

$$\begin{aligned} 30'' &= 7.76 \\ n &= 0.602 \\ k &= 17.665 \\ k / 24'' &= 2.60 \\ k / 720'' &= 0.34 \end{aligned}$$

e) $Tr = 200$

$$\begin{aligned} 30'' &= 8.04 \\ n &= 0.613 \\ k &= 19.819 \\ k / 24'' &= 2.83 \\ k / 720'' &= 0.35 \end{aligned}$$

Calculo de la Intensidad Máxima.

Tabla 10: La tabla muestra de precipitación máxima con un tiempo de retorno hasta 200 años

Tc	=	0.03
i ₅	=	64.693
i ₁₀	=	83.588
i ₂₅	=	110.484
i ₅₀	=	115.805
i ₁₀₀	=	156.699
i ₂₀₀	=	182.673

Fuente: Expediente Técnico.

- **Calculo del Caudal-Método de Racional**

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

Determinando el Coeficiente de Escorrentía:

Figura 4: Muestra la fórmula para hallar el coeficiente de escorrentía.

$$C = \frac{C_1A_1 + C_2A_2 + \dots + C_nA_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n} = \frac{\sum_{i=1}^n C_iA_i}{\sum_{i=1}^n A_i}$$

Expediente Técnico

En el proyecto se estima un coeficiente de escorrentía de C1=0.75 para zonas ocupadas por edificios, C2=0.95 calles pavimentadas con concreto y C3=0.30 en terreno normal.

A1 ocupadas por edificios = 990.24458 m² – 0.099024 Has.

A2 pavimentadas con concreto = 152.34532 m² – 0.015235 Has.

A3 terreno normal = 380.8633 m² – 0.038086 Has.

Por resultado obtenemos:

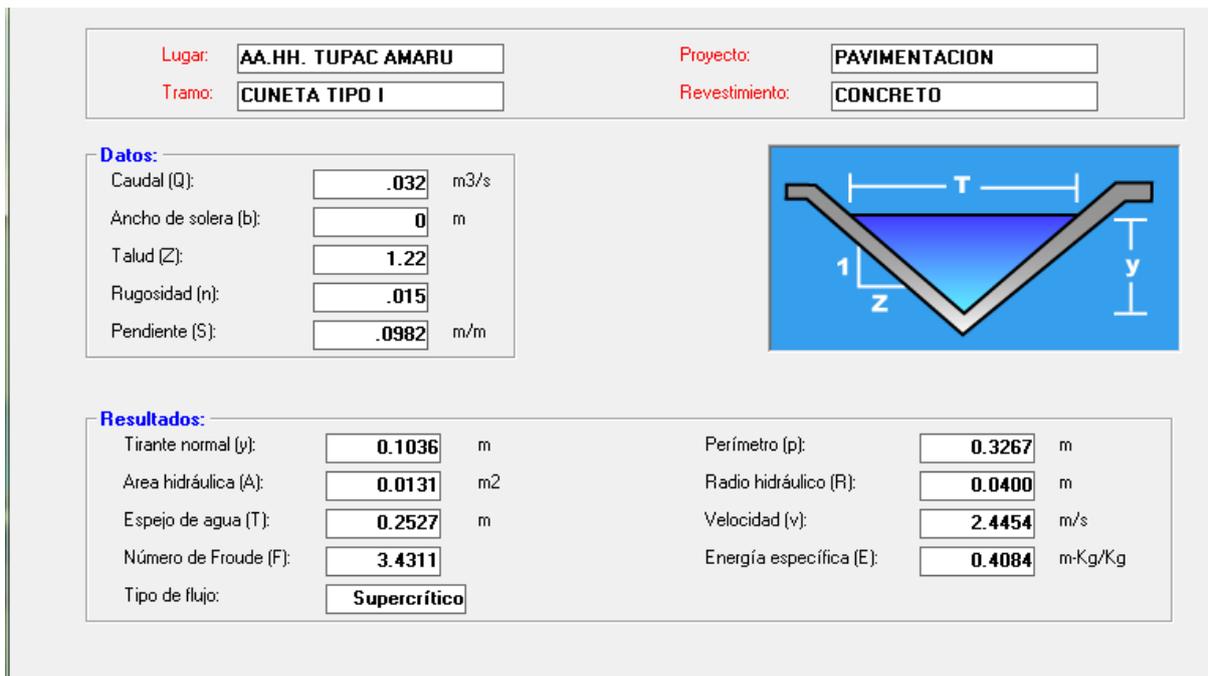
C = 0.658

I = 83.59 mm/hr

Q = 0.032 m³/s

- Diseño de Canal

Figura 5: Muestra el cálculo de tirante normal, secciones triangulares.



Fuente: Expediente Técnico HCANALES.

f) Estudios Impacto Ambiental

El proyecto contempla el Mejoramiento de Pistas, Veredas en el centro urbano, áreas verdes para la mejora del servicio del ornato urbano de la ciudad.

Tiene como objetivo identificar los Aspectos Ambientales (reales y potenciales) y sus impactos positivos o negativos que afectaría el ambiente en la etapa de ejecución.

Dicho objetivo se ha ampliado y precisado como: identificar y evaluar los impactos ambientales, que pueden ocurrir, siendo así esta base proponer medidas adecuadas para prevenir, mitigar y corregir impactos negativos; y así como también fortalecer los impactos positivos.

Duración del Proyecto y Situación legal de la Zona a Intervenir:

El proyecto tiene el periodo de ejecución de 120 días calendarios, desde la entrega del terreno, de parte de la entidad contratante; el proyecto contempla la zona urbana del Sector 4 del AA.HH. Túpac Amaru, donde se encuentra catastralmente identificados todas las propiedades y con sus respectivos títulos, que identifican a cada propietario de las viviendas asentadas y registradas en la municipalidad a quien corresponda.

Y con las cuadras identificadas por avenidas que conforman el área del tránsito vehicular y peatonal de la jurisdicción de la localidad de Sector 4 del AA.HH. Túpac Amaru, que es el área que conforma para la ejecución del proyecto de Pistas y Veredas.

Situación Actual:

- Las veredas que han sido ejecutadas por los mismos propietarios de manera improvisada dado que no se respeta la sección vial normadas. En la actualidad estas se encuentran en mal estado de conservación y sin alineamiento vertical ni horizontal reglamentarios. El pavimento de las veredas de los jirones antes indicados es de concreto simple, por la falta de mantenimiento preventivo y correctivo, se encuentran totalmente deterioradas,
- Rampas inexistentes de acceso para personas con discapacidad que faciliten la circulación en el centro urbano
- A lo largo de todos los jirones a intervenir no se cuenta con áreas verdes.

- No se cuenta con mobiliario urbano ornamental tales como jardineras, tachos de basura, lo cual genera gran molestia en la población.
- Los jirones y pasajes del centro urbano a intervenir, no cuenta con una adecuada señalización horizontal, por lo que requiere de mantenimiento respectivo a fin de estar en perfecto estado operativo.

Etapa de Cierre y Mantenimiento

Las actividades durante la etapa de mantenimiento concluida la ejecución del proyecto, se menciona:

Mantenimiento de botadero, Mantenimiento de estructuras y equipos, Evacuación de residuos sólidos sobrantes.

Plan de Medidas Preventivas y/o Correctivas, Plan de Seguimiento y Control, Plan de Participación ciudadana, Plan de Contingencias, Plan de Cierre y Abandono.

Cumplir con todos los lineamientos y requisitos de control y mitigación que se describen en el estudio del proyecto, para garantizar una obra eficiente y duradera, fortaleciendo la prevención de la salud de la población.

g) Estudios diseño geométrico

Se ha desarrollado de acuerdo a las condiciones que el proyecto presenta, teniendo en cuenta las opiniones de los especialistas (Tráfico, Hidrológica, Suelos y Pavimentos).

Descripción del trazo

Presenta una topografía adecuada, con ciertos niveles variables en las zonas a diseñar.

- **Clasificación de la Vía de Acuerdo a la Demanda**

Se considera que la vía clasifica como una vía Local.

- **Clasificación de la Vía Según Condiciones Orográficas**

Terreno accidentado (Tipo 3).

Velocidad directriz

Se ha optado diseñar a una velocidad menor determinada para cada tipo de orografía.

De esta manera se observa en la tabla las velocidades directrices de diseño normadas y propuestas.

Tabla 11: Velocidades directrices de diseño

Sub tramo	Categ.	Orografía tipo	Vel. de diseño (DG-2018)	Vel. de diseño (propuesta)
1	Vía local	2	30 KPH	40 KPH

Fuente: DG 2018

Sección transversal

La sección transversal propuesta en la vía, tuvo en cuenta la clasificación de la carretera, la orografía que el proyecto presenta, IMDA y la velocidad de diseño, de esta manera obteniendo que el ancho de vía de 4.0m a 3.0m.

Según el diseño, las calzadas deben tener un ancho mínimo de 4.00m a 3.00m.

Tabla 12: Muestra el anchos de calzada propuestos

Sub tramo	Categ.	Orografía tipo	Vel. de diseño (propuesta)	Anch. de calzada (m)
1	Vía local	2	30 KPH	4.00-3.00

Fuente: DG 2018

Bermas

Mediante el diseño realizado para este proyecto se propone realizar un ancho de berma de 0.50metros a cada lado de la calle.

Tabla 13: Muestra el ancho de berma propuestos

Sub tramo	Categ.	Orografía tipo	Vel. de diseño (propuesta)	Anch. de berma propuesto (m)
1	Vía local	2	30 KPH	0.50

Fuente: DG 2018

Bombeo

En la Tabla 304.03 se evidencia los diferentes bombeos que propone la norma, de esta manera observándose que está en función del tipo de superficie del pavimento y los niveles de precipitaciones que presenta cada lugar, en el presente proyecto se toma en cuenta un 2.0% de bombeo que el pavimento presentara.

Peralte

De acuerdo a la tabla 304.05 se evidencia que el peralte a emplear será de 12%-8.0% teniendo en cuenta la orografía del proyecto, siendo esta de zona rural.

Taludes

Para los taludes de terraplenes se tiene en cuenta la naturaleza de suelos que forma rellenos y una altura máxima de 5m, se emplea corte de: 1:10 (H:V) en zonas rocosas; 1:5 (H:V) en roca suelta; 1:1 (H:V) en zonas arcillosas; para taludes de relleno 1:1.5 (V:H), de acuerdo a la tabla 304.10 y 304.11 de las Normas de Diseño Geométrico DG-2018 del MTC.

Diseño geométrico en planta y perfil

Alineamiento horizontal

Este proceso establece un alineamiento horizontal permitiendo la operación ininterrumpida de los vehículos.

Perfil longitudinal

Viene a ser la Sub-rasante constituida por rectas enlazadas por arcos verticales parabólicas, se realizará de acuerdo:

- Categoría del Camino
- Velocid. de Diseño
- Topografía
- Alineamiento Horizontal
- Distancias de Visibilidad
- Seguridad
- Drenaje
- Costos de Construcción

Pendientes Mínimas

Se empleará pendientes de 0,5%. Donde para garantizar el drenaje y la calzada cuente con un bombeo superior a 3%.

Pendientes Máximas

En la siguiente tabla indica:

Tabla 14: Pendiente Máximas %

Demanda	Autopistas								Carretera				Carretera				Carretera			
	> 6.000				6.000 - 4001				4.000-2.001				2.000-400				< 400			
Características	Primera clase				Segunda clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera clase			
Tipo de orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Velocidad de diseño: 30 km/h																			10,00	10,0
40 km/h																	9,00	8,00	9,00	10,00
50 km/h										7,00	7,00				8,00	9,00	8,00	8,00	8,00	
60 km/h					6,00	6,00	7,00	7,00	6,00	6,00	7,00	7,00	6,00	7,00	8,00	9,00	8,00	8,00		
70 km/h			5,00	5,00	6,00	6,00	6,00	7,00	6,00	6,00	7,00	7,00	6,00	6,00	7,00		7,00	7,00		
80 km/h	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00		6,00	6,00			7,00	7,00		
90km/h	4,50	4,50	5,00		5,00	5,00	6,00		5,00	5,00			6,00				6,00	6,00		
100km/h	4,50	4,50	4,50		5,00	5,00	6,00		5,00				6,00							
110 km/h	4,00	4,00			4,00															
120 km/h	4,00	4,00			4,00															
130 km/h	3,50																			

Fuente: Tabla 304.01 de la Norma de Diseño Geométrico DG 2018.

Pendientes Máximas Absolutas

Para el proyecto se considera una pendiente máxima 10%, tal como lo recomienda la Norma DG - 2018.

Coordinación entre alineamiento horizontal y perfil longitudinal

Mediante el trazado y el perfil longitudinal, proporciona al conductor un recorrido factible y armonioso.

Tabla 15: Parámetro de Diseño Propuestos

N°	PARÁMETRO	UNIDAD	Tramo En Estudio
1	Categoría de la Vía		VIA LOCAL
2	Caracterís.		Carreteras de un carril
3	Orografía_Tipo		2
4	Vel. Directriz de Diseño	Km/h	30-40
5	Ancho de plataforma	m	4.00-3.00
6	Radio_mín	m	30
7	Radio_mín excepcional	m	25
8	Pendiente_máx. longitudinal	%	10%
9	Longitud_mín. de curva vertical	m	120
10	Bombeo	%	2%
11	Peralte_Máx.	%	10
12	Talud de relleno		1.5H: 1V
13	Talud de corte		*

Fuente: Expediente Técnico.

Nota: (*) Talud de corte será en función al estudio geotécnico.

h) Estudios Complementarios

➤ Estudios de Señalización.

La Señalización nos permite utilizar los Dispositivos de Control en la Vía durante la construcción del proyecto.

➤ Plan de Seguridad.

Es prevenir posibles daños en transeúntes, al medio ambiente e infraestructura, durante el desarrollo de sus actividades en obra.

➤ Medidas de Protección Ambiental, Seguridad laboral y Salud Ocupacional del contratante.

➤ Plan de Protección Ambiental del Contratista (PPA)

i) Resultados:

Pavimento Rígido

El pavimento estructura colocada en terreno natural, cuyo objetivo es mejorar las condiciones de transitabilidad así mismo mejora la resistencia del terreno.

Factores de Diseño de Pavimentos

Mediante el diseño realizado tenemos los factores principales que son, el módulo de rotura del concreto, la resistencia de la subrasante y sub base combinadas, el período de diseño, el tráfico, y la presencia de bermas (sardineles) y/o dowells.

➤ **Módulo de rotura del concreto**

Se realiza mediante los testigos elaborados en campo de acuerdo al tipo de estructura durante construcción del proyecto, donde aplicamos el esfuerzo a la compresión $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en pavimento rígido y baden, $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ en sardinel, cunetas y veredas.

se toma como la resistencia promedio alcanzable a los 28 días, mediante la siguiente relación.

$$MR = 8 a 10 f'c^{0.5}$$

Dónde:

$f'c = 210 \text{ (Kg/cm}^2)$ Resistencia a la compresión a los 28 días (Kg/cm²), para las calles de carga vehicular ligera.

➤ **Soporte de la sub rasante**

Resistencia alcanzable en la subrasante y sub base cuando es usada, se define como módulo de reacción de la subrasante (k) en Kg/cm² que se obtiene mediante la prueba de carga sobre placa.

Figura 6: Tipos de suelos de sub rasante y valores aproximados de k

TABLA D1.
Tipos de Suelos de Sub-rasante y Valores Aproximados de k

Tipo de Suelo	Soporte	Rango de Valores de k _{pci} (MPa/m)
Suelos de granos finos en los que predominan las partículas del tamaño de limos y arcillas	Bajo	75 - 120 (20 - 34)
Arenas y mezclas de arenas-gravas con cantidades moderadas de limo y arcilla	Medio	130 - 170 (35 - 49)
Arenas y mezclas de arenas-gravas, relativamente libres de finos plásticos	Alto	180 - 220 (50 - 60)

Fuente: Expediente Técnico

➤ **Periodo de diseño**

se tomó el período de diseño de 20 años, vida útil del pavimento rígido.

➤ **Proyección**

Brinda el factor de crecimiento cuyo periodo de diseño es de 20 años.

• **Tráfico promedio diario de camiones**

Para el diseño incluye solamente los camiones de seis ruedas o más, para estimar valor se realizan conteos especiales, pudiéndose usar también los datos proporcionados por la PCA.

• **Distribución de cargas por eje**

Se realiza mediante los estudios especiales o de la recopilación de muestras en rutas conocidas donde se considera la existencia de hasta cuatro categorías según el nivel de los pesos y volúmenes de tráfico, ya sean, liviano, medio, pesado y muy pesado.

- **Factor de seguridad**

Este valor dado debe ser 1.1 para carreteras, donde el volumen de tráfico de camiones es moderado lo cual se incluye al diseño.

- **Bermas - sardineles - dowells**

Estas estructuras bermas y sardineles son construidas para evitar el bombeo en los suelos de fundación.

- **Cálculo del espesor del pavimento**

Para hallar el diseño del espesor del pavimento se utiliza la Ecuación AASHTO 93 donde se establecerán todos los datos de ingreso.

1. La ecuación de diseño de pavimento rígido AASTHO 93:

Figura 7: Fórmula AASTHO 93 para el diseño de pavimento rígido.

$$\log_{10}(ESAL) = Z_R S_o + 7.35 \log_{10}(D+1) - 0.06 + \left[\frac{\log_{10} \frac{\Delta PSI}{4.5 - 1.5}}{1 + \frac{1.624 \times 10^7}{(D+1)^{8.46}}} \right] + (4.22 - 0.32 P_t) \log_{10} \left[\frac{S'_c C_d [D^{0.75} - 1.132]}{215.63 J \left[D^{0.75} - \frac{18.42}{(E_c/k)^{0.25}} \right]} \right]$$

Fuente: Expediente Técnico

2. Desarrollo de la formula por los siguientes parámetros:

- Z_r = Desviación estándar normal

$$R = 60 \text{ vías locales}$$

$$Z_r = 0.2533471$$

- S_o = Desviación Estándar global

Para pavimentos rígidos $0.30 < S_o < 0.40$

$$S_o = 0.37$$

- D = Espesor de losa

Se puede asumir como mínimo 6 in.

$$D = 8 \text{ in}$$

- $\Delta PSI = P_o - P_t$

Serviciabilidad inicial (P_o) =4.5,

Serviciabilidad final (P_t)=2.5

$$\Delta PSI = 1.0$$

- (S'_c) = Módulo de ruptura (PSI)

Para pavimentos $S'_c = 8 \text{ a } 10 f'_c \wedge 0.5$

$$f'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2 \wedge 14.2065$$

$$f'_c = 2983.365 \text{ psi}$$

$$S_c = 546.20 \text{ psi}$$

- J = Coeficiente de Transmision de carga

$$J=3.4$$

- C_d = Coeficiente drenaje:

$$C_d = 0.90$$

- E_c = Módulo de Elasticidad (PSI)

Para pavimentos $E_c = 57000 f'_c \wedge 0.5$;

$$f'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2 \wedge 14.2065$$

$$f'_c = 2983.365 \text{ psi}$$

$$E_c = 3113351.00 \text{ psi}$$

- Soporte de la subrasante (k)

Según estudios el CBR para la subrasante al 95% de la densidad seca máxima es 20.00%. Entonces tomando el CBR y usando las correlaciones de los cuadros siguientes.

