





EN LA UAP  
TÚ ERES PARTE  
DEL CAMBIO

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

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL**

**“CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LAS  
CALLES PRINCIPALES DEL DISTRITO DE GROCIO PRADO –  
PROVINCIA CHINCHA – DEPARTAMENTO ICA, 2022”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

**PRESENTADO POR:**

Bach. LEVANO SALDAÑA GIOVANY SAUL

**ASESOR:**

Mg. Ing. RAMOS PIÑAS DAVID

ORCID 0000-0002-4215-2374

**LIMA – PERÚ**

## **DEDICATORIA**

A Dios, primero sobre todas las cosas,  
quien me otorga vigor y salubridad.

A mis progenitores y en especial a mi  
madre, Kethy, quién me motiva día tras  
día a superarme mental y  
profesionalmente.

A mi hijo Carlos André, porque es el  
pilar fundamental de que me levante  
por las mañanas y el entusiasmo por  
seguir edificando mis metas y  
proyectos.

## **AGRADECIMIENTOS**

Doy gracias, a mi morada universitaria, Universidad Alas Peruanas, en donde me formé profesionalmente todos estos años, y en donde conocí a personas buenas y grandiosas, quienes me confortaron todo este proceso para obtener mi Título Profesional

## RESUMEN

El informe en mención de suficiencia profesional, se ejecutó como un proyecto de infraestructura vehicular y peatonal de las calles principales del casco urbano del Distrito de Grocio Prado, Provincia de Chincha-Ica, las cuales son: Toribio Marcelo, Filomeno Tasayco, Calle Nueva, Gonzales, Benavides, Juan Castilla R, Nicolás de Piérola y Andrés Belaúnde.

El objetivo general consistió en la construcción de pavimentos en las calles mencionadas, donde se utilizó una base de afirmado de espesor 0.10 m, carpeta asfáltica en caliente de espesor 0.05 m, sardinel peraltado de sección 0.15x0.50m de concreto  $F'c= 175 \text{ Kg/cm}^2$ , veredas de concreto  $F'c= 175 \text{ Kg/cm}^2$  con juntas de dilatación con separación de 4 metros, rampas y gradas; además de muros de contención de concreto  $F'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$  tipo 01 y tipo 02, y un canal. El proyecto abarcó de acuerdo a los procedimientos constructivos de pistas y veredas, por ello se empleó como referencia el Reglamento Nacional de Edificaciones Título II, Norma TH. 010 y la Norma CE.010.

En suma, se construyó 3, 554.10 m<sup>2</sup> de pavimento, perfeccionando así la pista de las calles principales del casco urbano en Grocio Prado, debido a lo cual preliminarmente se realizó el diseño geométrico basándose en la normativa AASHTO resultando así las medidas del pavimento con 2" de carpeta asfáltica y 0.20m de base granular, se construyó 1563.04 m<sup>2</sup> entre veredas, rampas y gradas en ambos límites de la vía aportando en el ornato y la calidad de vida de los ciudadanos de la zona. El concreto utilizado se dio con una resistencia a la compresión de 175 y 210 kg/cm<sup>2</sup>, en el cual se utilizó la fluencia del acero  $f'y=4200 \text{ kg/cm}^2$ .

**Palabras claves: Pavimento, Mejoramiento, ornato.**

## ABSTRACT

The report in mention of professional sufficiency, was executed as a vehicular and pedestrian infrastructure project of the main streets of the urban area of the District of Grocio Prado, Province of Chincha-Ica, which are: Toribio Marcelo Street, Calle Filomeno Tasayco Street, New Street, Gonzales Street, Benavides Street, Juan Castilla R. Street, Nicolas de Pierola Street and Andres Belaunde Street.

The general objective consisted in the construction of pavements in the aforementioned streets, where a 0.10 m thick paving base, 0.05 m thick hot asphalt layer, and 0.15x0.50 m section concrete curb were used.  $F'c= 175 \text{ Kg/cm}^2$ , concrete sidewalks  $F'c= 175 \text{ Kg/cm}^2$  with expansion joints spaced 4 meters apart, ramps and steps; in addition to concrete retaining walls  $F'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$  type 01 and type 02, and a channel. The project covered according to the construction procedures of tracks and sidewalks, for this reason the National Building Regulation Title II, Norma TH was used as a reference. 010 and CE.010 Standard.

In conclusion, 3,554.10 m<sup>2</sup> of pavement was built, this perfecting the track of the main streets of the urban area in Grocio Prado, due to which the geometric design was preliminarily carried out based on the AASHTO regulations, thus resulting in the measurements of the pavement with 2 " of asphalt layer and 0.20m of granular base, 1563.04 m<sup>2</sup> was built between sidewalks, ramps and steps on both sides of the road, contributing to the decoration and quality of life of the citizens of the area. The concrete used was given with a compressive strength of 175 and 210 kg/cm<sup>2</sup>, in which the yield of steel  $f'y=4200 \text{ kg/cm}^2$  was used.

**Keywords: Pavement, betterment, ornament.**

## INTRODUCCIÓN

El presente informe cuyo objetivo fue generar solución a las precarias infraestructuras vehiculares y peatonales existentes que existían en las calles principales del casco urbano del distrito de Grocio Prado. De igual modo, el objetivo se desarrolla enfocándose en la planificación estratégica de desarrollo urbano, obteniendo resultados satisfactorios como son: el orden territorial mejorando la arquitectura vial de las calles principales y las mejorías de la calidad de vida de la población del distrito de Grocio Prado. Se establecen ocho capítulos, las cuales son las siguientes:

En el Capítulo I, se detallan generalidades de la empresa ejecutora del proyecto, de esta forma sus antecedentes, misión y visión.

En el Capítulo II, se describen la realidad problemática, como también los problemas y objetivos; además se incluyen las justificaciones y limitaciones que acontecieron durante la ejecución de la obra.

En el Capítulo III, se realiza el desarrollo del proyecto, abarcando los requerimientos, cálculos, dimensionamiento, equipos utilizados, planificaciones, servicios y aplicaciones, funciones de los elementos y el calendario de ejecución del proyecto.

En el Capítulo IV, se contemplan parámetros del diseño metodológico utilizado en la estructuración del proyecto, las cuales son: diseño, tipo, método, instrumentos y técnicas de acuerdo a los autores con experiencia en metodología de la investigación.

En el Capítulo V, se definen las conclusiones que se obtuvieron por cada objetivo realizado del proyecto, así como también las recomendaciones propias.

En el Capítulo VI, se aborda en los glosarios de términos y referencias utilizadas en el desarrollo del informe, las bibliografías detalladas tomando de referencia las normas APA.

En el Capítulo VII, se describen el índice, los componentes utilizados como: panel fotográfico y tablas utilizados durante la ejecución del proyecto.

En el Capítulo VIII, se describen los anexos como el costo total de proyecto, planos y las diapositivas a utilizar para la sustentación del presente informe.

# TABLA DE CONTENIDOS

CARÁTULA	
DEDICATORIA .....	iii
AGRADECIMIENTOS.....	4
RESUMEN .....	5
ABSTRACT .....	6
INTRODUCCIÓN .....	7
TABLA DE CONTENIDOS .....	9
CAPITULO I: GENERALIDADES DE LA EMPRESA .....	13
1    Generalidades de la Empresa .....	13
1.1    Antecedentes de la Empresa.....	13
1.2    Perfil de la empresa.....	13
1.2.1    Misión.....	13
1.2.2    Visión.....	13
1.2.3    Objetivos .....	14
1.2.4    Proyectos Similares .....	14
CAPÍTULO II: REALIDAD PROBLEMÁTICA .....	15
2    Realidad Problemática.....	15
2.1    Descripción de la Realidad Problemática .....	15
2.1.1    Internacional .....	15
2.1.2    Nacional .....	16
2.1.3    Local.....	17
2.2    Formulación del Problema .....	18
2.2.1    Problema General.....	18
2.2.2    Problemas específicos.....	18
2.3    Objetivos del Proyecto.....	18
2.3.1    Objetivos General.....	18
2.3.2    Objetivos Específicos .....	19
2.4    Justificación .....	19
2.5    Limitantes de la Investigación .....	19
CAPÍTULO III: DESARROLLO DEL PROYECTO .....	20

<b>3</b>	<b>Desarrollo del Proyecto .....</b>	<b>20</b>
<b>3.1</b>	<b>Descripción y Diseño del Proceso Desarrollado .....</b>	<b>20</b>
<b>3.1.1</b>	<b>Requerimientos .....</b>	<b>20</b>
<b>3.1.2</b>	<b>Cálculos .....</b>	<b>21</b>
<b>3.1.2.1</b>	<b>Estudios básicos .....</b>	<b>21</b>
<b>3.1.2.1.1</b>	<b>Estudios Topográficos.....</b>	<b>21</b>
<b>3.1.2.1.1.1</b>	<b>Generalidades.....</b>	<b>21</b>
<b>3.1.2.1.1.2</b>	<b>Datos de base.....</b>	<b>21</b>
<b>3.1.2.1.1.3</b>	<b>Mediciones en la poligonal básica.....</b>	<b>22</b>
<b>3.1.2.1.1.4</b>	<b>Levantamientos .....</b>	<b>23</b>
<b>3.1.2.1.1.5</b>	<b>Trabajos de gabinete .....</b>	<b>23</b>
<b>3.1.2.1.2</b>	<b>Estudios de Mecánica de Suelos .....</b>	<b>35</b>
<b>3.1.2.1.2.1</b>	<b>Geología.....</b>	<b>35</b>
<b>3.1.2.1.2.2</b>	<b>Ensayos de Laboratorio.....</b>	<b>36</b>
<b>3.1.2.1.2.3</b>	<b>Labores de Gabinete.....</b>	<b>37</b>
<b>3.1.2.1.2.4</b>	<b>Características Físicas Mecánicas de la Sub Rasante.....</b>	<b>38</b>
<b>3.1.2.1.3</b>	<b>Estudio de Tráfico .....</b>	<b>38</b>
<b>3.1.2.1.3.1</b>	<b>Generalidades.....</b>	<b>38</b>
<b>3.1.2.1.3.2</b>	<b>Metodología .....</b>	<b>39</b>
<b>3.1.2.1.3.2.1</b>	<b>Recopilación de la información en campo: .....</b>	<b>39</b>
<b>3.1.2.1.3.2.2</b>	<b>Procesamiento y cálculo de datos tomados en campo.....</b>	<b>39</b>
<b>3.1.2.1.4</b>	<b>Diseño Del Pavimento .....</b>	<b>51</b>
<b>3.1.2.1.4.1</b>	<b>Características del Material a utilizar en el Estudio .....</b>	<b>51</b>
<b>3.1.2.1.4.1.1</b>	<b>Tráfico Medio Diario.....</b>	<b>51</b>
<b>3.1.2.1.4.1.2</b>	<b>Diseño Estructural Del Pavimento (AASHTO) .....</b>	<b>52</b>
<b>3.1.2.1.4.1.3</b>	<b>Metodología de Diseño (Método AASHTO 93).....</b>	<b>53</b>
<b>3.1.2.1.4.1.4</b>	<b>Diseño Estructural del Pavimento por el Método AASHTO .....</b>	<b>54</b>
<b>3.1.3</b>	<b>Dimensionamiento .....</b>	<b>57</b>
<b>3.1.3.1</b>	<b>Ubicación y Localización .....</b>	<b>57</b>
<b>3.1.3.1.1</b>	<b>Ubicación Política.....</b>	<b>57</b>
<b>3.1.3.2</b>	<b>Dimensiones.....</b>	<b>57</b>
<b>3.1.4</b>	<b>Equipos Utilizados .....</b>	<b>58</b>

<b>3.1.5</b>	<b>Conceptos Básicos Para El Diseño Del Piloto.....</b>	<b>59</b>
3.1.5.1	Transitabilidad .....	59
3.1.5.2	Construcción.....	59
3.1.5.3	Pavimento.....	59
3.1.5.4	Base: .....	59
3.1.5.5	Sub Base: .....	60
3.1.6	Estructura .....	61
3.1.7	Elementos Y Funciones .....	61
3.1.7.1	Ing. Civil – Residente de obra .....	61
3.1.7.2	Asistente del Residente. ....	61
3.1.7.3	Topógrafo .....	62
3.1.7.4	Especialista en Mecánica de Suelos .....	62
3.1.7.5	Ingeniero Ambiental .....	62
3.1.7.6	Ingeniero de Seguridad y Salud (SSOMA) .....	62
3.1.8	Planificación Del Proyecto .....	63
3.1.9	Servicios y Aplicaciones .....	65
	<b>CAPITULO III DISEÑO METODOLÓGICO .....</b>	<b>82</b>
<b>4</b>	<b>Diseño Metodológico .....</b>	<b>82</b>
4.1	Tipo y diseño de Investigación .....	82
4.1.1	Tipo de investigación.....	82
4.1.2	Diseño de Investigación .....	82
4.2	Método de Investigación.....	83
4.3	Población y Muestra.....	83
4.3.1	Población .....	83
4.3.2	Muestra.....	83
4.4	Lugar de Estudio .....	83
4.4.1	Ubicación Política .....	83
4.4.2	Ubicación Geográfica.....	84
4.5	Técnica e Instrumentos para la recolección de la información .....	86
4.5.1	Técnicas:.....	86
4.5.2	Instrumentos: .....	86
4.6	Análisis y Procesamiento de datos .....	86