Módulo de reacción del subgrado:

$$Mr(Mpa) = 10.35 \times CBR$$

Donde:

Mr. : Modulo resistente en Mpa.

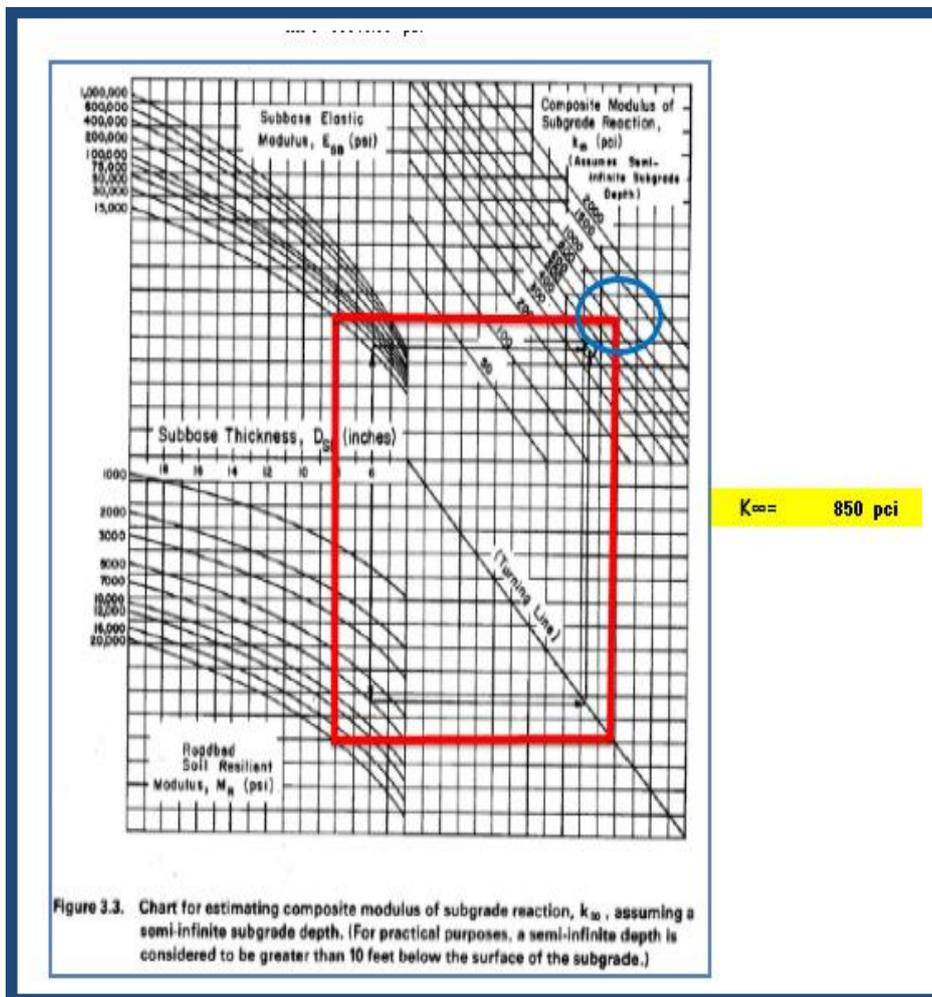
Espesor de la sub base = 8 pulg

Módulo elasticidad de sub base = 14514 psi

CBR sub rasante: 20%

Mr =30043.98 psi

Figura 8: Determinación de la K_{∞} =850pci, para un espesor de Sub base 8"



Fuente: Expediente Técnico

Corrección del valor "K" a través del Factor (LS):

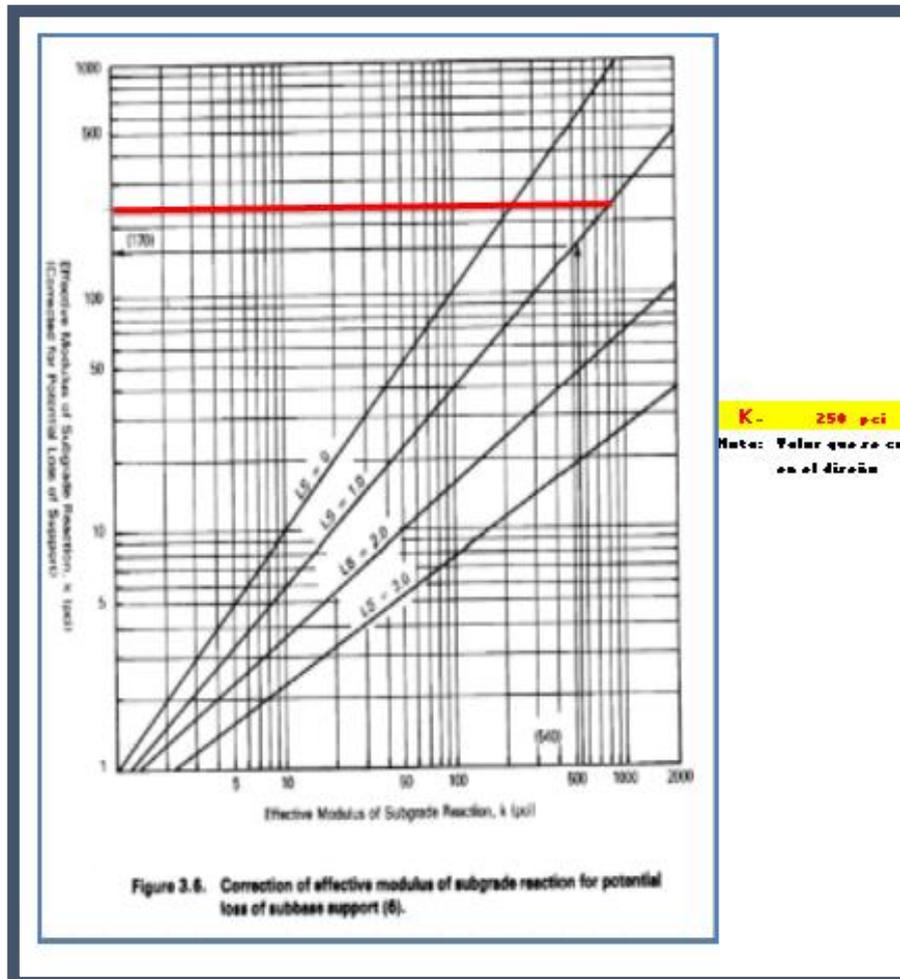
Figura 9: Rangos típicos de los factores de pérdida de soporte (Ls)

Tipo de material	Pérdida de soporte (Ls)
Base granular tratada con cemento (E = 1 000 000 a 2 000 000 psi)	0,0 a 1,0
Mezclas de agregados con cemento (E = 500 000 a 1 000 000 psi)	0,0 a 1,0
Base tratada con asfalto (E = 350 000 a 1 000 000 psi)	0,0 a 1,0
Mezclas estabilizadas con bitumen (E = 40 000 a 300 000 psi)	0,0 a 1,0
Estabilizado con cal (E = 30 000 a 70 000 psi)	1,0 a 3,0
Materiales granulares no ligados (E = 15 000 a 45 000 psi)	1,0 a 3,0
Materiales de subgrado naturales o Suelos de grano fino (E = 3 000 a 40 000 psi)	2,0 a 3,0

Fuente: Expediente Técnico

Nota: Considerando la erosión potencial del material de la capa sub - base

Figura 10: Determinación del Módulo de Reacción para la sub rasante k=250



Fuente: Expediente Técnico

Tráfico:

Factor de proyección : 1.71, para una tasa anual del 3%, porque se prevé que el parque automotor está en crecimiento moderado para vehículos ligeros. Para vehículos pesados una tasa de crecimiento de 6%.

Distribución direccional (D) : 0.5

Camiones en el carril de diseño (L) : 1.00

ESAL para vehículos ligeros : $363,442.50 / 3.63 \times 10^5$.

3. Espesor del pavimento método ASTHO 93

Figura 11: Calculo del espesor del pavimento para flujo vehicular ligero

The screenshot shows the 'Ecuación AASHTO 93' software window. It contains the following data:

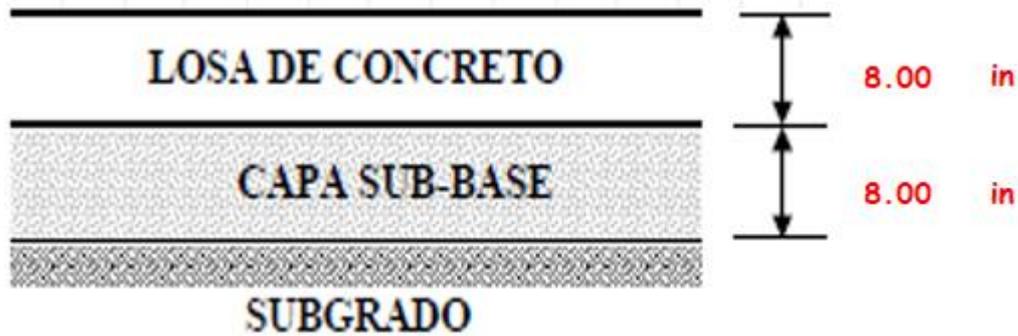
- Tipo de Pavimento:** Pavimento flexible, Pavimento rígido
- Confiabilidad (R) y Desviación estándar (So):** 60 % $Z_r = -0.253$, $S_o = .37$
- Serviciabilidad inicial y final:** PSI inicial = 4.5, PSI final = 2.5
- Módulo de reacción de la subrasante:** $k = 250$ pci
- Información adicional para pavimentos rígidos:**
 - Módulo de elasticidad del concreto - E_c (psi): 3113350.75
 - Módulo de rotura del concreto - S_c (psi): 546.20
 - Coefficiente de transmisión de carga - (J): 3.4
 - Coefficiente de drenaje - (Cd): .9
- Tipo de Análisis:** Calcular D, Calcular W18
- Ejes de 18 kips:** $W18 = 2432563$
- Buttons:** Calcular, Salir

Fuente: Expediente Técnico

ESAL de diseño = $363,442.50 / 3.63 \times 10^5$.

Para un D=8" el ESAL calculado = 2,432,563.00

Figura 12: Estructura de Espesor de Pavimento



Fuente: Expediente Técnico

Diseño de Dowells

Cálculo de acero Longitudinal

Formula:

$$A_s = \frac{\gamma_c h L' f_a}{f_s}$$

Donde:

γ_c : *Peso específico del concreto (2400 Kg/cm²)*

H : *Espesor de losa.*

L : *Longitud de losa en pie.*

f_a : *Coefficiente promedio de fricción entre la losa y la sub rasante se asume 1.5.*

f_s : *Esfuerzo permisible del acero.*

Dato para el cálculo de dowells:

$$\gamma_c = 0.0868 \text{ kg/cm}^2$$

$$H = 8 \text{ pulg}$$

$$L = 1500/2.54 = 590.55 \text{ pie}$$

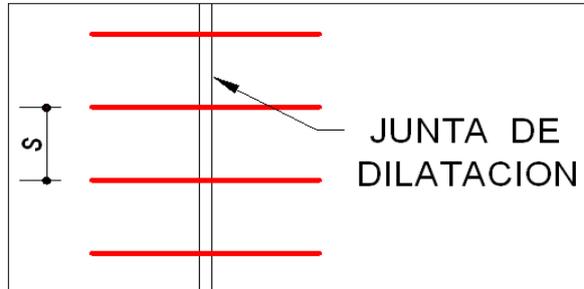
$$f_a = 1.5$$

$$f_s = 27000 \text{ psi}$$

$$A_s = 0.02278215 \text{ pul}^2$$

Determinando la Separación de Barras:

Figura 13: Muestra la estructura de la separación de barras.



Fuente: Expediente Técnico

Diámetro recomendado 0.62pul, se tiene un área de 0.31pul²

Separación de la barra (S).

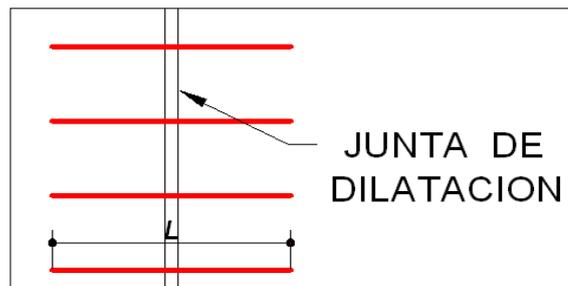
$$0.31/0.02278215 = 13.61 \text{ pul}$$

$$13.61 \text{ cm} * 2.54 = 34.56 \text{ cm}$$

Por lo tanto, usaremos = 30.00 cm

Determinando la Longitud de Barra:

Figura 14: Muestra la estructura de longitud de Barras.



Fuente: Expediente Técnico

Formula:

$$t = 0.5x \left(\frac{f_s d}{u} \right)$$

Donde:

u : Esfuerzo permisible del acero para la adherencia 350 psi

d : Diámetro de la barra 5/8"
fs : Esfuerzo permisible en el acero.

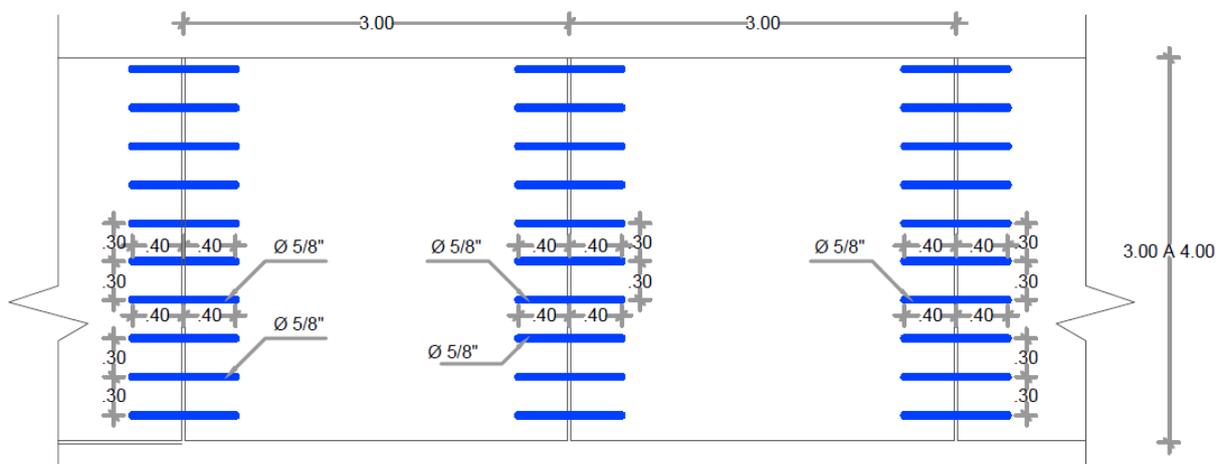
Calculando:

$$T : 0.5 * 27000 * 5/8" / 350 \text{ psi} = 24 \text{ 1/9 pul}$$

$$T = 24 \text{ 1/9} * 2.54 = 61.2321429 \text{ cm}$$

Por lo tanto, usaremos = 80.00 cm

Figura 15: Detalle típico de Estructura losa y dowells



Fuente: Expediente Técnico.

3.1.3 Dimensionamiento

Infraestructura vial adecuada para tránsito vehicular:

El proyecto contempla el mejoramiento y pavimentación de la carpeta de rodadura de espesor de 0.20m y una sub-base de 0.20m en una longitud de 208.97ml y área pavimentada de 700.55m², con un ancho de calzada de 4.00 m (Pasaje Simón Bolívar) y 3.00 m (Pasaje Tahuantinsuyo y Micaela Bastidas) de concreto de f'c=210kg/cm²

lograr una adecuada transitabilidad y el mantenimiento de la carpeta de rodadura se es necesario la construcción de sistema de drenaje pluvial en sentido longitudinal a través de cunetas con revestimiento de concreto simple de f'c=175kg/cm² con

espesor de 0.10m; se construirá cuentas de tipo triangular en 569.38ml, badén de concreto de $f'c=210\text{kg/cm}^2$, en una longitud de 3.00ml y por último 02 sumideros de concreto simple de $f'c=175\text{kg/cm}^2$.

Infraestructura vial adecuada para tránsito peatonal:

Construcción de veredas en de concreto simple de $f'c=175\text{kg/cm}^2$ de espesor 0.10m y un afirmado de $e=0.10\text{m}$ con acabado de tipo semi pulido en un área total de 1,066.65m².

sardineles de concreto simple de $f'c=175\text{ Kg/cm}^2$ de tipo I y una longitud de 585.50ml, tipo II en 58.79ml y finalmente el de tipo III en 34.80ml.

3.1.4 Equipos utilizados

Los equipos utilizados para este proyecto fueron los siguientes:

Tabla 16: Equipos utilizados en el proyecto de pavimentación.