<b>CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>90</b>
<b>5 Conclusiones y Recomendaciones .....</b>	<b>90</b>
<b>5.1 Conclusiones.....</b>	<b>90</b>
<b>5.2 Recomendaciones.....</b>	<b>90</b>
<b>CAPÍTULO V: GLOSARIO DE TÉRMINOS, REFERENCIAS.....</b>	<b>92</b>
<b>6 Glosario de términos, referencias .....</b>	<b>92</b>
<b>6.1 Glosario de Términos.....</b>	<b>92</b>
<b>6.2 Referencias .....</b>	<b>95</b>
<b>CAPÍTULO VI: ÍNDICES.....</b>	<b>96</b>
<b>7 Índices .....</b>	<b>96</b>
<b>7.1 Índices de Tablas .....</b>	<b>96</b>
<b>7.2 Índice de Gráficos .....</b>	<b>96</b>
<b>7.3 Índice de Fotos .....</b>	<b>97</b>
<b>7.4 Índice de Direcciones Web .....</b>	<b>98</b>
<b>CAPÍTULO VII: ANEXOS .....</b>	<b>99</b>
<b>ANEXO 1 – Costo total de la investigación e instalación del proyecto piloto .....</b>	<b>99</b>
<b>ANEXO 01 – PLANO SECCIONES TRANSVERSALES .....</b>	<b>100</b>
<b>ANEXO 02 – PLANO DETALLES DE PAVIMENTO .....</b>	<b>101</b>
<b>ANEXO 03 – PLANO DETALLES MURO DE CONTENCIÓN .....</b>	<b>102</b>
<b>ANEXO 04 – PLANO DETALLES CONSTRUCTIVOS .....</b>	<b>103</b>
<b>ANEXO 05 – PLANO DETALLES DE CONEXIONES DOMICILIARIAS (AGUA) .....</b>	<b>104</b>
<b>ANEXO 06 – PLANO RED DE DESAGUE DIAGRAMA DE FLUJO CAJAS A Y D..</b>	<b>105</b>
<b>ANEXO 07 – PLANO CONEXIONES DOMICILIARIAS AGUA, DESAGUE Y RED PROYECTADO.....</b>	<b>106</b>
<b>ANEXO 08: DIAPOSITIVAS .....</b>	<b>107</b>

# **CAPITULO I: GENERALIDADES DE LA EMPRESA**

## **1 Generalidades de la Empresa**

### **1.1 Antecedentes de la Empresa**

La empresa ejecutora del proyecto lo realizó el consorcio denominado “CONSORCIO CHINCHA, debido a la unión de dos empresas contratistas: G&I ASOCIADOS CONSULTORES E.I.R.L. con RUC N° 20605349782 y SERVIMIX-KIRA E.I.R.L. con RUC N° 20600779401, con la finalidad de desarrollar y ejecutar el presente proyecto, involucrándose en el sector de la construcción ofreciendo servicios de ejecución y consultoría de proyectos.

### **1.2 Perfil de la empresa**

El Consorcio Chincha, es una empresa que se dedica a la ejecución de proyectos de infraestructuras modernas, obras viales y servicios de saneamiento. También abarca proyectos del sector privado.

#### **1.2.1 Misión**

Ser una empresa constructora que ofrece servicios de ejecución y consultoría de obras otorgando así confianza y satisfacción en el producto final de sus proyectos realizados, generando confianza entre sus clientes.

#### **1.2.2 Visión**

Ser una empresa que abarca proyectos realizados no solo en la Región de Ica, sino también en todas las regiones del país, satisfaciendo las necesidades a cada uno de los clientes, ejerciendo un progreso constante y generando empleabilidad a más personas en el ámbito de la construcción.

### **1.2.3 Objetivos**

- Satisfacer las necesidades de sus empleadores.
- Generar un ambiente satisfactorio entre sus empleados.
- Progresar con mejoras en los procesos constructivos referido a la ejecución de proyectos.
- Ofrecer servicios con garantía duradera.

### **1.2.4 Proyectos Similares**

La empresa ha realizado proyectos similares, las cuales son:

- “Mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular y peatonal el pasaje José María y pasaje Marcos del distrito de Grocio Prado, provincia de Chincha, departamento de Ica”.
- “Mejoramiento del servicio de transitabilidad peatonal en la calle Gonzales del sector Porvenir, del distrito de Grocio Prado, provincia de Chincha, departamento de Ica”.
- “Mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal en el anexo Capilla de Asia, distrito de Asia, provincia de Cañete, departamento de Lima” - I etapa.
- “Mejoramiento del servicio de la transitabilidad vehicular y peatonal en el C.P. Pueblo Nuevo de Conta-Roma, distrito de Nuevo Imperial, provincia de Cañete, departamento de Lima” - I etapa.
- “Construcción de pavimento asfáltico en el barrio Saravia II etapa, distrito de Grocio prado, provincia de Chincha, departamento de Ica”.

# CAPÍTULO II: REALIDAD PROBLEMÁTICA

## 2 Realidad Problemática

### 2.1 Descripción de la Realidad Problemática

#### 2.1.1 Internacional

En Latinoamérica se comunican a través de carreteras, lo que mantiene conectadas a las ciudades, pero el problema es que la mayoría de las carreteras no están preparadas para afrontar los cambios o fenómenos naturales que se presentan.

Por ello, el Banco de Desarrollo de América Latina (2019) propone una serie de decisiones para reducir y prevenir daños por desastres naturales en las carreteras de América y hacer más efectivas las inversiones en infraestructura.

Por otro lado, los países latinoamericanos invierten muy poco PIB, lo que significa que muchos servicios de transporte no son de alta calidad, y por lo tanto las carreteras o caminos suelen estar en un estado desierto.

Se dice que no existen medios de comunicación en los países latinoamericanos para evaluar el nivel socioeconómico de la población. González (2017) confirma que la región latinoamericana invierte menos de 3,1 l del PIB al año en proyectos viales, muy por detrás de África y Asia Oriental y el Pacífico, que aporta el 7,7% de su PIB anual.

Los países de la región norte como Ecuador, Colombia, Brasil, y las del sur como Bolivia, Chile, entre otros, se jactan de tener una infraestructura vial que haciendo

una escala de evaluación del 1 al 7, siendo 1 muy mala y 7 muy buena, la mayoría de las cuales son regulares de 3.

Urdaneta (2017) dice que Colombia no cuenta con carreteras de buena calidad, en el sentido de que las vías de acceso a las capitales de los países vecinos están en mal estado. De esta forma, es necesario conocer la situación real de la red vial: el total de la república; INVÍAS (2013) encontró que solo el 72% de sus vías están pavimentadas y el 25% de ellas se encuentran en mal estado. Debe ser alarmante, porque a cuatro kilómetros uno de ellos está en mal estado. En algunas jurisdicciones o provincias el 79% de las vías se encuentran en buen estado, y en ninguna más del 5% en mal estado. Por otro lado, ciudades como Sucre, Cauca y Córdoba, con más del 40% de sus vías en las dos categorías más bajas la cual enfrentan serios problemas.

### **2.1.2 Nacional**

En Perú, los canales de comunicación con 3 regiones se interrumpen cada año por los fenómenos de El Niño, deslizamientos y huelgas, provocando grandes pérdidas económicas.

El MTC, argumenta que el 78% de las Vías Nacionales no presentan defectos en su funcionamiento, debido al mantenimiento continuo que realiza provías descentralizado, el 22% de las otras vías presentan limitaciones, Inconveniente para la población de usuarios, con mantenimiento, se restablecen estas interrupciones. Debido a las fuertes lluvias de los primeros meses de este año, se están realizando obras de reconstrucción en todo el país. De esta forma, el Estado

satisface las necesidades de las personas en relación al transporte terrestre. (Diario el Peruano, 2017).

### **2.1.3 Local**

El distrito de Grocio Prado, ha crecido en forma explosiva, extendiéndose en la periferia urbana los centros poblados, asentamientos humanos, barrios marginales, etc. y por lo cual se necesita mejorar los caminos que permiten acceder a las diversas comunidades.

Los pobladores que habitan en estas calles principales, se encuentran a nivel de terreno natural, sin embargo, se presentan ondulaciones pronunciadas, baches, lo cual ocasionan lentitud e interrupción del transporte y problemas en la salud de la población producido por el polvo que ocasiona la vía en el estado actual.

Por lo tanto, este proyecto se implementó con el fin de facilitar el desarrollo de un sistema integrado de infraestructura de transporte y peatones que permita un transporte sostenible y que satisfaga las necesidades básicas de transporte, ahorro de tiempo, mejores desplazamientos al trabajo, educación, etc.

De esta manera, contribuye al dinamismo de la economía de la ciudad, por la cual se realizó la ejecución del proyecto: “Construcción de pavimentos para mejorar la transitabilidad vehicular y peatonal en las calles principales: Toribio Marcelo, Filomeno Tasayco, Calle Nueva, Gonzales, Benavides, Juan Castilla R., Nicolás de Piérola y Belaunde del distrito de Grocio Prado - Provincia Chincha – Departamento Ica”.

## **2.2 Formulación del Problema**

### **2.2.1 Problema General**

¿Cómo mejorar el servicio de transitabilidad vehicular y peatonal en las calles principales del distrito de Grocio Prado, provincia de Chincha, departamento Ica?

### **2.2.2 Problemas específicos**

¿Cómo determinar el estudio de tráfico para el mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular y peatonal en las calles principales del distrito de Grocio Prado, provincia de Chincha, departamento Ica?

¿Cómo diseñar el tipo de pavimento a utilizar para el mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular y peatonal en las calles principales del distrito de Grocio Prado, provincia de Chincha, departamento Ica?

¿Cómo desarrollar el estudio de evaluación de riesgos que presenta el mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular y peatonal en las calles principales del distrito de Grocio Prado, provincia de Chincha, departamento Ica?

## **2.3 Objetivos del Proyecto.**

### **2.3.1 Objetivos General**

Lograr adecuadas condiciones de transitabilidad vehicular y peatonal en las calles principales del distrito de Grocio Prado.

### **2.3.2 Objetivos Específicos**

Determinar el estudio de tráfico para el mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular y peatonal en las calles principales del distrito de Grocio Prado, provincia de Chincha, departamento Ica

Diseñar el tipo de diseño del pavimento a utilizar para el mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular y peatonal en las calles principales del distrito de Grocio Prado, provincia de Chincha, departamento Ica.

Desarrollar el estudio de evaluación de riesgos que presenta el mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular y peatonal en las calles principales del distrito de Grocio Prado, provincia de Chincha, departamento Ica.

### **2.4 Justificación**

Con el presente informe, se busca obtener datos correctos que sirvan como un buen precedente y que sea una fuente de apoyo para otros proyectos y estudios que se desarrollen.

Este trabajo tiene ventajas metodológicas en el sentido de que se pueden realizar estudios futuros utilizando metodologías compatibles que permitan análisis conjuntos, comparaciones entre períodos de tiempo específicos y evaluación de intervenciones aplicadas.

### **2.5 Limitantes de la Investigación**

Las redes antiguas de agua y desagüe que existían en algunas de las calles principales mencionadas no estuvieron contempladas en el proyecto.

No presentaban los desniveles de terreno con el límite de propiedad de la zona, por la cual hubo necesidad de construir muro de contención.

## CAPÍTULO III: DESARROLLO DEL PROYECTO

### 3 Desarrollo del Proyecto

#### 3.1 Descripción y Diseño del Proceso Desarrollado

##### 3.1.1 Requerimientos

La normatividad aplicada en el proyecto se desarrolla de la siguiente manera:

NORMATIVA	DESCRIPCION
R.N.E.	Reglamento Nacional de Edificaciones
E.T.O.	Especificaciones técnicas para la construcción de carreteras (EG-2000)
ASTM D-2216	Ensayo para determinar Contenido de Humedad del suelo
ASTM D-422	Análisis granulométrico de suelos por Tamizado
AASHTO T 180	Ensayo de Proctor Modificado
ASTM D-1883	California Bearing Ratio (CBR)
MTC E 219	Sales Solubles (%)
ASTM D-516,512 y 511	Sulfatos (%), Cloruros (%) y Carbonatos (%)
ASTM C 702	Reducción de muestras de Agregados
ASTM C 39	Resistencia a la Compresión de Cilindros
ASTM C 31	Preparar y curar probetas de concreto
MTC E 221	Índice de Aplanamiento y Alargamiento en los agregados para carreteras (%).

**Tabla 1:** NORMAS RNE, ASTM, AASHTO, MTC.

## 3.1.2 Cálculos

### 3.1.2.1 Estudios básicos

#### 3.1.2.1.1 Estudios Topográficos

##### 3.1.2.1.1.1 Generalidades

Con base en los estudios finales, se tomaron como elementos de apoyo inalterables los siguientes trabajos:

- Construcción de pavimento rígido para mejorar la transitabilidad vehicular y peatonal en las calles principales del distrito de Grocio Prado. Se inició ubicando los BM, en las calles del proyecto, Poligonal Básica abierta, cuyo objetivo principal, es generar puntos o vértices de control horizontal para todas las estructuras a proyectarse.
- Establecimiento de un BM Relativo de Inicio de la Poligonal Básica.
- Trabajos de Gabinete.
- Bench Marks Relativos.

##### 3.1.2.1.1.2 Datos de base

Información de registro Público

- **El trazo de proyecto** se realizó con una brigada de campo; compuesto por: 01 Ingeniero Coordinador, 01 Topógrafo y 02 Asistentes de topografía, para identificar la ruta de las calles en donde se realizará la Construcción de pavimento rígido para mejorar

la transitabilidad vehicular y peatonal en las calles del distrito de Grocio Prado.

- **Reconocimiento del material de corte** (roca suelta, roca fija y material suelto) para realizar el presupuesto con sus respectivos análisis de precios unitarios.

#### **3.1.2.1.1.3 Mediciones en la poligonal básica**

- **Equipo Utilizado.** Para las mediciones en la Poligonal, se ha empleado el siguiente equipo:
  - Una estación total marca TOPCON GTS MODELO 236W.
  - Cargador TOPCON BC 19C.
  - 02 baterías BT 32Q.
  - Juego de herramientas.
  - Una plomada.
  - 02 bastones telescópicos.
  - 01 trípode TOPCON (metálica).
  - 02 prismas con sus respectivos porta prismas.
  - Un nivel automático marca TOPCON Modelo AT-B4.
  - 01 trípode de metálico y 01 mira de metálica.
  - 01 GPS marca Carmín.

#### **3.1.2.1.1.4 Levantamientos**

##### **➤ Trabajos Topográficos Realizados – Trabajos de Campo**

Para todos los Levantamientos Topográficos se ha utilizado las coordenadas U.T.M de los puntos o vértices de las poligonales existentes y para las elevaciones los BMS relativos más cercanos. Se han efectuado los siguientes trabajos:

- La Primera cuadrilla, se realizaron el trazo y gradiente por dónde va el proyecto de servicio de la transitabilidad vehicular y peatonal y colocando la progresivas.
- La Segunda cuadrilla el Levantamiento Topográfico de eje de las calles, con una franja cada 20 metros a ambos lados.

Todas las calles del proyecto de servicio de la transitabilidad vehicular y peatonal presentan una topografía variable.