Equipos Utilizados	Descripción Teórica
Estación total Leica TS-05 flexline.	Es un equipo de avanzada tecnología que nos permitió realizar trabajos de levantamiento topográfico, tomar puntos, medir ángulos y distancias, ya que también el equipo está incorporado por un tripode de soporte de madera , prismas, bastones.
GPS navegador marca Garmin modelo 60CSx	GPS navegador equipo de avanzada tecnología que nos ayudó a conocer puntos del área superficial e indica la elevación en lo cual nos encontramos.
Radios Portátil Motorola	Radio portátil marca Motorola diseñados para proporcionar comunicación.
Wincha fibras de lona 50 m	Wincha permite medir longitudes menores.
Brújula Magnética	La brújula es un instrumento que sirve para la orientarse por medio de una aguja que nos permite ver el norte magnético
Equipo de Laboratorio de suelos.	Se utilizan para realizar ensayos obtenidos en campo y determinar sus propiedades físicas y mecánicas como (juego de Tamices marca FORNEY, balanza, horno, bandejas, espátulas, bolsas para muestreo, copa Casagrande)
Equipo de Oficina	Se utilizan para realizar el procesamiento de datos topográficos tomados en campo mediante uso de software de AutoCAD civil 3D para la elaboración de planos correspondientes, hoja de cálculo elaborado en Microsoft Excel para el cálculo de coordenadas, como (Laptops, computadoras, Impresoras.)

Herramientas Manuales	Herramientas manuales de uso individual (Barretillas, combas, picos, lampas, martillos)
-----------------------	---

Fuente: Expediente técnico.

3.1.5 Conceptos Básicos para el Diseño del Piloto

Pavimento Rígido

Según (DG-, 2014), la estructura del pavimento rígido compuesta por una capa de subbase granular, la cual es estabilizada con cemento, asfalto o cal donde cuenta con una capa de rodadura de losa de concreto.

Estado de Transitabilidad

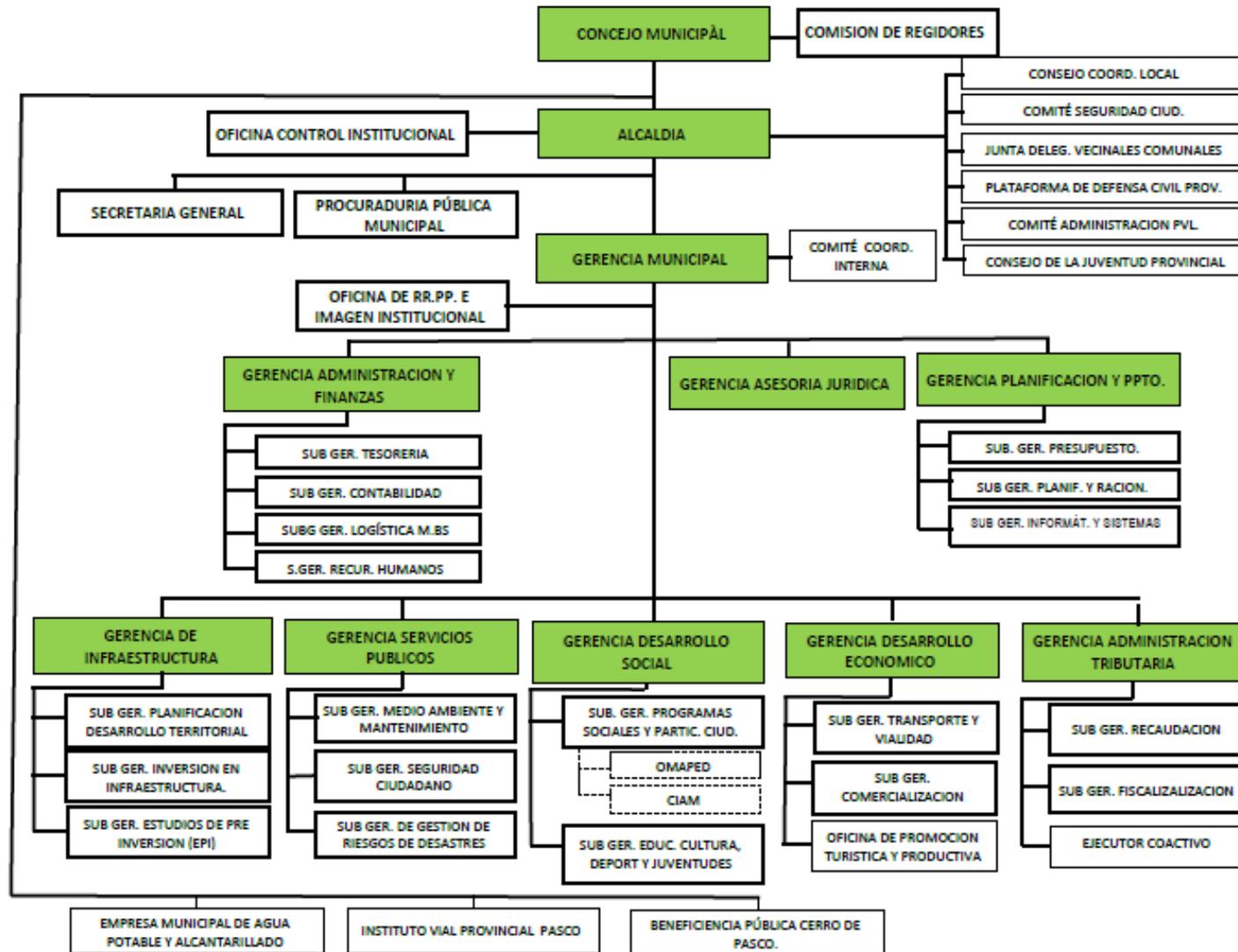
Según (M.T.C., 2018), Condición existente de la Calzada para garantizar la adecuada transitabilidad de la vía.

Metodología de AASHTO 93

Según él (DG-, 2014); el método AASHTO 93 (American Association of State Highway and Transportation Officials) impone su nivel de servicio final lo cual estima para una nueva construcción de pavimento el servicio debe dar un nivel alto.

3.1.6 Estructura

Figura 16: Organigrama de la Entidad.



3.1.7 Elementos y funciones

Concejo municipal: Se busca determinar las políticas del desarrollo integral, sostenible y armónico de la jurisdicción mediante las autoridades competentes.

Comisiones de Regidores: Deliberan los asuntos que le son sometidos por el Concejo Municipal, mediante el ámbito funcional que le corresponde, ya sea permanentes o especiales de acuerdo a normas que le son aplicables.

Alcaldía: cumple y crea estrategias para cumplir los planes de desarrollo y las políticas públicas para el desarrollo local.

Gerencial municipal: Es el encargado del planeamiento, organización, conducción, programación, dirección, coordinación, ejecución, control, supervisión y evaluación constante de la gestión municipal administrativa.

Gerencia Administración y Finanzas: Es un órgano de apoyo encargado de gerenciar los sistemas de Contabilidad, Logística, Tesorería, Recursos Humanos, Patrimonio y almacén.

Sub Gerencia Logística: Área de apoyo en materia de abastecimiento de bienes y servicios y Registro Legal de sus bienes muebles e inmuebles y almacén.

Sub Gerencia Recurso Humanos: Su objetivo desarrollar acciones propias del sistema de personal, propiciando una cultura de la organización que permita lograr mayores niveles de productividad y calidad de los servicios, comprometida con los objetivos institucionales.

Gerencia Planificación y Presupuesto: Encargado de elaborar, implementar monitorear los Planes de Desarrollo, Presupuesto Participativo y Municipal anual.

Gerencia de Infraestructura: Se encarga de planificar, y evaluar la ejecución de la inversión pública y privada, teniendo en cuenta que sean correctos los trabajos a desarrollar.

Sub Gerencia Planificación Desarrollo Territorial: Tiene como objetivo la organización, planificación y ejecución del espacio físico y uso del suelo, concierne a zonificación; catastro, habilitación y renovación urbana y rural, saneamiento físico legal de asentamientos humanos y acondicionamiento territorial, manteniendo información oportuna y actualizada.

Sub Gerencia Estudios de Pre Inversión: se encargada de planificar, registrar y elaborar dichos Estudios de Pre-inversión en el Banco de Proyectos de acuerdo a la normatividad del SNIP.

Gerencia Servicios Públicos: Es un órgano de línea que brinda servicios públicos, limpieza pública, mantenimiento y conservación de áreas verdes, el cual contribuye a mejorar la calidad de vida.

Sub Gerencia Medio Ambiente y Mantenimiento: Proteger la biodiversidad, facilitar el aprovechamiento de los recursos naturales, para la protección ambiental, haciendo cumplir las normas y leyes establecidas.

Sub Gerencia de Gestión de Riegos de Desastres: Gerencia de Desarrollo Económico, cuyo objetivo es proteger a la población mediante planes y condiciones para prevenir de desastres naturales además de otorgar ayuda en casos de emergencia.

Gerencia Social: Es un órgano de línea que debe de otorgar condiciones necesarias para el desarrollo humano y mejora de la calidad de vida de los pobladores.

Sub gerente transporte y vialidad: Es el órgano encargado de organizar y gestionar los servicios de transporte público de pasajeros, la circulación vial y el tránsito urbano en la provincia.

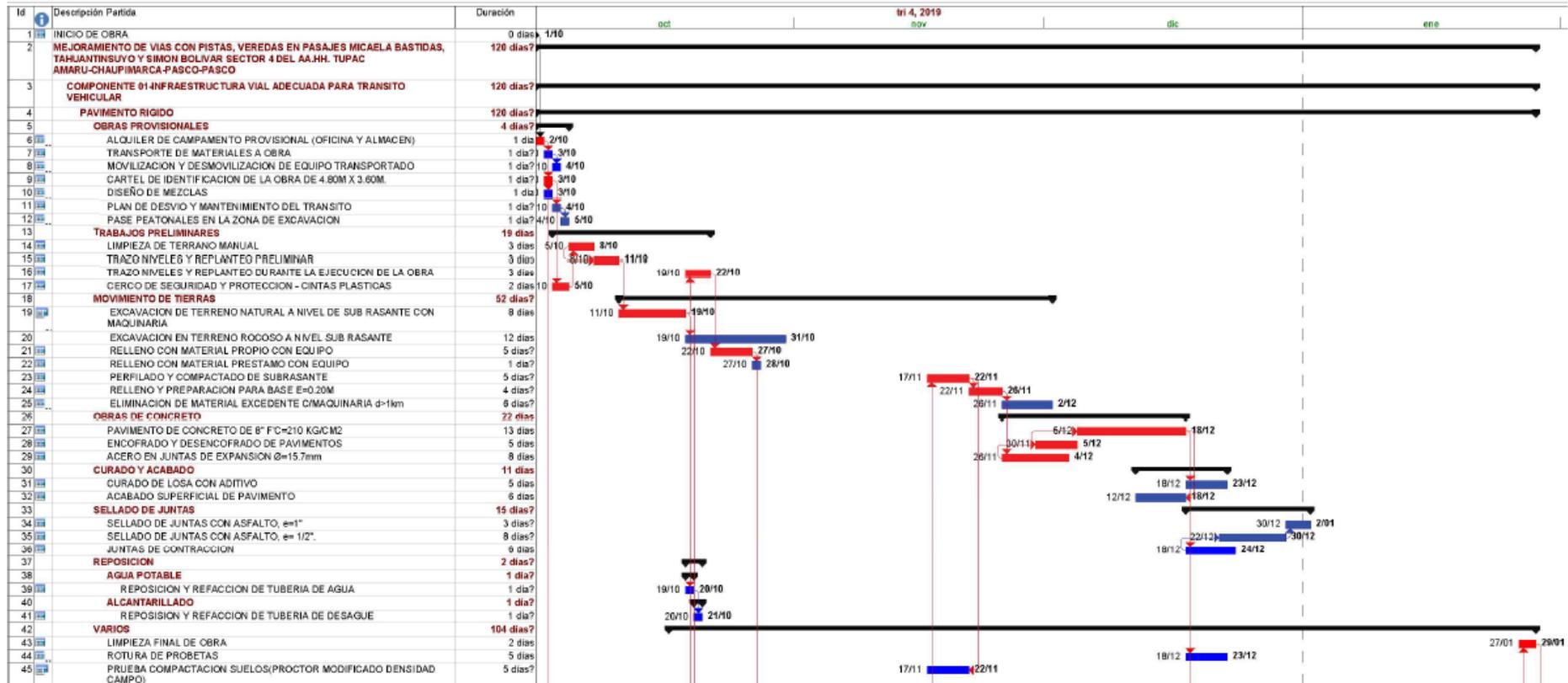
Emp. municipal de agua potable y alcantarillado: Se rige por su Estatuto y la Legislación Empresarial del sector privado, sus normas de administración Institucional se rigen por su reglamento de organización y funciones; los procedimientos administrativos y la regulación del servicio de saneamiento están supervisados por SUNASS E INDECOPI.

Instituto vial provincial Pasco: Es una organización municipal orientada al desarrollo vial y la comunicación interprovincial Provincial – por lo tanto, le corresponde realizar estudios estratégicos de vías de comunicación, carreteras carrozables y otras vías de comunicación.

3.1.8 Planificación del proyecto

Planeamiento y organización del proyecto (Diagramas de planificación del proyecto desarrollado; diagramas Gantt, diagrama Gantt en Excel; PERT; CPM.)

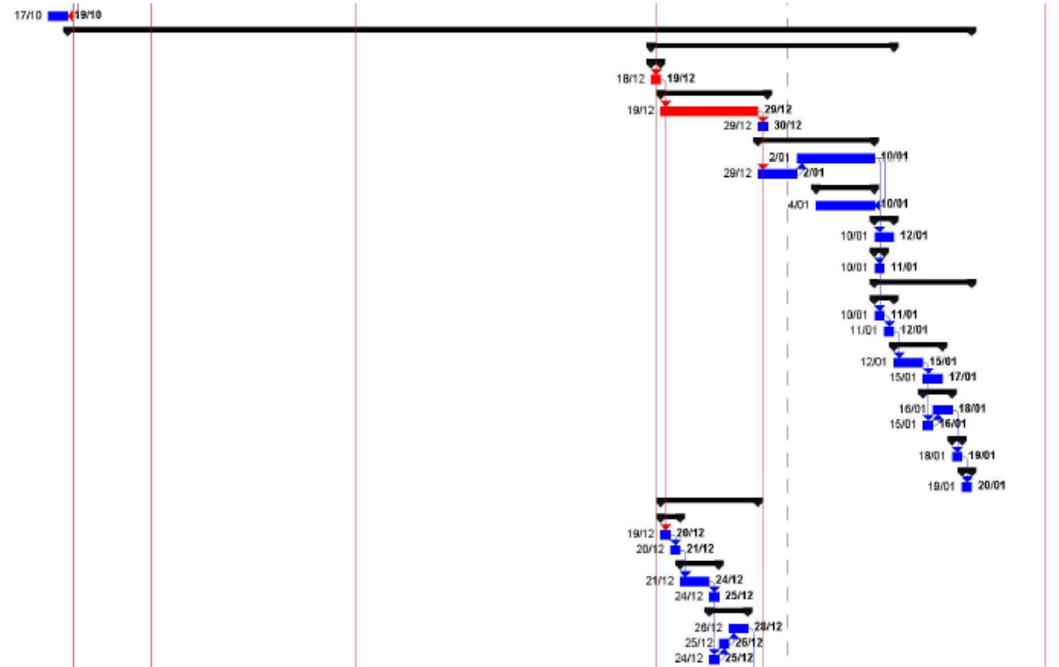
Figura 17: Cronograma de Obra



Fuente: Expediente Técnico.

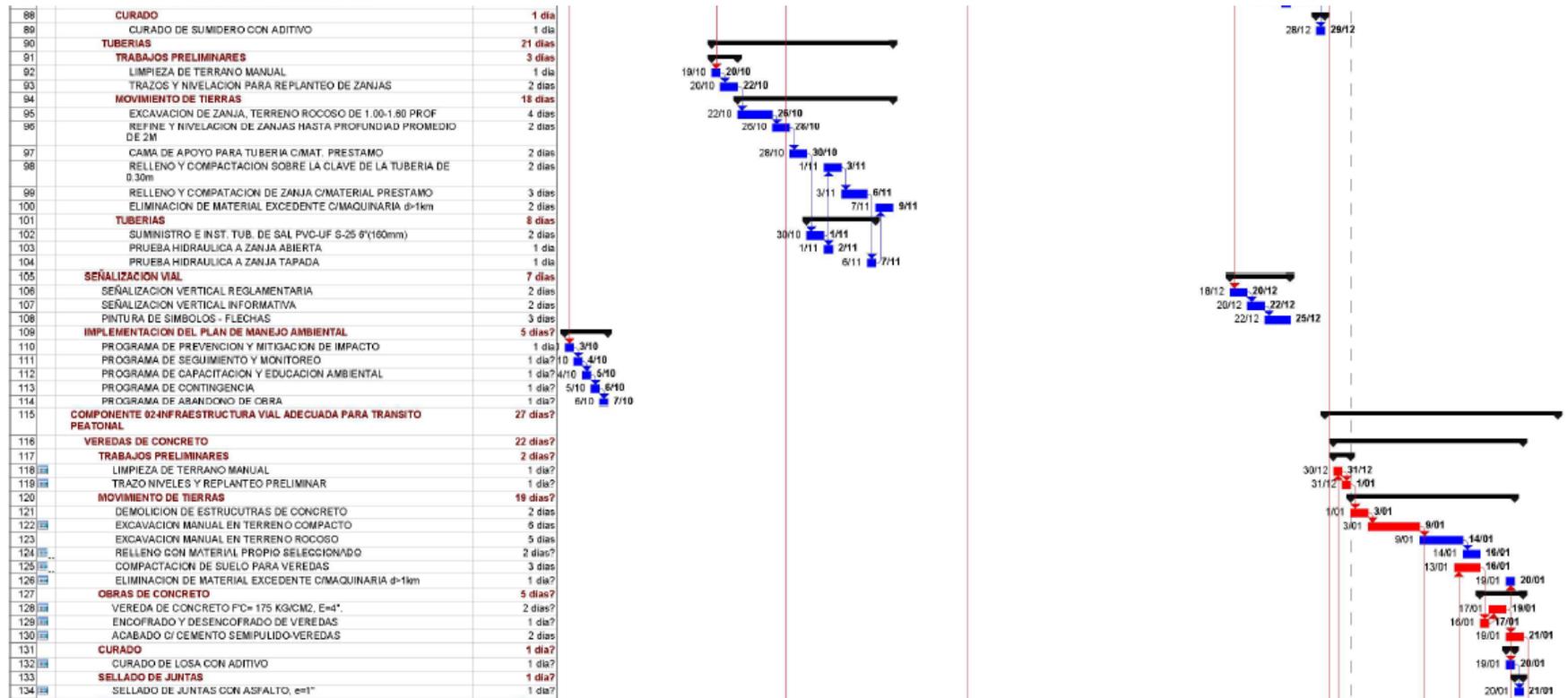
Figura 18: Cronograma de Obra

46	NIVELACION DE BUZONES EN GENERAL	2 dias?
47	SISTEMAS DE DRENAJE PLUVIAL	93 dias?
48	CUNETAS	25 dias?
49	TRABAJOS PRELIMINARES	1 dia?
50	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	1 dia?
51	MOVIMIENTO DE TIERRAS	11 dias?
52	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO COMPACTO	10 dias
53	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/MAQUINARIA d=1km	1 dia?
54	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE	12 dias?
55	CUNETAS DE CONCRETO DE FC=175 KG/C.M2.	8 dias?
56	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CUNETAS	4 dias
57	CURADO	6 dias?
58	CURADO DE CUNETAS CON ADITIVO	6 dias?
59	SELLADO DE JUNTAS	2 dias?
60	SELLADO DE JUNTAS CON ASFALTO, e=1"	2 dias?
61	CARPINTERIA METALICA	1 dia?
62	REJILLAS METALICAS S/DISEÑO	1 dia?
63	BADEN	10 dias?
64	TRABAJOS PRELIMINARES	2 dias?
65	LIMPIEZA DE TERRANO MANUAL	1 dia?
66	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	1 dia
67	MOVIMIENTO DE TIERRAS	5 dias
68	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO COMPACTO	3 dias
69	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/MAQUINARIA d=1km	2 dias
70	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE	3 dias
71	BADEN DE CONCRETO DE F'C-210 KG/C.M2.	2 dias
72	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO BADEN	1 dia
73	CURADO	1 dia
74	CURADO DE BADEN CON ADITIVO	1 dia
75	SELLADO DE JUNTAS	1 dia
76	SELLADO DE JUNTAS CON ASFALTO, e=1"	1 dia
77	SUMIDEROS	10 dias?
78	TRABAJOS PRELIMINARES	2 dias?
79	LIMPIEZA DE TERRANO MANUAL	1 dia
80	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	1 dia?
81	MOVIMIENTO DE TIERRAS	4 dias
82	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO COMPACTO	3 dias
83	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/MAQUINARIA d=1km	1 dia
84	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE	4 dias
85	SUMIDERO DE CONCRETO DE FC-175 KG/C.M2.	2 dias
86	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SUMIDERO	1 dia
87	ACERO F'Y=200 KG/C.M2 GRADO 60 - SUMIDEROS	1 dia