Personal de apoyo fueron los ayudantes del topógrafo encargado

Se tomaron fotos del lugar, de las diferentes calles.

#### **3.1.2.1.1.5 Trabajos de gabinete**

##### **➤ Procesamiento de la información de campo**

Todo el contenido de información registrada en campo fue descrito en notas físicas de campo.

Esta información ha sido procesada en Hojas de Cálculo (Excel) lo que permite tener un archivo de cálculo con su correspondiente codificación según la ubicación de los puntos característicos en el área que

comprende el levantamiento topográfico. Obteniéndose así la información en el siguiente formato.

- Punto.
- Norte.
- Este.
- Elevación.
- Descripción.

Esto permitió utilizar el programa "Data Collection", una rutina creada en formato CVS, para luego utilizar programas que se ejecutan en la plataforma "AutoCAD CIVIL 3D 2018" para recopilar mapas de contorno.

Para obtener el cálculo de la poligonal en el sistema UTM se requirió lo siguiente:

- Resumen de las Direcciones Horizontales
- Cenitales, que como el anterior es un extracto de las distancias inclinadas observadas y los ángulos verticales observados en el campo.
- Las distancias inclinadas medidas con el teodolito se corrigieron.

Para el cálculo de reducción de distancias, se trasladaron los datos del formato de campo al formato de cálculo de elevaciones, tanto de los ángulos verticales observados, así como de las distancias inclinadas corregidas.

Puntos de levantamientos topográficos realizados en campo

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACION	DESCRIPCION
1	8518744.99	373746.794	99.126	PISTA
2	8518740.92	373742.537	99.084	PISTA
3	8518739.82	373760.902	99.302	PISTA
4	8518735.7	373759.187	99.249	PISTA
5	8518731.77	373782.865	99.33	PISTA
6	8518727.15	373780.688	99.327	PISTA
7	8518728.86	373774.4	99.301	PISTA
8	8518732	373766.581	99.31	CASA
9	8518730.72	373764.967	99.498	VIA
10	8518728.62	373771.638	99.332	VIA
11	8518728.75	373766.117	99.424	VIA
12	8518726.36	373767.051	99.361	VIA
13	8518726.33	373756.506	99.239	VIA
14	8518723.41	373757.806	99.177	VIA
15	8518724.84	373757.172	99.178	VIA
16	8518721.28	373747.55	99.064	VIA
17	8518718.83	373748.916	99.021	VIA
18	8518720.06	373748.286	99.08	VIA
19	8518717.64	373737.917	99.041	VIA
20	8518714.27	373739.373	98.984	VIA
21	8518715.83	373738.799	99.018	VIA
22	8518712.89	373728.972	98.945	VIA
23	8518709.46	373730.492	98.847	VIA
24	8518710.93	373729.844	98.96	VIA
25	8518709.08	373719.792	98.882	VIA
26	8518705.52	373721.535	98.81	VIA
27	8518709.27	373725.975	98.902	VIA
28	8518705.4	373711.604	98.839	VIA
29	8518702.14	373713.372	98.662	VIA
30	8518703.53	373712.676	98.69	VIA
31	8518697.53	373704.261	98.644	VIA
32	8518701.17	373702.599	98.525	VIA
33	8518699.5	373703.585	98.603	VIA
34	8518697.47	373693.207	98.44	VIA
35	8518693.06	373695.488	98.478	VIA
36	8518696.12	373693.993	98.479	VIA
37	8518693.52	373683.84	98.184	VIA
38	8518689.05	373685.837	98.154	VIA
39	8518692.25	373684.537	98.26	VIA

40	8518689.95	373674.846	98.117	VIA
41	8518685.18	373677.234	98.183	VIA
42	8518687.94	373675.716	98.182	VIA
43	8518685.44	373664.246	98.066	VIA
44	8518681.31	373666.397	98.115	VIA
45	8518683.21	373665.525	98.067	VIA
46	8518680.18	373656.194	97.903	VIA
47	8518680.24	373656.255	97.825	VIA
48	8518679.09	373656.833	97.908	VIA
49	8518672.64	373648.496	97.814	VIA
50	8518676.52	373646.709	97.707	VIA
51	8518674.69	373647.771	97.801	VIA
52	8518681.18	373666.26	98.1896	BM
53	8518692.43	373680.261	98.1851	BM
54	8518685.38	373675.331	98.191	VEREDA
55	8518685.07	373675.757	98.169	VEREDA
56	8518691.42	373679.091	98.21	PSTE
57	8518691.18	373678.848	98.228	PSTE
58	8518691.42	373678.764	98.201	PSTE
59	8518687.78	373683.268	98.216	CASA
60	8518687.67	373681.845	98.184	VEREDA
61	8518689.17	373685.11	98.183	VEREDA
62	8518687.89	373683.052	98.206	VEREDA
63	8518688.6	373686.362	98.206	CASA
64	8518692.38	373692.609	98.307	CASA
65	8518692.73	373692.033	98.304	KJAGUA
66	8518698.12	373693.044	98.432	KJAGUA
67	8518695.95	373702.066	98.719	KJELEC
68	8518695.95	373702.067	98.719	KJELEC
69	8518695.58	373701.865	98.716	KJELEC
70	8518701.28	373702.076	98.593	VEREDA
71	8518697.31	373705.765	98.842	CASA
72	8518705.28	373711.59	98.816	PSTE
73	8518705.08	373711.436	98.828	PSTE
74	8518705.32	373711.338	98.821	PSTE
75	8518705.31	373711.325	98.955	VEREDA
76	8518701.05	373712.931	98.735	VEREDA
77	8518701.05	373712.93	98.722	CASA
78	8518703.31	373717.094	98.741	VEREDA
79	8518709.43	373720.43	98.948	VEREDA
80	8518702.6	373717.481	98.725	CASA
81	8518704.7	373721.009	98.749	VEREDA
82	8518711.14	373724.168	98.953	VEREDA

83	8518703.13	373705.609	98.595	DESAGUE
84	8518704.4	373708.674	98.628	DESAGUE
85	8518706.01	373711.698	98.996	DESAGUE
86	8518702.91	373716.841	98.7	DESAGUE
87	8518712.41	373726.568	98.515	DESAGUE
88	8518713.89	373729.998	98.617	DESAGUE
89	8518714.58	373731.667	98.531	DESAGUE
90	8518711.42	373736.082	98.954	DESAGUE
91	8518714.14	373730.651	99.014	KJAGUA
92	8518714.72	373731.98	98.939	KJAGUA
93	8518712.77	373738.534	98.997	DESAGUE
94	8518719.13	373752.778	99.176	DESAGUE
95	8518720.35	373755.413	99.237	DESAGUE
96	8518723.13	373761.199	99.209	DESAGUE
97	8518723.28	373761.582	99.214	DESAGUE
98	8518724.15	373763.491	99.641	DESAGUE
99	8518723.91	373763.193	99.63	KJAGUA
100	8518728.56	373771.663	99.616	VEREDA
101	8518728.42	373771.672	99.614	VEREDA
102	8518727.29	373771.782	99.623	VEREDA
103	8518728.76	373774.544	99.578	VEREDA
104	8518728.34	373775.737	99.611	VEREDA
105	8518727.4	373775.402	99.611	VEREDA
106	8518723.97	373761.986	99.62	VEREDA
107	8518723.03	373762.336	99.625	VEREDA
108	8518723.22	373762.212	99.624	VEREDA
109	8518723.25	373762.209	99.23	VEREDA
110	8518723.94	373761.939	99.234	VEREDA
111	8518724.42	373761.684	99.253	VEREDA
112	8518722.62	373757.722	99.237	VEREDA
113	8518722.98	373757.543	99.225	VEREDA
114	8518721.31	373754.059	99.214	VEREDA
115	8518720.37	373754.537	99.232	VEREDA
116	8518718.16	373749.244	99.166	VEREDA
117	8518717.28	373749.64	99.168	VEREDA
118	8518713.55	373739.557	99.122	VEREDA
119	8518712.49	373739.533	99.129	VEREDA
120	8518719.2	373740.063	99.122	VEREDA
121	8518720.81	373745.66	99.014	CASA
122	8518722.5	373744.8	99.512	CASA
123	8518709.39	373730.285	99.076	VEREDA
124	8518708.53	373730.622	99.109	VEREDA
125	8518707.43	373726.037	99.074	VEREDA

126	8518707.44	373726.05	99.074	PSTE
127	8518707.58	373725.977	98.87	PSTE
128	8518707.59	373725.703	98.868	PSTE
129	8518706.63	373726.591	99.103	CASA
130	8518716.81	373735.08	98.946	CASA
131	8518726.71	373756.121	99.34	CASA
132	8518716.04	373735.133	98.91	VEREDA
133	8518714.34	373731.315	98.965	VEREDA
134	8518714.32	373731.288	99.063	VEREDA
135	8518714.05	373731.408	99.062	VEREDA
136	8518712.14	373727.346	99.031	VEREDA
137	8518712.47	373727.201	99.031	VEREDA
138	8518712.47	373727.159	98.977	VEREDA
139	8518719.32	373742.56	99.117	PSTE
140	8518719.1	373742.442	99.133	PSTE
141	8518719.34	373742.299	99.089	PSTE
142	8518729.65	373763.216	99.554	PSTE
143	8518731.44	373766.371	99.501	PSTE
144	8518731.38	373766.175	99.556	PSTE
145	8518731.6	373766.25	99.495	PSTE
146	8518729.51	373763.156	99.562	PSTE
147	8518729.72	373763.09	99.5	PSTE
148	8518705.61	373857.442	100.0202	BM
149	8518696.35	373883.696	100.1897	BM
150	8518713.76	373728.342	99.03	CASA
151	8518709.91	373719.468	98.97	CASA
152	8518706	373710.956	98.996	CASA
153	8518706	373710.96	98.996	VEREDA
154	8518705.93	373710.913	98.638	CASA
155	8518705.93	373710.916	98.637	VEREDA
156	8518705.23	373711.183	98.636	VEREDA
157	8518701.22	373702.068	98.604	VEREDA
158	8518702.03	373701.707	98.634	VEREDA
159	8518702.06	373701.673	98.519	CASA
160	8518702.36	373701.477	98.52	VEREDA
161	8518699.04	373693.851	98.528	VEREDA
162	8518698.77	373692.581	98.386	CASA
163	8518694.76	373683.5	98.171	CASA
164	8518694.76	373684.823	98.261	DESAGUE
165	8518689.18	373685.111	98.203	DESAGUE
166	8518692.65	373680.094	98.182	DESAGUE
167	8518686.74	373678.757	98.178	DESAGUE
168	8518691.22	373678.992	98.243	PSTE

169	8518691.48	373678.911	98.196	PSTE
170	8518691.97	373678.229	98.139	VEREDA
171	8518689.9	373673.72	98.149	VEREDA
172	8518685.03	373674.535	98.188	DESAGUE
173	8518689.29	373672.126	98.053	DESAGUE
174	8518683.85	373661.262	98.014	DESAGUE
175	8518690.44	373673.319	98.081	CASA
176	8518686.26	373664.56	98.031	CASA
177	8518680.55	373665.94	97.937	DESAGUE
178	8518683.84	373661.323	98.014	DESAGUE
179	8518677.21	373645.837	97.741	DESAGUE
180	8518676.77	373645.005	97.735	DESAGUE
181	8518682.54	373657.883	98.047	ARBL
182	8518682.66	373657.581	97.91	ARBL
183	8518683.15	373657.655	97.826	ARBL
184	8518682.02	373656.393	97.956	DESAGUE
185	8518673.66	373637.497	97.731	DESAGUE
186	8518681.93	373656.005	97.964	DESAGUE
187	8518672.2	373635.736	97.457	DESAGUE
188	8518681.12	373653.451	97.97	CASA
189	8518675.56	373656.275	97.971	CASA
190	8518678.53	373650.562	97.766	PSTE
191	8518678.79	373650.433	97.809	PSTE
192	8518678.68	373650.098	97.835	VEREDA
193	8518676.97	373646.314	97.853	VEREDA
194	8518679.49	373649.716	97.844	VEREDA
195	8518677.81	373645.887	97.883	VEREDA
196	8518677.79	373645.872	97.758	VEREDA
197	8518676.91	373646.262	97.747	VEREDA
198	8518672.07	373648.549	97.866	CASA
199	8518668.14	373639.573	97.893	CASA
200	8518673.13	373637.027	97.734	VEREDA
201	8518673.24	373636.865	97.533	VEREDA
202	8518673.98	373636.606	97.761	VEREDA
203	8518674.69	373636.067	97.516	VEREDA
204	8518666.79	373635.522	97.862	CASA
205	8518660.47	373632.145	97.47	CASA
206	8518659.77	373631.873	97.518	CASA
207	8518662.45	373625.405	97.746	CASA
208	8518669.21	373627.889	97.533	VEREDA
209	8518670.78	373627.273	97.542	VEREDA
210	8518670.59	373630.793	97.552	KJAGUA
211	8518669.65	373628.548	97.525	DESAGUE

212	8518668.99	373627.406	97.376	KJELEC
213	8518669.47	373627.735	97.542	KJELEC
214	8518662.44	373626.976	97.712	KJELEC
215	8518662.22	373627.403	97.702	KJELEC
216	8518667.01	373624.032	97.47	PSTE
217	8518667.28	373624.029	97.341	PSTE
218	8518666.73	373622.64	97.363	KJAGUA
219	8518665.66	373619.771	97.376	DESAGUE
220	8518667.42	373623.148	97.358	CASA
221	8518663.36	373614.382	97.226	DESAGUE
222	8518666.38	373618.139	97.328	CASA
223	8518666.73	373623.375	97.369	VEREDA
224	8518664.8	373618.882	97.339	VEREDA
225	8518665.51	373618.543	97.352	VEREDA
226	8518665.48	373618.515	97.212	VEREDA
227	8518664.83	373618.788	97.221	VEREDA
228	8518661.54	373610.028	97.218	VEREDA
229	8518660.22	373620.628	97.396	CASA
230	8518656.32	373611.641	97.545	CASA
231	8518660.87	373609.346	97.228	VEREDA
232	8518661.41	373609.01	97.226	VEREDA
233	8518661.4	373609.003	97.486	VEREDA
234	8518660.81	373609.306	97.487	VEREDA
235	8518658.29	373603.192	97.504	VEREDA
236	8518659.11	373602.439	97.558	VEREDA
237	8518653.74	373605.393	97.599	CASA
238	8518656.58	373596.331	97.596	VEREDA
239	8518657.05	373596.09	97.597	VEREDA
240	8518657.59	373597.183	97.599	VEREDA
241	8518660.01	373604.489	97.472	VEREDA
242	8518653.08	373590.293	97.578	VEREDA
243	8518654.42	373589.511	97.578	VEREDA
244	8518655.82	373591.741	97.596	VEREDA
245	8518654.24	373589.576	97.592	VEREDA
246	8518654.22	373589.568	97.688	VEREDA
247	8518652.83	373590.381	97.654	VEREDA
248	8518652.8	373590.405	97.666	PSTE
249	8518652.57	373590.49	97.667	PSTE
250	8518650.42	373586.427	97.669	VEREDA
251	8518651.69	373585.061	97.669	VEREDA
252	8518650.95	373584.833	97.665	VEREDA
253	8518650.94	373599.158	97.434	CASA
254	8518652.25	373588.423	97.651	KJAGUA