Fuente: Expediente Técnico

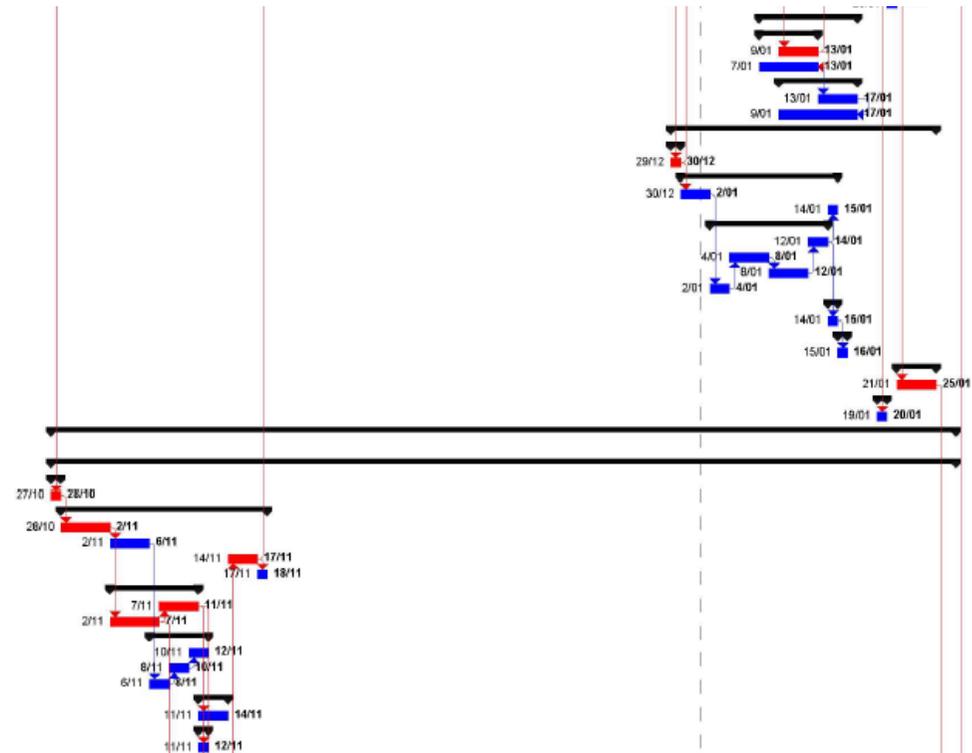
Figura 19: Cronograma de Obra



Fuente: Expediente Técnico

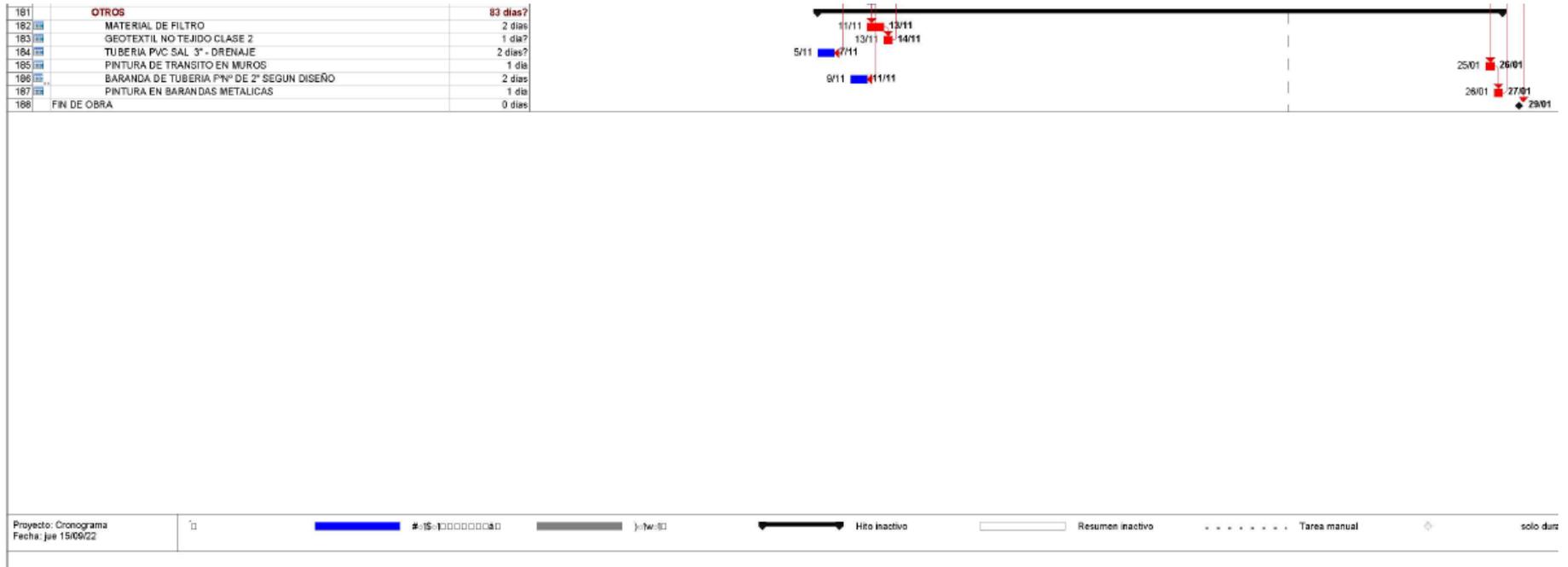
Figura 20: Cronograma de Obra

135	REPOSICION	10 dias?
136	AGUA POTABLE	6 dias?
137	RECONEXION DE PUNTOS DE AGUA	4 dias?
138	REPOSICION DE MARCO Y TAPA DE AGUA	6 dias?
139	ALCANTARILLADO	8 dias?
140	RECONEXION DE INSTALACIONES DE DESAGUE	4 dias?
141	REPOSICION DE MARCO Y TAPA DE DESAGUE	8 dias?
142	SARDINELES	27 dias?
143	TRABAJOS PRELIMINARES	1 dia?
144	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	1 dia?
145	MOVIMIENTO DE TIERRAS	16 dias?
146	CORTE EN TERRENO COMPACTO A MANO	3 dias
147	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/MAQUINARIA d=1km	1 dia?
148	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE	12 dias?
149	SARDINEL DE CONCRETO DE F'c=175 KG/CM2.	2 dias?
150	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINEL TIPO NORMAL	4 dias
151	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINEL TIPO CARAVISTA	4 dias
152	ACERO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60 - SARDINEL	2 dias
153	CURADO	1 dia?
154	CURADO DE SARDINEL CON ADITIVO	1 dia?
155	SELLADO DE JUNTAS	1 dia?
156	SELLADO DE JUNTAS CON ASFALTO, e=1"	1 dia?
157	PINTURA	4 dias
158	PINTURA DE TRANSITO EN SARDINEL	4 dias
159	COMPONENTE 03-ADECUADO MOBILIARIO URBANO	1 dia?
160	TACHOS DE BASURA DE FIBRA DE VIDRIO EN POSTES METALICOS	1 dia?
161	COMPONENTE 04-EXISTENCIA DE INFRAESTRUCTURA DE PROTECCION VEHICULAR-PEATONAL	92 dias?
162	MUROS DE CONTENCION	92 dias?
163	TRABAJOS PRELIMINARES	1 dia?
164	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	1 dia?
165	MOVIMIENTO DE TIERRAS	21 dias?
166	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO COMPACTO	5 dias
167	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO ROCOSO	4 dias
168	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	3 dias
169	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/MAQUINARIA d=1km	1 dia?
170	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE	9 dias
171	CONCRETO EN MUROS DE CONTENCION F'c=175 KG/CM2+30%P.M.	4 dias
172	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS	5 dias
173	OBRAS DE CONCRETO ARMADO	6 dias
174	MUROS DE CONCRETO F'c=210 KG/CM2	2 dias
175	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS	2 dias
176	ACERO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60 - MUROS DE COTENCION	2 dias
177	CURADO Y ACABADO	3 dias?
178	CURADO DE MUROS DE CONTENCION CON ADITIVO	3 dias?
179	SELLADO DE JUNTAS	1 dia?
180	SELLADO DE JUNTAS	1 dia?



Fuente: Expediente Técnico

Figura 21: Cronograma de Obra



Fuente: Expediente Técnico

3.1.9 Servicio y aplicaciones

La población de la vía del sector 4 del AA.HH. Túpac Amaru, de manera organizada se presentan ante el máximo ente gubernamental del distrito, solicitando ser apoyados con la pavimentación (a nivel definitivo) que une e integra social y económicamente al distrito; de tal manera les permite trasladarse y trasladar sus productos hacia los mercados locales y consecuentemente mejorar su calidad de vida; ya que en la actualidad las condiciones de transpirabilidad por dicha vía son inadecuadas.

Contienen los procedimientos para ser aplicados durante el proceso de ejecución del proyecto.

Pavimento Rígido

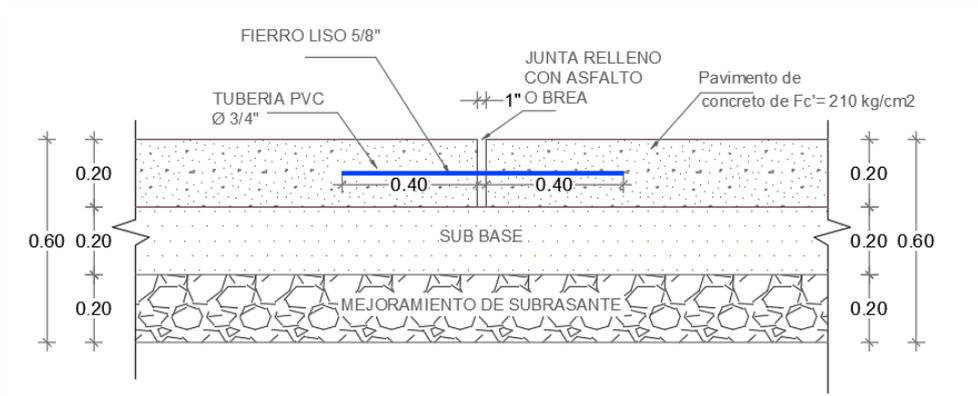
La pavimentación de la calzada vehicular concreto rígido contará con 700.55m² y se coloca concreto en una capa de 20cm con una subbase granular previamente compactada.

Los materiales a utilizar en el concreto para el pavimento deberá ser ensayados y aprobados.

Lo cual consistirá en el realizar la limpieza de terreno manual, trazos y replanteo en obra, cercos de seguridad y protección, cintas para brindar la seguridad del personal en obra excavaciones con maquinarias, rellenos con material de préstamo y/o propio con equipo, perfilado y compactación de la sub rasante, rellenos y preparación para la base E= 0.20m, eliminación de material excedente extraído con maquinaria no utilizado a una distancia de 1 km

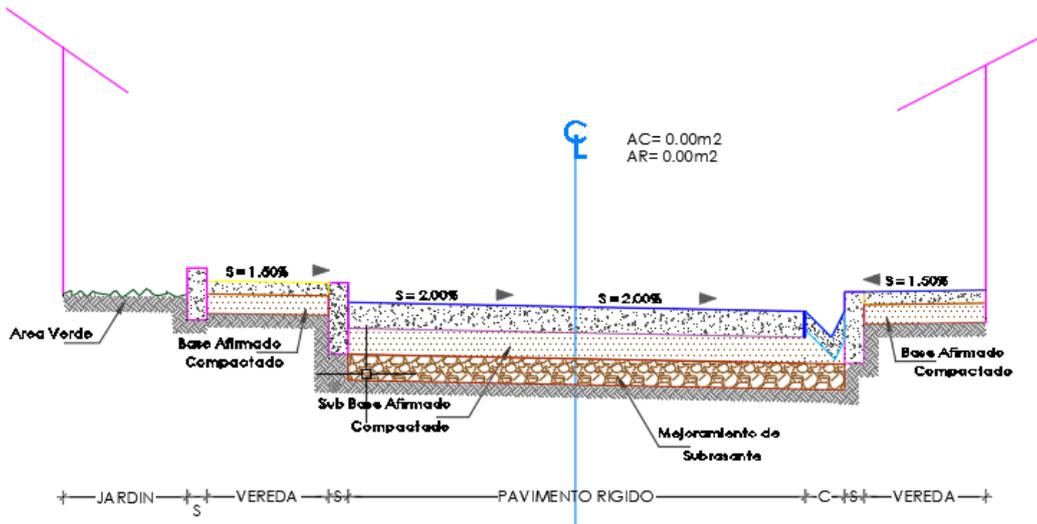
El concreto a emplearse en el pavimento tendrá de una resistencia $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ a la compresión a los 28 días, lo cual se realizará el encofrado y desencofrado de losa se colocará aceros de juntas de expansión de grado 60 con una resistencia de 4200 Kg/cm^2 , curado de losa con aditivos, acabado superficial, sellado de juntas con asfalto de $e=1'' - e= 1/2''$.

Figura 22: Estructura representativo de espesor pavimento rígido de concreto



Fuente: Expediente Técnico

Figura 23: Estructura pavimento rígido concreto



Fuente: Expediente Técnico

La estructura del pavimento está formada por la sub rasante, base granular y la carpeta de concreto.

Baden

Se contará con una construcción de badén = 3.00ml y consistirá en la limpieza de los obstáculos, arbustos, basura y todo material inconveniente para la construcción de badenes.

Lo cual consistirá en el realizar La limpieza y retiro de elementos sueltos se efectuará de tal manera el trazo y replanteo preliminar, excavaciones de terreno, corte de terreno hasta alcanzar los niveles indicados en los planos, eliminación de material excedente (desperdicios de obra como residuos de mezclas, basuras, etc.) con maquinaria a una distancia de 1km.

El concreto a emplearse en el pavimento tendrá de una resistencia $f'c=210$ kg/cm² a la compresión a los 28 días, lo cual se realizará el encofrado y desencofrado de baden, curado de baden con aditivos, sellado de juntas con asfalto de $e=1$ ".

Veredas

La Construcción de veredas de concreto simple contara con la ejecución de 1066.65m², colocación de base granular previamente compactada y concreto a una capa de 10cm.

Los materiales a emplear en la mezcla de concreto deben ser verificados mediante ensayos normados.

Lo cual consistirá en el realizar la limpieza del área de terreno, trazo niveles de replanteo, demolición de estructuras de concreto existente, excavación manual de terreno compacto, excavación manual de terreno rocoso, relleno con material de

préstamo y/o propio, compactación de suelos para veredas en la sub rasante y la existencia de relleno encima según las especificaciones técnicas.

El concreto presenta una resistencia $f'c=175$ kg/cm² a la compresión a los 28 días, lo cual se realizará el encofrado y desencofrado de veredas, acabado con cemento semipulido, curado de vereda con aditivos, sellado de juntas con asfalto de $e=1"$.

Cunetas

Se contará con la construcción de 569.38ml de Cunetas de concreto.

Los materiales a emplear en la mezcla de concreto deben ser verificados mediante ensayos normados.

El espesor de la base granular no debe tener una diferencia de medida de 0.01m según indica en los planos.

Lo cual consistirá en el realizar, trazo niveles de replanteo, excavación manual de terreno compacto, eliminación de material excedente extraído no utilizado a una distancia de 1 km.

El concreto a emplear tendrá de una resistencia $f'c=175$ kg/cm² a la compresión a los 28 días, lo cual se realizará el encofrado y desencofrado de cunetas, acabado con cemento semipulido, curado de cuenta con aditivos, sellado de juntas con asfalto de $e=1"$.

Sardineles

Se Contará con la construcción de Sardinel de concreto simple tipo II = 58.79ml, Sardinel de tipo III.

Lo cual también consistirá en el realizar, trazos, replanteo, excavación manual de terreno compacto, eliminación de material excedente extraído a una distancia de 1 km.

Se emplea una resistencia $f'c=175$ kg/cm² a la compresión a los 28 días, lo cual se realizará el encofrado y desencofrado en sardineles, curado de sardinel con aditivos, sellado de juntas con asfalto de $e=1"$.

Señalizaciones

Contará con la Señalizaciones Verticales de tipo Informativo, Preventivo y Reglamentaria.

Lo cual las señales verticales, darán información necesaria y clara para los transeúntes y transportistas con tal fin de prevenir cualquier peligro que la carretera pueda presentar como curvas cerradas, caída de piedras y entre otros.

Las señales informativas son aquellas que indicación la posición donde te encuentras, los nombres de las calles, las rutas que debes seguir, el nombre de una institución educativa, pública o privada.

CAPÍTULO IV

DISEÑO METODOLÓGICO

4.1 Tipo y diseño de investigación

4.1.1 Tipo de investigación

Tipo de investigación es Aplicada donde el objetivo que se persigue es la aplicada o también denominada investigación práctica, porque el presente proyecto se aplica en la realidad, trabajan en función a conocimientos ya establecidos o ya generados, en este caso se va a ejecutar el Mejoramiento de vías con la pavimentación del pasaje Micaela Bastidas, Tahuantinsuyo y Simón Bolívar, solucionando el problema que se encuentran los pobladores que residen en los pasajes mencionados.

La metodología es de Tipo descriptivo porque busca detallar las propiedades, características, estado y condición que se encuentra en estudio. Donde primordialmente busca obtener información de forma independiente o conjunta.

Según (Hernández Sampieri F. C., 2010, pág. 80)

4.1.2 Diseño de investigación

Diseño de investigación es de No Experimental ya que se emplea sin manipular las variables en estudio, observando los fenómenos para analizarlos en su ámbito natural.

Según ((Hernández Sampieri F. C., 2014, pág. 152).

4.2 Método de investigación

La metodología empleada en el Trabajo de Suficiencia profesional se da mediante el método científico, utiliza la recolección y análisis de datos para afinar las preguntas de investigación del proyecto, porque existe tipos de datos como pruebas de laboratorio, conteo de tráfico del proyecto, estudios de suelos.

4.3 Población y muestra

4.3.1 Población

Pistas y Veredas del Distrito de Chaupimarca, Provincia de Pasco - Pasco.

4.3.1 Muestra

Pistas, Veredas en las vías de los Pasajes Micaela Bastidas, Tahuantinsuyo y Simón Bolívar sector 4 del AA.HH. Túpac Amaru.

4.4 Lugar de estudio

4.4.1 Ubicación Política

El presente trabajo desarrollado se encuentra ubicado:

Departamento : Pasco
Provincia : Pasco
Distrito : Chaupimarca

Lugar : Sector 4, Pasajes Micaela Bastidas, Tahuantinsuyo
y Simón Bolívar.

Referencia : Colegio Nacional Daniel Alcides Carrión.

Cómo llegar:

El proyecto se encuentra a la altura del Colegio Nacional Daniel Alcides Carrión, el tiempo de llegada desde la plaza Daniel Alcides Carrión es de 15 minutos a pie, el recorrido desde la plaza Carrión que se encuentra en el Jr San Cristobal para luego pasar por el Jr Huamachuco hasta llegar al Jr. Yauli y para pasar a la Av. Circunvalación Túpac Amaru, donde se encuentra e inicia en pasaje Micaela Bastidas, para luego ingresar al pasaje Simón Bolívar y luego terminamos en el pasaje Tahuantinsuyo.

4.4.2 Ubicación Geográfica

Latitud : 10°41'19.48"S

Longitud : 76°15'10.54"O

Figura 24: Mapa de Localización del proyecto



Fuente: Expediente Técnico

Figura 25: Vista Aérea del Proyecto, Sector 4, Pasajes Micaela Bastidas, Tahuantinsuyo y Simón Bolívar



Fuente: Google Earth

4.5 Técnicas e instrumentos para la recolección de la información

Las técnicas utilizadas para el proceso serán:

a) Técnicas.

- Estudios, (Topografía, mecánica de suelos, impacto ambiental, diseño geométrico, Señalizaciones, tráfico, seguridad y estudio de análisis de riesgos.)
- Observación.
- Encuestas.
- Análisis de contenido.
- Entrevistas.
- Revisión documental

b) Instrumentos.

Los instrumentos de medición utilizados son:

- Guías de observación.
- Ficha o hojas de encuesta.
- Matrices de análisis de documentos.
- Diarios de campo.
- Cuestionarios.
- Laptops, computadoras.
- Equipo de Estación total, GPS, tamices granulométricos.

4.6 Análisis y procesamiento de datos

En el Análisis y procesamiento de datos se recolectará la información de los siguientes ensayos:

Para estudios de suelos contamos con un tipo de suelo que presenta arena arcillosa con grava, mezcla de grava arena y arcilla, grava mal graduada con arcilla limosa y arena, medianamente compacta, mientras que CBR al 95% tiene un promedio de 20.6% del MDS.

Para el estudio de tráfico se cuenta con IMD para automóviles de 23, para camioneta el IMD es de 17, para Bus medio es de 12, para camión 2E es de 6 para camión 3E es de 3 y para bus grande el IMD es de 1, mientras que el ESAL es 3.63×10^5 .

Para el diseño de pavimentos contamos con un módulo de rotura de 546.20 psi, para un CBR como máximo 20%, encontramos un módulo de elasticidad de la sub base de 850 psi, también se cuenta con el rango típico de factores de pérdida de soporte LS (Materiales granulares no ligados $E=15000$ a 45000 psi) para luego determinar el módulo de reacción para la sub rasante $K=250$ y asumiendo un periodo de 20 años con un factor de proyección de 1.71 para un a tasa anual de 3% para vehículos ligeros y un 6% para vehículos pesados encontramos que el pavimento es de 8.00 pulg.

Para el desarrollo del proyecto se elaborado los planos correspondientes del área de estudio a una escala determinada, el diseño de pavimento en el software AutoCAD civil 3D, planilla de metrados se ha elaborado en Microsoft Excel, presupuestos del proyecto se ha elaborado con el S10 2005.

Figura 26: Hoja de resumen de metrados del proyecto - 01

Item	Descripción	Und.	Metrado
01	PAVIMENTO RIGIDO		
01.01	OBRAS PROVISIONALES		
01.01.01	ALQUILER DE CAMPAMENTO PROVISIONAL (OFICINA Y ALMACEN)	mes	4.00
01.01.02	TRANSPORTE DE MATERIALES A OBRA	glb	1.00
01.01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO TRANSPORTADO	glb	1.00
01.01.04	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 4.80M X 3.60M.	und	1.00
01.01.05	DISEÑO DE MEZCLAS	und	3.00
01.01.06	PLAN DE DESVIO Y MANTENIMIENTO DEL TRANSITO	mes	4.00
01.01.07	PASE PEATONALES EN LA ZONA DE EXCAVACION	glb	1.00
01.02	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.02.01	LIMPIEZA DE TERRANO MANUAL	m2	825.11
01.02.02	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	825.11
01.02.03	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA	m2	825.11
01.02.04	CERCO DE SEGURIDAD Y PROTECCION - CINTAS PLASTICAS	m	676.00
01.03	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.03.01	EXCAVACION DE TERRENO NATURAL A NIVEL DE SUB RASANTE CON MAQUINARIA	m3	269.27
01.03.02	EXCAVACION EN TERRENO ROCOSO A NIVEL SUB RASANTE	m3	115.40
01.03.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO CON EQUIPO	m3	55.20
01.03.04	RELLENO CON MATERIAL PRESTAMO CON EQUIPO	m3	13.80
01.03.05	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE	m2	825.11
01.03.06	RELLENO Y PREPARACION PARA BASE E=0.20M	m2	825.11
01.03.07	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/MAQUINARIA d>1km	m3	411.84
01.04	OBRAS DE CONCRETO		
01.04.01	PAVIMENTO DE CONCRETO DE 8" FC=210 KG/CM2	m3	140.11
01.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE PAVIMENTOS	m2	104.04
01.04.03	A CERO EN JUNTAS DE EXPANSION Ø=15.7mm	kg	917.76
01.05	CURADO Y ACABADO		
01.05.01	CURADO DE LOSA CON ADITIVO	m2	700.55
01.05.02	ACABADO SUPERFICIAL DE PAVIMENTO	m2	700.55
01.06	SELLADO DE JUNTAS		
01.06.01	SELLADO DE JUNTAS CON ASFALTO, e=1"	m	96.24
01.06.02	SELLADO DE JUNTAS CON ASFALTO, e= 1/2".	m	423.94
01.06.03	JUNTAS DE CONTRACCION	m	150.22
01.07	REPOSICION		
01.07.01	AGUA POTABLE		
01.07.01.01	REPOSICION Y REFACCION DE TUBERIA DE AGUA	glb	1.00
01.07.02	ALCANTARILLADO		
01.07.02.01	REPOSICION Y REFACCION DE TUBERIA DE DESAGUE	glb	1.00
01.08	VARIOS		
01.08.01	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2	1,719.13
01.08.02	ROTURA DE PROBETAS	und	25.00
01.08.03	PRUEBA COMPACTACION SUELOS (PROCTOR MODIFICADO DENSIDAD CAMPO)	und	34.00
01.08.04	NIVELACION DE BUZONES EN GENERAL	und	8.00
02	SISTEMAS DE DRENAJE PLUVIAL		
02.01	CUNETAS		
02.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
02.01.01.01	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	193.08
02.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.01.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO COMPACTO	m3	68.35
02.01.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/MAQUINARIA d>1km	m3	88.86
02.01.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE		
02.01.03.01	CUNETAS DE CONCRETO DE FC=175 KG/CM2.	m3	31.80
02.01.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CUNETAS	m2	119.67
02.01.04	CURADO		
02.01.04.01	CURADO DE CUNETAS CON ADITIVO	m2	318.90
02.01.05	SELLADO DE JUNTAS		
02.01.05.01	SELLADO DE JUNTAS CON ASFALTO, e=1"	m	117.02
02.01.06	CARPINTERIA METALICA		
02.01.06.01	REJILLAS METALICAS S/DISEÑO	m	68.45

Fuente: Expediente Técnico

Figura 27: Hoja de resumen de metrados del proyecto - 01

02.02	BADEN		
02.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
02.02.01.01	LIMPIEZA DE TERRANO MANUAL	m2	3.00
02.02.01.02	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	3.00
02.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.02.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO COMPACTO	m3	0.90
02.02.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/MAQUINARIA d>1km	m3	1.17
02.02.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE		
02.02.03.01	BADEN DE CONCRETO DE F'C-210 KG/CM2.	m3	0.75
02.02.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO BADEN	m2	2.40
02.02.04	CURADO		
02.02.04.01	CURADO DE BADEN CON ADITIVO	m2	3.00
02.02.05	SELLADO DE JUNTAS		
02.02.05.01	SELLADO DE JUNTAS CON ASFALTO, e=1"	m	3.00
02.03	SUMIDEROS		
02.03.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
02.03.01.01	LIMPIEZA DE TERRANO MANUAL	m2	1.62
02.03.01.02	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	1.62
02.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.03.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO COMPACTO	m3	2.03
02.03.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/MAQUINARIA d>1km	m3	2.63
02.03.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE		
02.03.03.01	SUMIDERO DE CONCRETO DE F'C-175 KG/CM2.	m3	2.97
02.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SUMIDERO	m2	32.04
02.03.03.03	ACERO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60 - SUMIDEROS	kg	133.63
02.03.04	CURADO		
02.03.04.01	CURADO DE SUMIDERO CON ADITIVO	m2	24.33
02.04	TUBERIAS		
02.04.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
02.04.01.01	LIMPIEZA DE TERRANO MANUAL	m2	6.70
02.04.01.02	TRAZOS Y NIVELACION PARA REPLANTEO DE ZANJAS	m	6.70
02.04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.04.02.01	EXCAVACION DE ZANJA, TERRENO ROCOSO DE 1.00-1.60 PROF	m3	6.03
02.04.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS HASTA PROFUNDIDAD PROMEDIO DE 2M	m	6.70
02.04.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA C/MAT. PRESTAMO	m	6.70
02.04.02.04	RELLENO Y COMPACTACION SOBRE LA CLAVE DE LA TUBERIA DE 0.30m	m3	1.21
02.04.02.05	RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJA C/MATERIAL PRESTAMO	m3	3.02
02.04.02.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/MAQUINARIA d>1km	m3	3.92
02.04.03	TUBERIAS		
02.04.03.01	SUMINISTRO E INST. TUB. DE SAL PVC-UF S-25 6" (160mm)	m	6.70
02.04.03.02	PRUEBA HIDRAULICA A ZANJA ABIERTA	m	6.70
02.04.03.03	PRUEBA HIDRAULICA A ZANJA TAPADA	m	6.70
03	SEÑALIZACION VIAL		
03.01	SEÑALIZACION VERTICAL REGLAMENTARIA	und	3.00
03.02	SEÑALIZACION VERTICAL INFORMATIVA	und	3.00
03.03	PINTURA DE SIMBOLOS - FLECHAS	m2	40.26
04	IMPLEMENTACION DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL		
04.01	PROGRAMA DE PREVENCION Y MITIGACION DE IMPACTO	glb	1.00
04.02	PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO	glb	1.00
04.03	PROGRAMA DE CAPACITACION Y EDUCACION AMBIENTAL	glb	1.00
04.04	PROGRAMA DE CONTINGENCIA	glb	1.00
04.05	PROGRAMA DE ABANDONO DE OBRA	glb	1.00

Fuente: Expediente Técnico

Figura 28: Hoja de resumen de metrados del proyecto - 02

Item	Descripción	Und.	Metrado
01	VEREDAS DE CONCRETO		
01.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.01.01	LIMPIEZA DE TERRANO MANUAL	m2	894.02
01.01.02	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	894.02
01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.02.01	DEMOLICION DE ESTRUCUTRAS DE CONCRETO	m2	138.60
01.02.02	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO COMPACTO	m3	210.59
01.02.03	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO ROCOSO	m3	64.71
01.02.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m3	152.10
01.02.05	COMPACTACION DE SUELO PARA VEREDAS	m2	894.02
01.02.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/MAQUINARIA d>1km	m3	153.99
01.03	OBRAS DE CONCRETO		
01.03.01	VEREDA DE CONCRETO F'c= 175 KG/CM2, E=4".	m3	89.40
01.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRA DO DE VEREDAS	m2	42.32
01.03.03	ACABADO C/ CEMENTO SEMIPULIDO-VEREDAS	m2	894.02
01.04	CURADO		
01.04.01	CURADO DE LOSA CON ADITIVO	m2	894.02
01.05	SELLADO DE JUNTAS		
01.05.01	SELLADO DE JUNTAS CON ASFALTO, e=1"	m	423.20
01.06	REPOSICION		
01.06.01	AGUA POTABLE		
01.06.01.01	RECONEXION DE PUNTOS DE AGUA	pto	53.00
01.06.01.02	REPOSICION DE MARCO Y TAPA DE AGUA	und	53.00
01.06.02	ALCANTARILLADO		
01.06.02.01	RECONEXION DE INSTALACIONES DE DESAGUE	pto	53.00
01.06.02.02	REPOSICION DE MARCO Y TAPA DE DESAGUE	und	53.00
02	SARDINELES		
02.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
02.01.01	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	72.12
02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.02.01	CORTE EN TERRENO COMPACTO A MANO	m3	60.63
02.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/MAQUINARIA d>1km	m3	78.82
02.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE		
02.03.01	SARDINEL DE CONCRETO DE F'c-175 KG/CM2.	m3	51.94
02.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRA DO DE SARDINEL TIPO NORMAL	m2	327.06
02.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRA DO DE SARDINEL TIPO CARA VISTA	m2	309.14
02.03.04	ACERO Fy=4200 KG/CM2 GRADO 60 - SARDINEL	kg	1,701.25
02.04	CURADO		
02.04.01	CURADO DE SARDINEL CON ADITIVO	m2	768.48
02.05	SELLADO DE JUNTAS		
02.05.01	SELLADO DE JUNTAS CON ASFALTO, e=1"	m	119.50
02.06	PINTURA		
02.06.01	PINTURA DE TRANSITO EN SARDINEL	m2	343.61

Figura 29: Hoja de resumen de metrados del proyecto - 03

Item	Descripción	Und.	Metrado
01	MOBILIARIO Y BANCAS		
01.01	TACHOS DE BASURA DE FIBRA DE VIDRIO EN POSTES METALICOS	und	9.00

Fuente: Expediente Técnico

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Se logró realizar y mejorar las condiciones de transitabilidad vehicular y peatonal en los pasajes Micaela Bastidas, Tahuantinsuyo y Simón Bolívar Sector 4 del AA.HH. Túpac Amaru - Chaupimarca - Pasco-Pasco.

Se culminó dentro del plazo contractual, además los estudios básicos para el diseño se realizaron de acuerdo a las normas técnicas del manual de carreteras, por lo que podemos afirmar que el dimensionamiento del pavimento rígido está acorde al lugar y tipo de suelo, así como también podemos afirmar la Construcción del Pavimento rígido = 700.55m², Construcción de badén con = 3.00ml, Cunetas triangulares = 569.38ml, Veredas de = 1066.65m², Sardinell de tipo I = 585.50ml, Sardinell de tipo II = 58.79ml, Sardinell de tipo III = 34.80ml, Señalización Vertical de tipo Informativo, Preventivo y Reglamentaria. Con un Costo total de S/ 765,378.38, setecientos sesenta y cinco mil trescientos setenta y ocho con 38/100 soles. Plazo de ejecución de 120 días calendarios Modalidad de Ejecución será por contrata a suma alzada.

- a) De acuerdo al estudio topográfico realizado en el mejoramiento de pistas y veredas Sector 4 del AA.HH. Tupac Amaru se determina según sus condiciones orográficas, el tramo objeto del estudio, atraviesa sectores de orografía, de terreno accidentado (tipo3). con pendiente máxima longitudinal de 10%.
- b) Según el Estudio Mecánica de Suelos (EMS) se concluye que el mejoramiento de suelos se realizara mediante la combinación de boloneras de la zona o mejorar con material de préstamo.
- c) Se determina que el índice Medio Anual (IMDA) Calculado es de 62, por lo tanto, según la norma Técnica CE:010 Pavimentos Urbanos, se tiene una vía local menor a (200 pvd) y también se empleó los cálculos de ESAL, que se realizaron para un determinado periodo de 20 años con tasa de crecimiento de 1.71%, para el diseño de pavimento obtenido como dato 3.63×10^5 .