255	8518657.66	373598.577	97.505	KJAGUA
256	8518657.87	373600.671	97.503	DESAGUE
257	8518660.07	373606.311	97.494	DESAGUE
258	8518660.19	373606.647	97.479	KJAGUA
259	8518677.14	373646.716	97.737	VIA
260	8518672.15	373648.52	97.843	VIA
261	8518674.48	373647.484	97.813	VIA
262	8518668.42	373639.616	97.767	VIA
263	8518673.22	373637.304	97.579	VIA
264	8518670.42	373638.573	97.682	VIA
265	8518668.53	373627.71	97.43	VIA
266	8518666.83	373628.454	97.523	VIA
267	8518664.73	373629.723	97.57	VIA
268	8518664.79	373618.844	97.242	VIA
269	8518660.62	373620.832	97.392	VIA
270	8518662.97	373619.706	97.484	VIA
271	8518660.78	373609.361	97.255	VIA
272	8518656.48	373611.28	97.547	VIA
273	8518658.65	373610.564	97.507	VIA
274	8518656.73	373600.663	97.562	VIA
275	8518652.67	373602.558	97.611	VIA
276	8518655.35	373601.551	97.577	VIA
277	8518652.4	373590.646	97.47	VIA
278	8518649.9	373592.574	97.393	VIA
279	8518648.32	373592.962	97.374	VIA
280	8518649.7	373584.904	97.198	PISTA
281	8518647.63	373592.035	97.246	PISTA
282	8518643.95	373582.877	97.163	PISTA
283	8518648.82	373587.729	97.217	PISTA
284	8518643.81	373583.548	97.167	PISTA
285	8518644.93	373579.584	97.165	PISTA
286	8518646.81	373572.936	97.108	PISTA
287	8518695.8	373884.982	100.099	PISTA
288	8518691.12	373878.254	100.021	PISTA
289	8518698.17	373858.825	99.893	PISTA
290	8518706.41	373854.77	99.852	PISTA
291	8518694.41	373869.254	99.954	PISTA
292	8518693.09	373872.978	100.012	PISTA
293	8518700.41	373871.638	100.002	PISTA
294	8518693.63	373878.128	100.074	BZ
295	8518698.5	373864.404	99.903	BZ
296	8518692.52	373868.615	99.877	VIA
297	8518691.72	373871.559	99.928	VIA

298	8518690.47	373875.69	100.236	VIA
299	8518683.53	373863.295	99.642	VIA
300	8518686.99	373861.002	99.655	VIA
301	8518685.22	373861.654	99.747	VIA
302	8518682.25	373852.974	99.665	VIA
303	8518678.32	373854.886	99.628	VIA
304	8518681.13	373853.422	99.694	VIA
305	8518674.78	373844.21	99.522	VIA
306	8518676.97	373842.575	99.424	VIA
307	8518672.53	373845.613	99.467	VIA
308	8518669.41	373835.211	99.432	VIA
309	8518671.51	373833.446	99.478	VIA
310	8518667.51	373836.589	99.446	VIA
311	8518666.58	373825.944	99.408	VIA
312	8518664.32	373827.066	99.365	VIA
313	8518662.1	373818.294	99.121	VIA
314	8518662.12	373828.452	99.368	VIA
315	8518662.08	373818.335	99.1	VIA
316	8518659.72	373819.469	99.084	VIA
317	8518658.23	373820.546	99.132	VIA
318	8518656.15	373808.069	98.921	VIA
319	8518654.19	373809.015	99.005	VIA
320	8518652.42	373810.096	99.119	VIA
321	8518652.04	373798.658	99.423	VIA
322	8518649.05	373800.602	98.869	VIA
323	8518647.32	373802.569	99.173	VIA
324	8518646.97	373789.451	98.713	VIA
325	8518644.51	373791.166	98.801	VIA
326	8518642.08	373792.335	98.94	VIA
327	8518642.88	373781.96	98.529	VIA
328	8518640.26	373783.483	98.613	VIA
329	8518638.14	373784.655	98.853	VIA
330	8518638.66	373774.261	98.337	VIA
331	8518636.54	373775.242	98.385	VIA
332	8518633.9	373777.169	98.589	VIA
333	8518634.6	373766.754	98.426	VIA
334	8518632.7	373767.507	98.424	VIA
335	8518630.47	373768.846	98.419	VIA
336	8518630.22	373759.002	98.124	VIA
337	8518628.9	373759.736	98.22	VIA
338	8518626.97	373760.839	98.425	VIA
339	8518625.14	373750.721	98.029	VIA
340	8518624.09	373751.259	98.106	VIA

341	8518622.32	373752.198	98.518	VIA
342	8518621.19	373742.366	98.102	VIA
343	8518619.59	373743.231	98.164	VIA
344	8518618.01	373744.185	98.161	VIA
345	8518616.47	373735.13	98.091	VIA
346	8518614.58	373735.897	98.087	VIA
347	8518612.29	373737.989	98.124	VIA
348	8518610.25	373726.929	97.909	VIA
349	8518609.63	373728.818	97.92	VIA
350	8518608.41	373731.955	97.849	VIA
351	8518606.28	373720.685	97.791	PISTA
352	8518608.75	373722.135	97.781	BZ
353	8518611.2	373725.753	97.947	PISTA
354	8518609.25	373732.84	97.912	PISTA
355	8518657.29	373819.684	99.002	BM
356	8518648.95	373805.325	99.202	BM
357	8518692.74	373868.373	99.888	CASA
358	8518690.51	373876.087	100.13	CASA
359	8518688.95	373862.286	99.633	CASA
360	8518686.16	373869.663	99.886	VEREDA
361	8518686.19	373869.18	99.702	VEREDA
362	8518683.16	373863.877	99.688	VEREDA
363	8518683.38	373863.662	99.743	VEREDA
364	8518686.15	373868.894	99.69	DESAGUE
365	8518683.46	373864.725	99.676	DESAGUE
366	8518677.54	373853.541	99.606	VEREDA
367	8518676.62	373854.222	99.708	VEREDA
368	8518682.46	373851.877	99.755	VEREDA
369	8518683	373851.541	99.735	VEREDA
370	8518678.84	373857.136	99.72	DESAGUE
371	8518679.52	373846.579	99.713	VEREDA
372	8518680.13	373846.191	99.722	VEREDA
373	8518673.6	373847.453	99.573	CASA
374	8518675.47	373841.46	99.472	PSTE
375	8518675.73	373841.315	99.472	PSTE
376	8518688.79	373863.781	99.786	PSTE
377	8518689.01	373863.628	99.695	PSTE
378	8518670.92	373843.706	99.488	CASA
379	8518676.25	373840.265	99.567	VEREDA
380	8518675.17	373840.857	99.515	VEREDA
381	8518673.85	373837.451	99.551	DESAGUE
382	8518670.46	373843.124	99.486	DESAGUE
383	8518671.87	373834.174	99.483	VEREDA