5.2 Recomendaciones

- Se recomienda realizar el mantenimiento periódico del proyecto en los pasajes Micaela Bastidas, Tahuantinsuyo y Simón Bolívar Sector 4 del AA.HH. Tupac Amaru, para mantener en un buen estado las condiciones físicas del pavimento.
- El desarrollo del estudio topográfico realizado es muy importante lo cual nos determinó el tipo de orografía del terreno por lo tanto se recomienda realizar un buen diseño geométrico para el trazado de las vías.
- Para el Estudio de Mecánica de Suelo se recomienda cumplir con todos los parámetros según las normas técnicas y personal calificado.
- Realizar el mantenimiento periódico de las vías con el fin que se encuentren en condiciones favorables para el tránsito vehicular y peatonal.

CAPÍTULO VI

GLOSARIO DE TÉRMINOS, REFERENCIAS

6.1 Glosario de Términos

Clasificación Unificada de Suelos: Es un sistema para la clasificación y verificación del tipo de suelos, es usado en la ingeniería y geotécnica para describir la textura del suelo y su tamaño de las partículas.

CBR (California Bearing Ratio): Sirve para determinar la resistencia de los suelos con fines de diseño de pavimentos.

Índice Medio Diario Anual: Se utiliza para representar el promedio aritmético de los volúmenes diarios del tráfico vehicular de un determinado tramo de la red vial a un año y sirve para el cálculo de ejes equivalentes, Esal.

Napa freática: Es La acumulación de agua que se encuentra por debajo del suelo a un determinado nivel.

Pavimento Rígido: Es una losa de concreto apoyada sobre una capa de sub-base y sub rasante.

Rampa: Es un plano con pendiente inclinado en forma horizontal y sirve para el Acceso de personas con discapacidad y otros que faciliten la circulación en el centro urbano.

Velocidad de diseño: Es el valor de la velocidad que se determina para realizar el diseño geométrico de una carretera.

6.1 Libros

(American Psychological Association, 2010) Publication Manual of the American Psychological Association. Washington D.C.: APA.

(Hernández Sampieri F. C., 2010) *Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, Metodología de la Investigación*, Quinta edición.

(Hernández Sampieri F. C., 2014) *Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, Metodología de la Investigación*, Sexta edición.

(Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2003) *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill

(Londoño Naranjo & Alvarez Pabón, 2008) *Manual de diseño de pavimentos de Concreto*. Medellín, Colombia: Instituto Colombiano de Productores de Cemento.

(Montejo Fonseca, 2006) *Evaluación estructural, obras de mejoramiento y nuevas tecnologías*. Tercera Edición Vol. 2, Colombia.

(DG-, 2014), *Manual de Carreteras, Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos*.

(MTC Ministerio de transportes y comunicaciones, 2014) *Manual de Inventarios Viales*, Lima, Perú.

(MTC Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018) *Manual de carreteras:
Diseño Geométrico DG-2018*, Lima, Perú.

6.2 Electrónica

(HMPP, 2020) *Mejoramiento de Vías con Pistas, Veredas en los Pasajes
Micaela Bastidas, Tahuantinsuyo y Simón Bolívar Sector 4 del AA.HH.
Túpac Amaru, Chaupimarca, Pasco – Pasco.*

(Reglamento Nacional de Edificaciones CE. 010, 2020) *Norma Técnica
C.E.010 Pavimentos Urbanos*. Lima, Perú.

CAPÍTULO VII

INDICES

7.1 Índices de Gráficos

Grafico 1: Porcentaje de afluencia vehicular en la vía de estudio.....	32
Grafico 2: Distribución vehicular diaria	32
Grafico 3: Afluencia vehicular diario del estudio de trafico.....	33
Grafico 4: Porcentaje de tipos de vehículos liviano y pesado.....	33
Grafico 5: Afluencia vehicular liviano y pesado.....	34

7.2 Índices de Tablas

Tabla 1: Requerimientos y normatividad aplicada en el proyecto.....	21
Tabla 2: Muestra el cuadro de coordenadas UTM.....	23
Tabla 3: Muestras y ubicación de calicatas.....	27
Tabla 4: Muestra los ensayos realizados de las calicatas.....	28
Tabla 5: La tabla Muestra el Resumen de los ensayos de CBR.....	29
Tabla 6: Muestra el conteo del IMD Semanal.....	32
Tabla 7: Precipitación máximas en 24 horas método log Pearson tipo III.....	36
Tabla 8: Precipitación máximas en Mensual método log Pearson tipo III.....	36
Tabla 9: Resultado de cuadros de Intensidades Máximas caídas en el área.....	37
Tabla 10: La tabla muestra de precipitación máxima con un tiempo de retorno hasta 200años.....	38
Tabla 11: Velocidades directrices de diseño	42
Tabla 12: Muestra el anchos de calzada propuestos	43
Tabla 13: Muestra el ancho de berma propuestos	43
Tabla 16: Pendiente Máximas %.....	45

Tabla 17: Parámetro de Diseño Propuestos.....	45
Tabla 18: Equipos utilizados en el proyecto de pavimentación.....	57

7.3 Índices de Figuras

Figura 1: Imagen vista aérea de lugar del proyecto, Sector 4, Túpac Amaru.	19
Figura 2: Cuadro de distancias	20
Figura 3: Muestra el plano en planta de los pasajes Micaela bastidas, Tahuantinsuyo, Simón bolívar.....	26
Figura 4: Muestra la fórmula para hallar el coeficiente de escorrentía.....	38
Figura 5: Muestra el cálculo de tirante normal, secciones triangulares.....	39
Figura 6: Tipos de suelos de sub rasante y valores aproximados de k.....	48
Figura 7: Fórmula AASTHO 93 para el diseño de pavimento rígido.	49
Figura 8: Determinación de la $K_{\infty}=850pci$, para un espesor de Sub base 8"	51
Figura 9: Rangos típicos de los factores de perdida de soporte (Ls)	52
Figura 10: Determinación del Módulo de Reacción para la sub rasante $k=250$	52
Figura 11: Calculo del espesor del pavimento para flujo vehicular ligero	53
Figura 12: Estructura de Espesor de Pavimento	54
Figura 13: Muestra la estructura de la separación de barras.....	55
Figura 14: Muestra la estructura de longitud de Barras.	55
Figura 15: Detalle típico de Estructura losa y dowells	56
Figura 16: Organigrama de la Entidad.	59
Figura 17: Cronograma de Obra	63
Figura 18: Cronograma de Obra	64
Figura 19: Cronograma de Obra	65
Figura 20: Cronograma de Obra	66
Figura 21: Cronograma de Obra	67
Figura 22: Estructura representativo de espesor pavimento rígido de concreto	69
Figura 23: Estructura pavimento rígido concreto	69
Figura 24: Mapa de Localización del proyecto	76
Figura 25: Vista Aérea del Proyecto, Sector 4, Pasajes Micaela Bastidas, Tahuantinsuyo y Simón Bolívar	76
Figura 26: Hoja de resumen de metrados del proyecto - 01	79
Figura 27: Hoja de resumen de metrados del proyecto - 01	80
Figura 28: Hoja de resumen de metrados del proyecto - 02.....	81
Figura 29: Hoja de resumen de metrados del proyecto - 03.....	81
Figura 30: Presupuesto del proyecto.....	90
Figura 30: Plano Topográfico	97
Figura 31: Plano Planteamiento General.....	98
Figura 32: Secciones Transversales Pasaje Micaela Bastidas.....	99
Figura 33: Plano Secciones Transversales Pasaje Tahuantinsuyo	100
Figura 34: Secciones Transversales Pasaje Simón Bolívar.....	101
Figura 35: Plano Detalles de Pavimento	102
Figura 36: Detalles de Tacho de Basura	103

7.4 Índices de Fotos

Foto 1: Vista del Pasaje Tahuantinsuyo	24
Foto 2: Vista del Pasaje Simón Bolívar	24
Foto 3: Vista del Pasaje Micaela Bastidas.....	25

Foto 4: Vista del Pasaje Tahuantinsuyo realizando trabajo de topografía	92
Foto 5: Vista del Pasaje Micaela Bastidas E-12 BM-02.....	92
Foto 6: Vista del Pasaje Micaela Batidas Estación E-04	93
Foto 7: Vista del Pasaje Micaela Batidas Estación BM.....	93
Foto 8: Realizando calicatas en el pasaje Tahuantinsuyo	94
Foto 9: Realizando calicatas en el pasaje Micaela Bastidas.....	94
Foto 10: Realizando calicatas en el pasaje Simón Bolívar	95
Foto 11: Vista Panorámica de la cantera de Ninacaca	95
Foto 12: Vista Panorámica de la cantera de Ninacaca	96

7.5 Índices de Direcciones Web

<https://www.gob.pe/munipasco>

https://www.peru.gob.pe/docs/PLANES/1682/PLAN_1682_Reglamento%20de%20Organizaci%C3%B3n%20y%20Funciones_2008.pdf

CAPÍTULO VIII

ANEXOS

Anexo 1: Costo Total de la Investigación e Instalación del Proyecto Piloto

Figura 30: Presupuesto del proyecto

Hoja resumen

Obra	0490072	MEJORAMIENTO DE VIAS CON PISTAS, VEREDAS EN PASAJES MICAELA BASTIDAS, TAHUANTINSUYO Y SIMON BOLIVAR SECTOR 4 DEL AA.HH. TUPAC AMARU - CHAUPIMARCA - PASCO - PASCO
Localización	190101	PASCO - PASCO - CHAUPIMARCA

Presupuesto base

001	COMPONENTE 01-INFRAESTRUCTURA VIAL ADECUADA PARA TRAN	219,652.16
002	COMPONENTE 02-INFRAESTRUCTURA VIAL ADECUADA PARA TRAN	266,989.02
003	COMPONENTE 03-ADECUADO MOBILIARIO URBANO	3,297.51

(CD) S/. 489,938.69

COSTO DIRECTO	489,938.69
GASTOS GENERALES (10%)	48,993.87
UTILIDAD (10%)	48,993.87
=====	
SUB TOTAL	587,926.43
IMPUESTO (18%)	105,826.76
=====	
COSTO TOTAL DE EJECUCION DEL PROYECTO	693,753.19
SUPERVISION (5%)	34,687.66
EXPEDIENTE TECNICO	30,000.00
LIQUIDACION (1%)	6,937.53
=====	
COSTO TOTAL DEL PROYECTO	765,378.38

Descompuesto del costo directo

MANO DE OBRA	S/.	173,298.93
MATERIALES	S/.	249,889.73
EQUIPOS	S/.	66,750.07
SUBCONTRATOS	S/.	
Total descompuesto costo directo	S/.	489,938.69

Son: Setecientos sesenta y cinco mil trecientos setenta y ocho con 38/100 soles

Fuente: Expediente Técnico

Panel Fotográfico

Foto 4: Vista del Pasaje Tahuantinsuyo realizando trabajo de topografía



Fuente: Expediente Técnico

Foto 5: Vista del Pasaje Micaela Bastidas E-12 BM-02



Fuente: Expediente Técnico

Foto 6: Vista del Pasaje Micaela Batidas Estación E-04



Fuente: Expediente Técnico

Foto 7: Vista del Pasaje Micaela Batidas Estación BM



Fuente: Expediente Técnico

Foto 8: Realizando calicatas en el pasaje Tahuantinsuyo



Fuente: Expediente Técnico

Foto 9: Realizando calicatas en el pasaje Micaela Bastidas



Fuente: Expediente Técnico

Foto 10: Realizando calicatas en el pasaje Simón Bolívar



Fuente: Expediente Técnico

Foto 11: Vista Panorámica de la cantera de Ninacaca



Fuente: Expediente Técnico

Foto 12: Vista Panorámica de la cantera de Ninacaca



Fuente: Expediente Técnico

Figura 31: Plano Topográfico

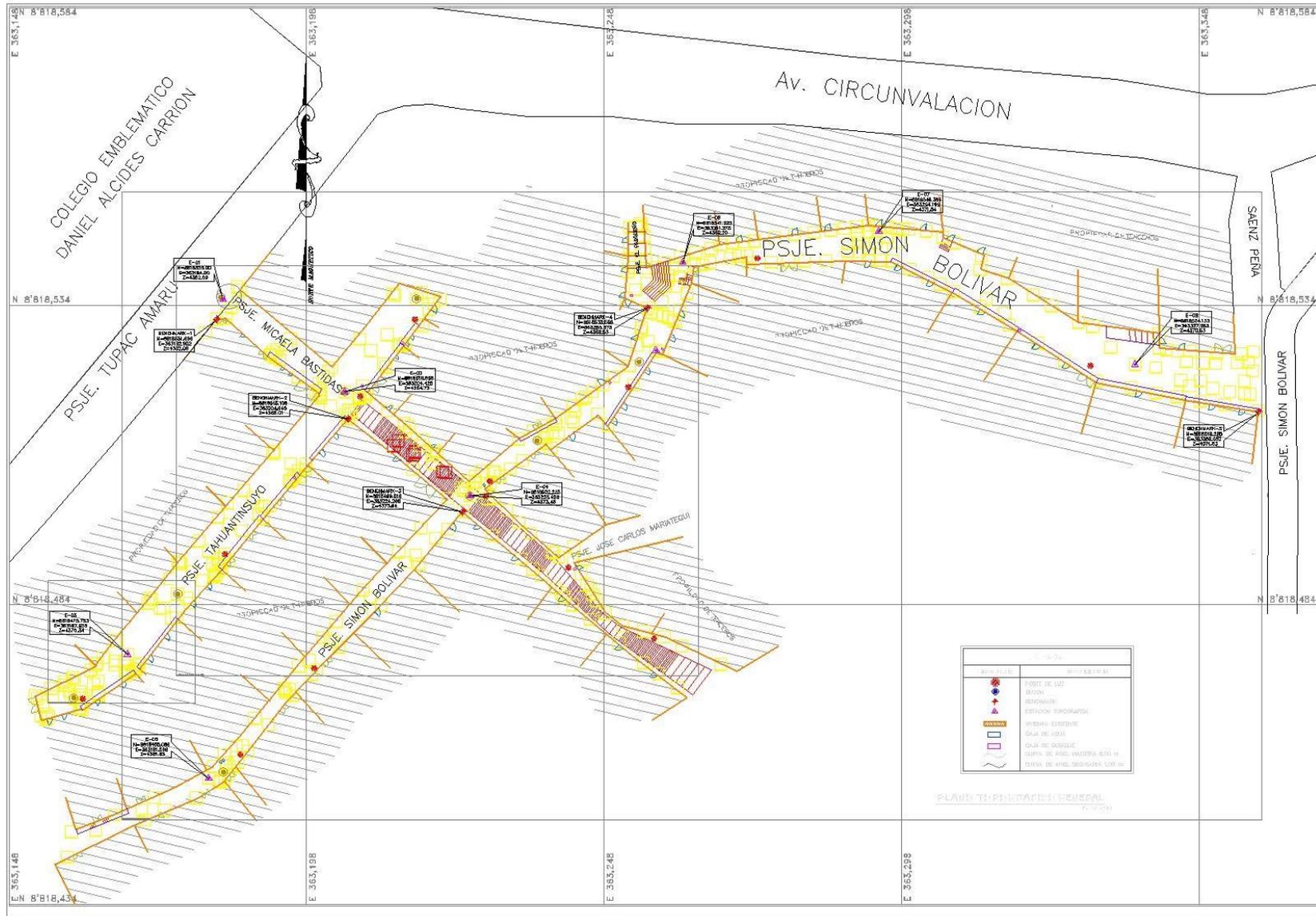


Figura 33: Secciones Transversales Pasaje Micaela Bastidas

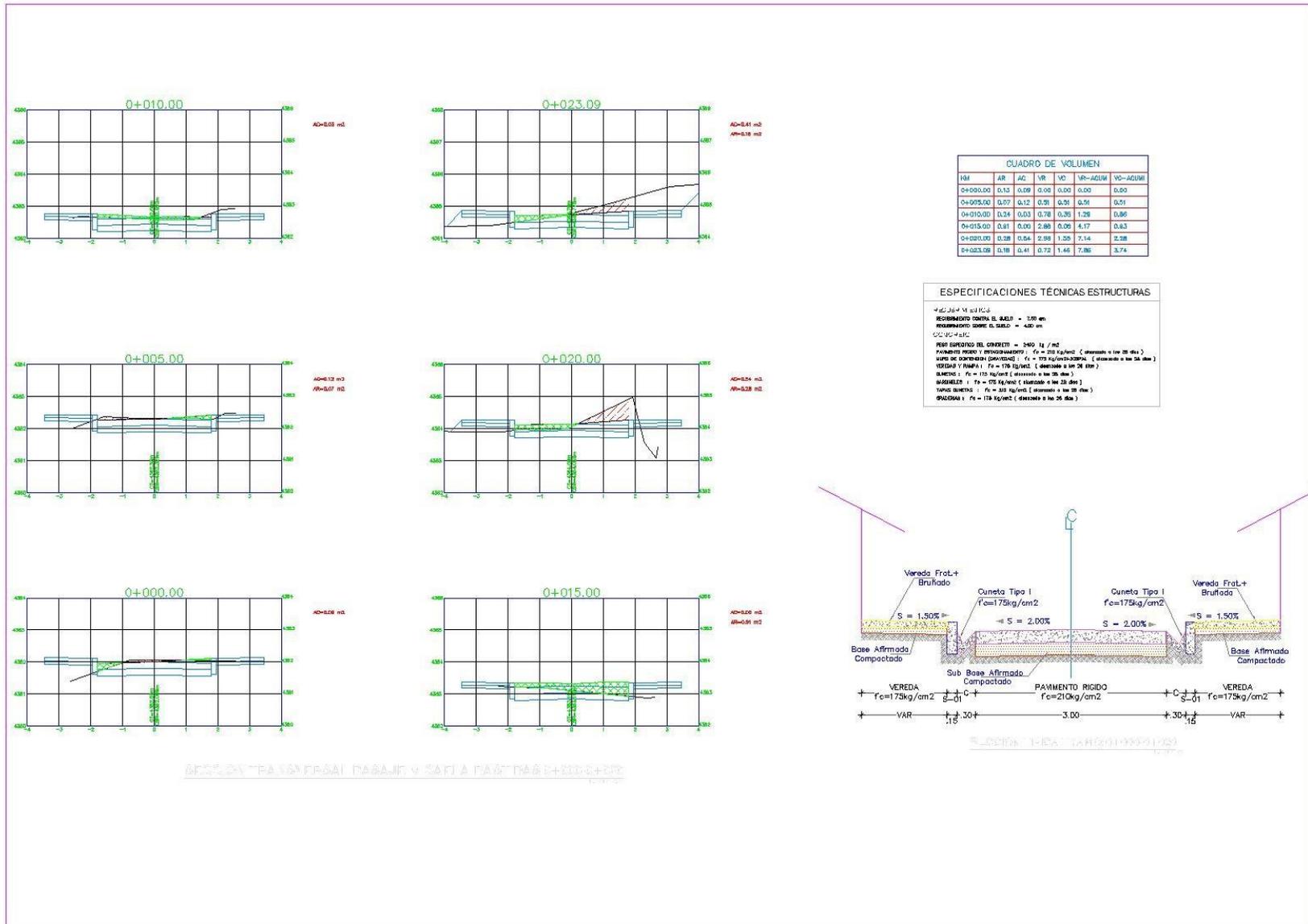


Figura 34: Plano Secciones Transversales Pasaje Tahuantinsuyo

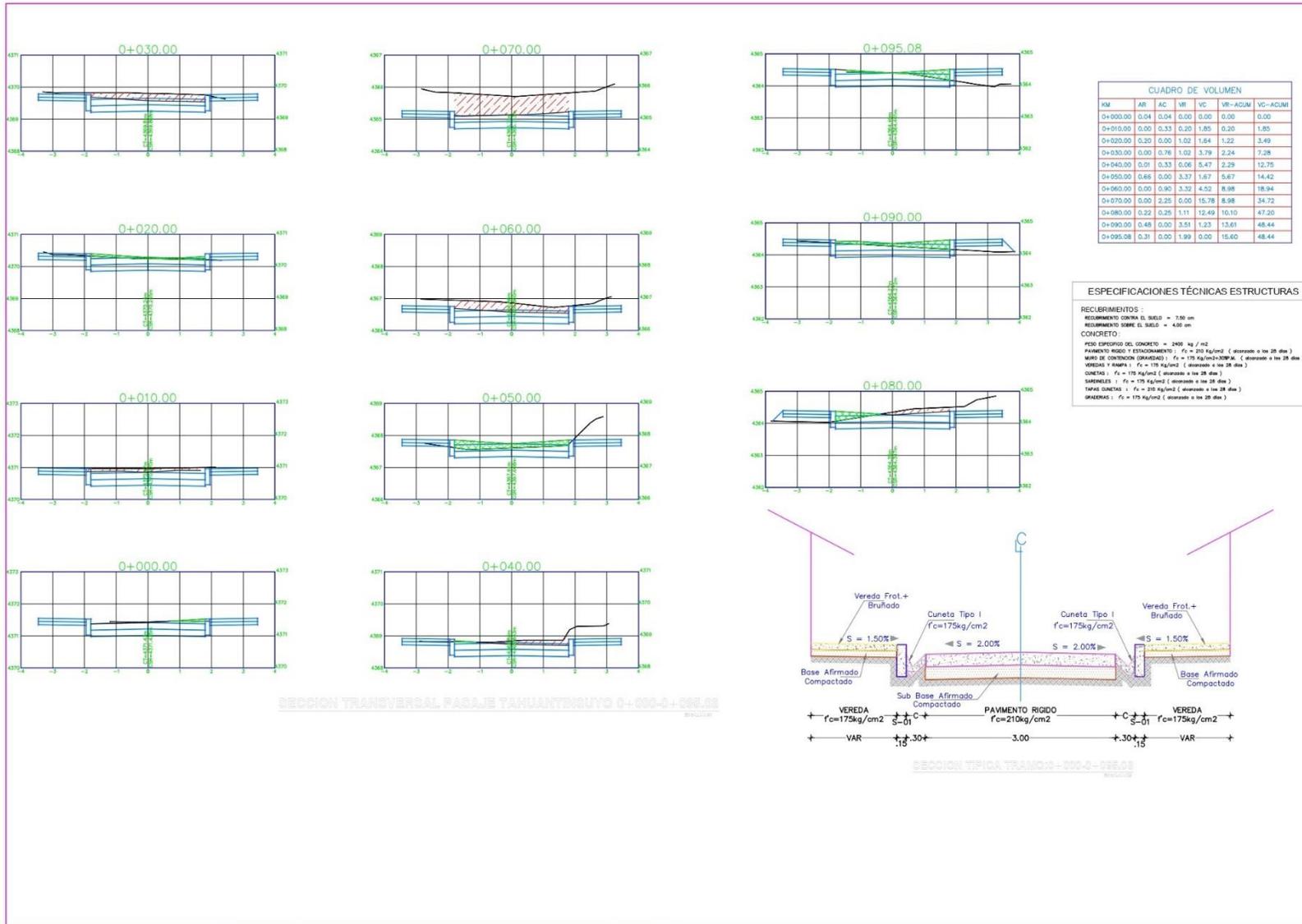


Figura 35: Secciones Transversales Pasaje Simón Bolívar

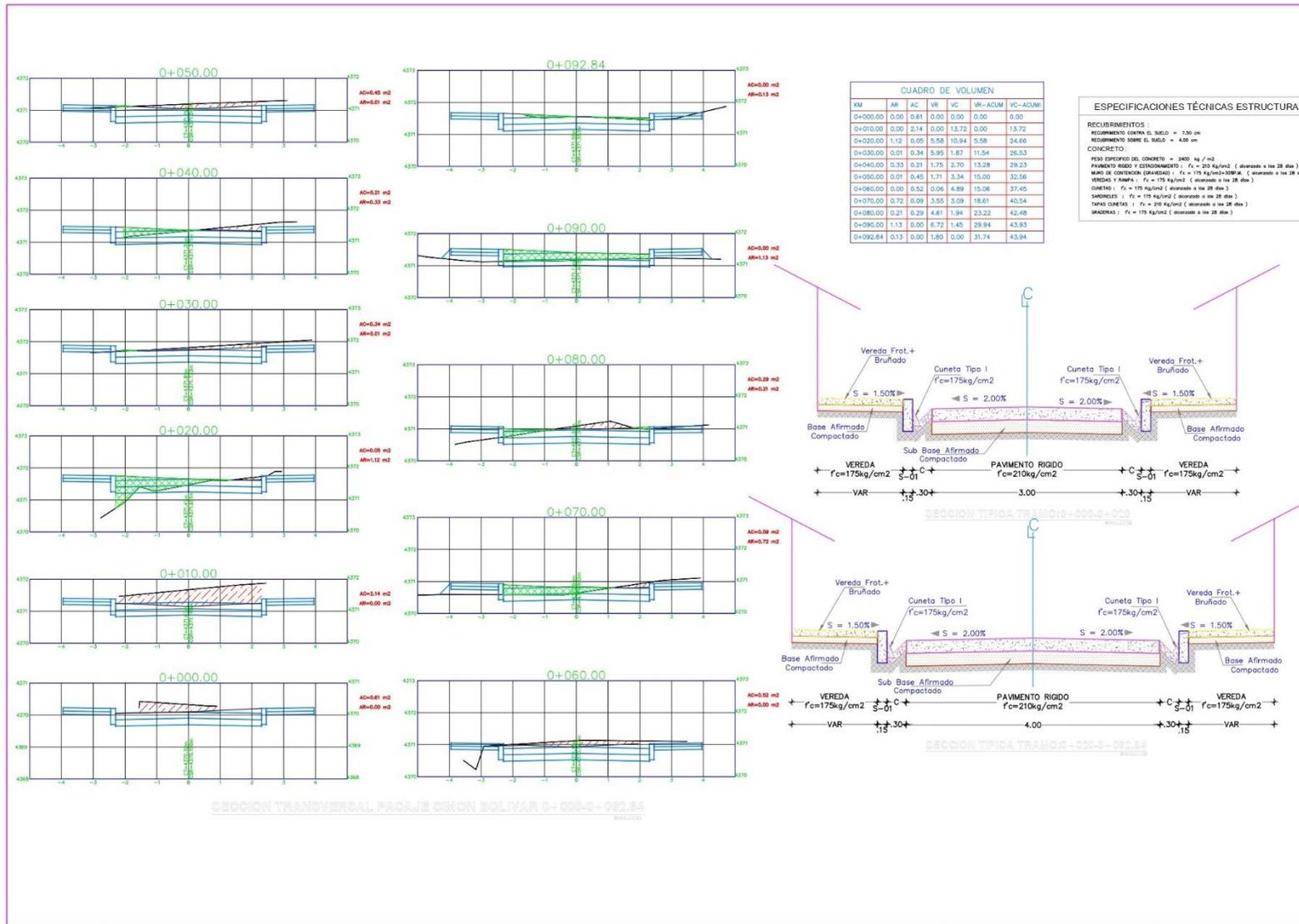


Figura 36: Plano Detalles de Pavimento

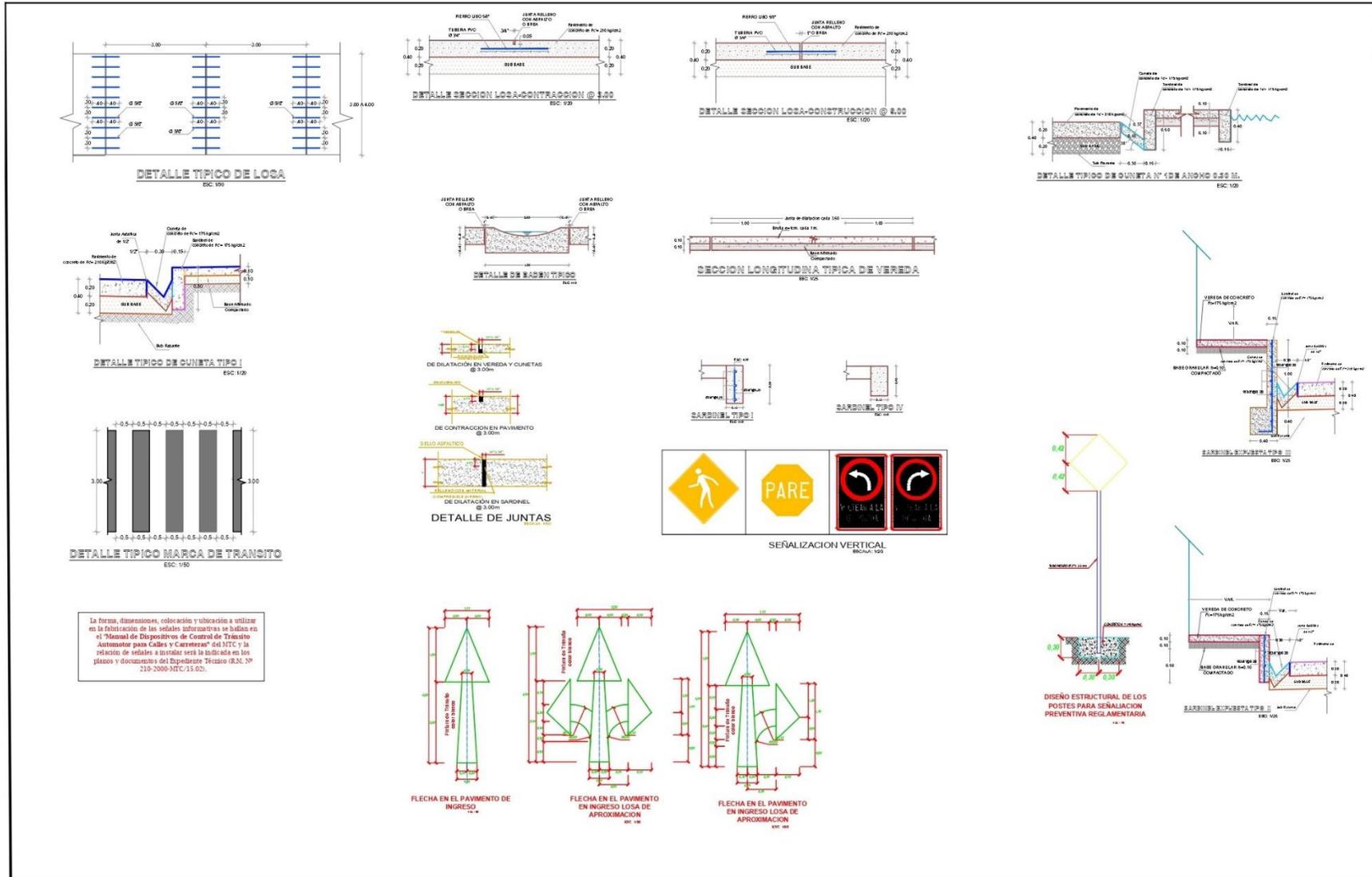
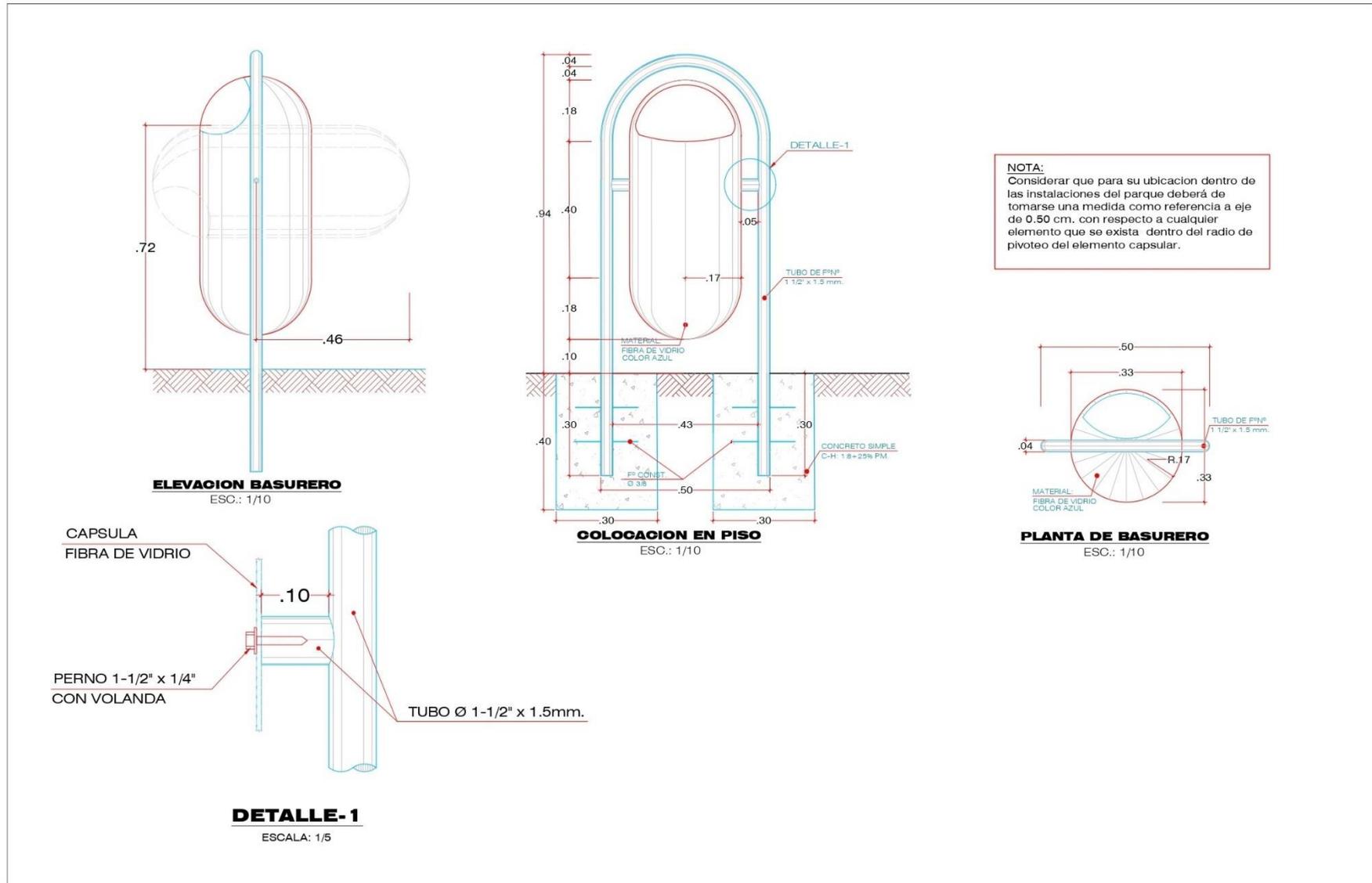


Figura 37: Detalles de Tacho de Basura

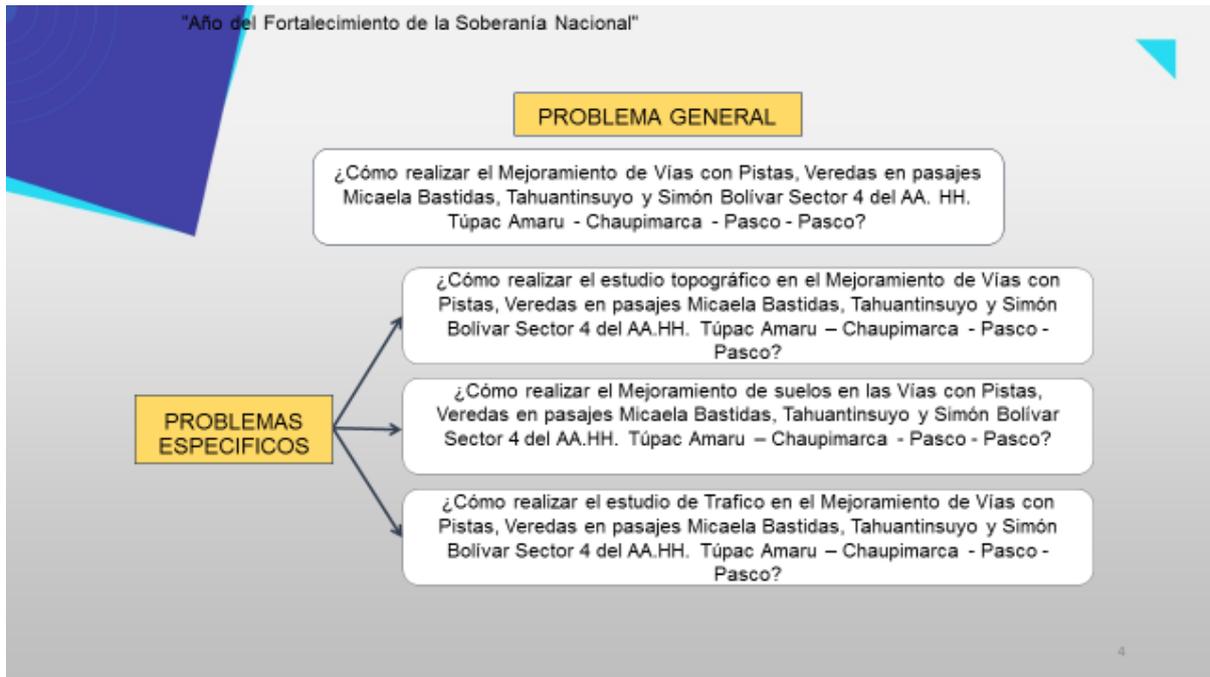


Anexo 2: Diapositivas utilizadas en la sustentación





**“MEJORAMIENTO DE VIAS CON PISTAS,
VEREDAS EN PASAJES MICAELA BASTIDAS,
TAHUANTINSUYO Y SIMON BOLIVAR SECTOR 4
DEL AA.HH. TUPAC AMARU – CHAUPIMARCA –
PASCO - PASCO”**





OBJETIVO GENERAL

Realizar el Mejoramiento de Vías con Pistas, Veredas en los pasajes Micaela Bastidas, Tahuantinsuyo y Simón Bolívar Sector 4 del AA.HH. Túpac Amaru - Chaupimarca - Pasco- Pasco.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

Realizar el estudio topográfico en el Mejoramiento de Vías con Pistas, Veredas en pasajes Micaela Bastidas, Tahuantinsuyo y Simón Bolívar Sector 4 del AA.HH. Túpac Amaru - Chaupimarca - Pasco - Pasco.

Realizar el Mejoramiento de suelos en las Vías con Pistas, Veredas en pasajes Micaela Bastidas, Tahuantinsuyo y Simón Bolívar Sector 4 del AA.HH. Tupac Amaru – Chaupimarca - Pasco – Pasco.

Realizar el estudio de Trafico en el Mejoramiento de Vías con Pistas, Veredas en pasajes Micaela Bastidas, Tahuantinsuyo y Simón Bolívar Sector 4 del AA.HH. Tupac Amaru – Chaupimarca - Pasco – Pasco.



DESARROLLO DEL PROBLEMA

REQUERIMIENTO

Requerimiento y normatividad aplicada en el desarrollo del proyecto, cuenta con la parte económica, los estudios de Ingeniería. Básica donde se considera un presupuesto total.
Costo total del proyecto sí. 765,378.38

Manual de Ensayos de Materiales 2016, Manual de carreteras suelos geología, geotécnica y pavimentos, Manual Diseño Geométrico DG 2018, Especificaciones Técnicas EG 2013, Reglamento Nacional de Edificaciones.



Normativa	Descripción
ASTM D2216 / N.T.P. 339 127	Contenido de Humedad
ASTM D422 / N.T.P. 339 128	Análisis Granulométrico
ASTM D 431E / N.T.P. 339 129	Límite Líquido Y Límite Plástico
N.T.P. 339 129	Límite de Atterberg
ASTM D2487 / N.T.P. 339 134	Clasificación Unificada de Suelos (Suco)
ASTM D1557 / N.T.P. 339 141	Ensayo de Compactación Proctor Modificado
ASTM D4431B	Índice de Plasticidad
NTF 339 145 – MTC-E-132	CBR
ASTM C-150 / N.T.P. 334 009	Cemento Portland
ASTM C-39	Método de Ensayo de Resistencia a la compresión
ASTM C-1064	Densidad del Suelo
N.T.P. 339 171	Ensayo de Corte Directo
N.T.P. 339 146	Equivalente de Arena
N.T.P. 339 152	Sales Solubles
Método AASHTO 99	Diseño de pavimento Rígido
RNE - C.E. 0.10	Pavimentos Urbanos



CALCULOS

Los cálculos del estudio definitivo para el mejoramiento y transitabilidad de las vías principales han sido desarrollado en base a estudios básicos, estudios complementarios, resultados de acuerdo a las Normas Técnicas peruanas y ASTM, Metodología de AASTHO 93, Manual de Diseño Geométrico 2018

Estudio Topografía

Muestra el cuadro de Coordenadas UTM.

Puntos	Norte	Este	Cota	Descripción
1	8818531.696	363182.902	4362.090	BM-01
2	8818515.108	363204.945	4366.010	BM-02
3	8818499.516	363224.266	4373.640	BM-03
4	8818533.558	363255.373	4368.530	BM-04
5	8818516.265	363358.052	4371.530	BM-05



Estudio Mecánica de Suelos

Muestra los ensayos realizados de las calicatas.

Calicatas	C-1	C-2	C-3	C-4	C-5	C-6	C-7
Profundidad (m)	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.5	1.5
% Pasa Tamiz N° 4	53.52	52.78	69.64	53.14	54.17	45.60	49.81
% Pasa Tamiz N° 200	23.09	22.5	29.72	20.96	12	10.68	11.75
Límite Líquido (%)	26	26	27	27	27	27	26
Límite Plástico (%)	21	21	21	23	22	21	21
AASTHO	A-1-b	A-1-b	A-2	A-1	A-1	A-1	A-1
Sucs	GC	GC	SC	GM	GP-GM	GP-GC	GW-GC
Humedad (%)	9.22	9.60	10.42	7.75	9.77	13.23	9.77

La Tabla Muestra el Resumen de los ensayos de CBR

Ubicación	Sondeo de muestra	Profundidad m	Sucs	Parámetros geotécnicos			Ensayo
				Dens Max (g/cm ³)	Hum Opt (%)	CBR 65%	
Pasaje Tahuantinsuyo	C-3 M-1	0.00 - 1.50	SC	2.064	10.3	20.6	CBR
Pasaje Simón Bolívar	C-4 M-1	0.00 - 1.50	GM	2.148	8.7	20.9	CBR

Estudio de Canteras

Resumen de las condiciones de afirmado.

Cantera de afirmado : Cantera de Ninacaca.
 Cantera Ninacaca : Grava arcillosa de color beige.
 Humedad óptima : 7.5
 Densidad máx. COMPACTACION : (2.175) g/cm³ PARA % DE
 Índice plástico : 3.00





▪ Estudio de Trafico

IMDA (Índice Medio Diario Anual) = 62 ; ESAL (Equivalent Single Axle Load) = 363,442.50
- Calculado para un periodo de 20 años con un Factor de Crecimiento 1.71%

▪ Estudio Hidrológico

Muestra el Diseño de Calculo de cunetas triangulares.



Lugar:	ALBU, TUPAC AMARU	Proyecto:	PAVIMENTACION
Tramo:	CUNETA TIPO 1	Revestimiento:	CONCRETO

Datos:		
Caudal (Q):	0.052	m ³ /s
Ancho de solera (B):	0	m
Talud (Z):	1.22	
Rugosidad (n):	0.15	
Pendiente (S):	0.002	m/m

Resultados:		
Tranzi normal (z):	0.1936	m
Área hidráulica (A):	0.8121	m ²
Espejo de agua (T):	0.2627	m
Número de Froude (F):	3.4311	
Tipo de flujo:	Supercrítico	
Peralte (e):	0.3267	m
Radio hidráulico (R):	0.9466	m
Velocidad (v):	2.4454	m/s
Energía específica (E):	0.4084	m-Kg/m ³



DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO, CUNETAS, SARDINEL, VADEN Y VEREDAS

ESAL de diseño = 363,442.50
Para un D=8" el ESAL calculado = 2,432,563.00

LOSA	20 CM
SUB BASE	20 CM

ESTRUCTURA	RESISTENCIA
PAVIMENTO RIGIDO	210 kg/cm ²
BADEN	210 kg/cm ²
CUNETA	175 kg/cm ²
VEREDA	175 kg/cm ²
SARDINEL	175 kg/cm ²

f'c = 210 Kg/cm² Resistencia a la compresión a los 28 días (Kg/cm²), para las calles de carga vehicular ligera.

Parámetros de Diseño Propuestos

N°	PARÁMETRO	UNIDAD	Tramo En Estudio
1	Categoría de la Vía		VIA LOCAL
2	Características		Carreteras de un carril
3	Orografía Tipo		2
4	Velocidad Directriz de Diseño	Km/h	30-40
5	Ancho de superficie de rodadura	m	4.00-3.00
6	Radio mínimo	m	30
7	Radio mínimo excepcional	m	25
8	Pendiente máxima longitudinal	%	10%
9	Longitud mínima de curva vertical	m	120
10	Bombos de la superficie de rodadura	%	2%
11	Peralte Máximo	%	10
12	Talud de relleno		1.5H: 1V
13	Talud de corte		*



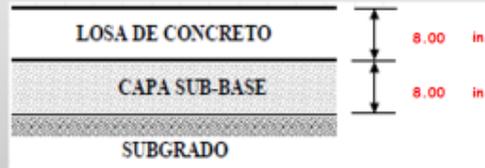
Espesor del pavimento método AASTHO 93

Calculo del espesor del pavimento para flujo vehicular ligero.

Ecuación de AASHTO 93

Tipo de Pavimento <input type="radio"/> Pavimento flexible <input checked="" type="radio"/> Pavimento rígido		Confiablez (R) y Desviación estándar (So) [60 % 2]-0.253 So <input type="text" value="0.37"/>	
Serviciabilidad inicial y final PSI inicial <input type="text" value="4.5"/> PSI final <input type="text" value="2.5"/>		Módulo de reacción de la subbase k <input type="text" value="250"/> pci	
Información adicional para pavimentos rígidos			
Módulo de elasticidad del concreto - E _c (ksi)	<input type="text" value="311350.75"/>	Coefficiente de transmisión de caras - (J)	<input type="text" value="3.4"/>
Módulo de rotura del concreto - S _c (ksi)	<input type="text" value="546.20"/>	Coefficiente de drenaje - (J _d)	<input type="text" value="0.9"/>
Tipo de Análisis <input type="radio"/> Calcular D <input checked="" type="radio"/> Calcular W18		Ejes de 18 kips W18 = <input type="text" value="2432563"/>	
D = <input type="text" value="8"/>			

Estructura de Espesor de Pavimento



DIMENSIONAMIENTO

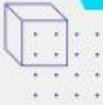
EQUIPOS UTILIZADOS

- Infraestructura vial adecuada para tránsito vehicular y peatonal

El área a ejecutar del proyecto es de:

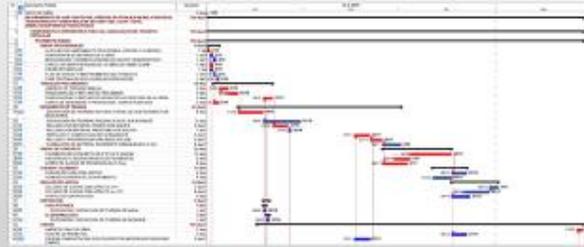
- Pavimento rígido = 700.55m²
- Construcción de badén con = 3.00ml
- Cunetas triangulares = 569.38ml
- Construcción de Veredas = 1066.65m²
- Sardinel de concreto de tipo I = 585.50ml
- Sardinel de concreto de tipo II = 58.79ml
- Sardinel de concreto de tipo III = 34.80ml

Equipos Utilizados	Descripción Técnica
Estación total Leica TS-05 Refine.	Es un equipo de avanzada tecnología que nos permitió realizar trabajos de levantamiento topográfico, tomar puntos, medir ángulos y distancias, ya que también el equipo está incorporado por un trípode de soporte de madera, prismas, bastones.
GPS navegador marca Garmin modelo 60CSx	GPS navegador equipo de avanzada tecnología que nos ayudó a conocer puntos del área superficial e indica la elevación en lo cual nos encontramos.
Radio Portátil Motorola	Radio portátil marca Motorola diseñados para proporcionar comunicación.
Wincha fibras de lana 50 m	Wincha permite medir longitudes menores.
Brújula Magnética	La brújula es un instrumento que sirve para la orientarse por medio de una aguja que nos permite ver al norte magnético.
Equipo de Laboratorio de suelos.	Se utilizan para realizar ensayos obtenidos en campo y determinar sus propiedades físicas y mecánicas como (Juego de Tamices marca FORNEY, balanza, homo, bandejas, espátulas, Bolsas para muestras, copa Casagrande).
Equipo de Oficina	Se utilizan para realizar el procesamiento de datos topográficos tomados en campo mediante uso de software de AutoCAD civil 3D para la elaboración de planos correspondientes, hoja de cálculo elaborado en Microsoft Excel para el cálculo de coordenadas, como (Laptops, computadoras, Impresoras).
Herramientas Manuales	Herramientas manuales de uso individual (Barraletas, combas, picos, lamas, martillos).



PLANIFICACION DEL PROYECTO

Planeamiento y organización del proyecto (Cronograma de Obra)



1. Reconocimiento de Terreno



2. Estudio de Topografía



3. Estudio Mecánica de Suelos



4. Estudio Hidrológico



5. Estudio Carretera

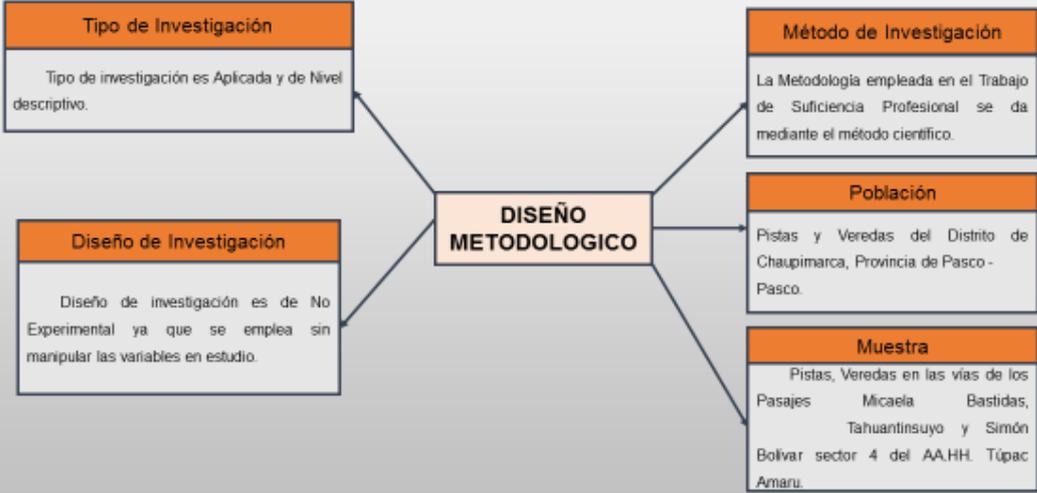


6. Señalizaciones





DISEÑO METODOLÓGICO



-
-
-
-
-



Técnicas e Instrumentos para la recolección de la Información

□ Las técnicas utilizadas para el proceso serán:

- Técnicas.**
- Estudios Básicos.
 - Observación.
 - Encuestas.
 - Análisis de contenido.
 - Entrevistas.
 - Revisión documental

- Instrumentos.**
- Guías de observación.
 - Ficha o hojas de encuesta.
 - Matrices de análisis de documentos.
 - Diarios de campo.
 - Cuestionarios.
 - Laptops, computadoras.
 - Equipo de Estación total, GPS, tamices granulométricos.

-
-
-
-
-



CONCLUSIONES

Se logró realizar y mejorar las condiciones de transitabilidad vehicular y peatonal en los pasajes Micaela Bastidas, Tahuantinsuyo y Simón Bolívar Sector 4 del AA.HH. Túpac Amaru - Chaupimarca - Pasco-Pasco.

Se culminó dentro del plazo contractual, además los estudios básicos para el diseño se realizaron de acuerdo a las normas técnicas del manual de carreteras, por lo que podemos afirmar que el dimensionamiento del pavimento rígido está acorde al lugar y tipo de suelo, así como también podemos afirmar la Construcción del Pavimento rígido = 700.55m², Construcción de badén con = 3.00ml, Cunetas triangulares = 569.38ml, Veredas de = 1066.65m², Sardinel de tipo I = 585.50ml, Sardinel de tipo II = 58.79ml, Sardinel de tipo III = 34.80ml, Señalización Vertical de tipo Informativo, Preventivo y Reglamentaria. Con un Costo total de S/ 765,378.38, setecientos sesenta y cinco mil trescientos setenta y ocho con 38/100 soles. Plazo de ejecución de 120 días calendario Modalidad de Ejecución será por contrata a suma alzada.

a) De acuerdo al estudio topográfico realizado en el mejoramiento de pistas y veredas Sector 4 del AA.HH. Túpac Amaru se determina según sus condiciones orográficas, el tramo objeto del estudio, atraviesa sectores de orografía, de terreno accidentado (tipo3). con pendiente máxima longitudinal de 10%.

b) Según el Estudio Mecánica de Suelos (EMS) se concluye que el mejoramiento de suelos se realizara mediante la combinación de boloneras de la zona o mejorar con material de préstamo.

c) Se determina que el índice Medio Anual (IMDA) Calculado es de 62, por lo tanto, según la norma Técnica CE:010 Pavimentos Urbanos, se tiene una vía local menor a (200 vpd) y también se empleó los cálculos de ESAL, que se realizaron para un determinado periodo de 20 años con tasa de crecimiento de 1.71%, para el diseño de pavimento obtenido como dato 3.63x10⁵.



RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar el mantenimiento periódico del proyecto en los pasajes Micaela Bastidas, Tahuantinsuyo y Simón Bolívar Sector 4 del AA.HH. Túpac Amaru, para mantener en un buen estado las condiciones físicas del pavimento.

- El desarrollo del estudio topográfico realizado es muy importante lo cual nos determinó el tipo de orografía del terreno por lo tanto se recomienda realizar un buen diseño geométrico para el trazado de las vías.

- Para el Estudio de Mecánica de Suelo se recomienda cumplir con todos los parámetros según las normas técnicas y personal calificado.

- Realizar el mantenimiento periódico de las vías con el fin que se encuentren en condiciones favorables para el tránsito vehicular y peatonal.





GRACIAS



**UNIVERSIDAD "ALAS PERUANAS"
ESCUELA PROFESIONAL
DE
INGENIERÍA CIVIL**