384	8518672.71	373833.696	99.483	VEREDA
385	8518671.26	373843.555	99.515	VEREDA
386	8518671.39	373832.436	99.477	DESAGUE
388	8518670.13	373829.528	99.495	MURITO
389	8518669.57	373829.834	99.488	MURITO
390	8518668.61	373828.814	99.383	MURITO
391	8518667.66	373825.949	99.409	MURITO
392	8518667.07	373826.36	99.426	MURITO
393	8518666.72	373836.095	99.436	CASA
394	8518666.95	373835.646	99.413	VEREDA
395	8518664.01	373831.976	99.457	CASA
396	8518659.34	373827.903	99.223	CASA
397	8518654.88	373825.575	99.242	CASA
398	8518657.04	373820.484	99.053	CASA
399	8518657.64	373819.631	98.985	VEREDA
400	8518664.02	373819.736	99.414	MURITO
401	8518663.22	373820.186	99.335	MURITO
402	8518660.43	373814.823	99.034	DESAGUE
403	8518657.84	373811.047	98.916	MURITO
404	8518658.69	373810.513	98.916	MURITO
405	8518658.77	373811.943	99.036	PSTE
406	8518658.55	373812.13	99.012	PSTE
407	8518652.22	373812.331	99.203	CASA
408	8518652.41	373811.768	99.204	VEREDA
409	8518651.35	373815.118	99.091	CASA
410	8518652.55	373814.903	99.016	VEREDA
411	8518648.99	373805.312	99.192	VEREDA
412	8518648.38	373805.08	99.324	CASA
413	8518657.81	373808.572	98.981	CASA
414	8518652.58	373798.996	99.39	CASA
415	8518650.26	373794.778	99.008	CASA
416	8518644.55	373797.834	98.097	CASA
417	8518648.42	373790.178	98.697	CASA
418	8518647.51	373790.282	98.731	VEREDA
419	8518640.48	373789.863	98.945	CASA
420	8518641.41	373790.637	99.001	KJAGUA
421	8518646.69	373787.693	98.748	DESAGUE
422	8518645.32	373787.151	98.665	PSTE
423	8518645.57	373787.049	98.665	PSTE
424	8518643.15	373781.778	98.753	VEREDA
425	8518643.76	373781.447	98.753	CASA
426	8518635.87	373780.761	98.713	CASA
427	8518639.89	373775.038	98.415	CASA

428	8518634.98	373779.238	98.641	CASA
429	8518636.19	373780.562	98.659	VEREDA
430	8518635.31	373779.122	98.642	VEREDA
431	8518632.72	373775.641	98.699	VEREDA
432	8518632.83	373775.299	98.697	VEREDA
433	8518635.48	373765.989	98.395	CASA
434	8518630.66	373770.798	98.554	KJELEC
435	8518630.41	373771.277	98.616	KJELEC
436	8518629.82	373768.517	98.421	KJELEC
437	8518629.58	373768.851	98.461	KJELEC
438	8518633.46	373761.853	98.321	VEREDA
439	8518628.01	373767.167	98.732	DESAGUE
440	8518628.16	373767.803	98.428	KJAGUA
441	8518630.21	373756.462	97.805	VEREDA
442	8518630.88	373758.016	97.726	DESAGUE
443	8518630.48	373757.117	97.709	KJAGUA
444	8518630.25	373756.817	97.745	DESAGUE
445	8518629.09	373754.909	97.73	KJAGUA
446	8518627.71	373752.995	97.746	CASA
447	8518628.31	373752.69	97.783	CASA
448	8518623.66	373754.97	98.216	CASA
449	8518625.42	373748.778	97.761	CASA
450	8518618.24	373744.81	97.887	CASA
451	8518622.99	373744.159	97.721	VEREDA
452	8518620.67	373739.704	97.756	VEREDA
453	8518619.27	373737.077	97.759	VEREDA
454	8518612.29	373738.057	97.778	CASA
455	8518618.3	373737.088	98.074	CASA
456	8518615.64	373732.325	98.22	CASA
457	8518613.9	373729.573	98.215	CASA
458	8518611.67	373724.766	97.999	CASA

**Tabla N°03:** Puntos de levantamiento topográficos realizados en campo.

### **3.1.2.1.2 Estudios de Mecánica de Suelos**

#### **3.1.2.1.2.1 Geología**

Los suelos se dividen en cuatro grupos según el tipo de subsuelo y el período dominante estratigráfico T. Esto indica que el país encuestado se encuentra en una zona sísmica. Según la norma E-030, el rango

analítico se encuentra en la zona 04, que corresponde a un factor de zona  $Z = 0,5$ . Los siguientes parámetros se aplican a la versión sísmica.

PARÁMETRO DE SUELO	VALOR
Tipo de Suelo	S 3
Factor de amplificación del suelo (S2)	1.10
Periodo predominante $T_p$ (S)	1.0
Periodo predominante $T_L$ (S)	1.50
Norma	E-0.30
Estructuras	Pavimento rígido y veredas

**Tabla N° 03:** Parámetros sísmicos del suelo.

### 3.1.2.1.2.2 Ensayos de Laboratorio

Las muestras de suelos fueron clasificadas y seleccionadas siguiendo el procedimiento escrito en:

Prácticas recomendadas para la descripción de suelos ASTM D -2448.

Estas muestras representativas fueron sometidas a los siguientes ensayos

- a) Análisis Granulométrico Norma ASTM D -422.
- b) Clasificación de Suelos Norma ASTM D -2487.
- c) Ensayos de Límites de consistencia.
- d) Límite Líquido Norma ASTM D -423.
- e) Límite Plástico Norma ASTM D -424.

UBICACIÓN DE CALICATAS N°	PRF. (M)	MUESTRA	SUCS		PROCTOR		C.B. R	
					C.H. O%	M.D. S GR/CM3	100% DE MDS	95% DE MDS
C-1	0.0 - 1.50	M - 1	SW - SM	Arena bien graduado - Limosa	BI	1.85	44	14
C-2	0.0 - 1.50	M - 1	SW - SM	Arena bien graduado - Limosa	10.2	1.85	24.6	14
C-3	0.0 - 1.50	M - 1	SW - SM	Arena bien graduado - Limosa	10.2	1.85	24.6	14
C-4	0.0 - 1.50	M - 1	SW - SM	Arena bien graduado - Limosa	10.2	1.85	24.6	14
C-5	0.0 - 1.50	M - 1	SW - SM	Arena bien graduado - Limosa	10.2	1.85	24.6	14
C-6	0.0 - 1.50	M - 1	SW - SM	Arena bien graduado - Limosa	10.2	1.85	24.6	14

**Tabla N° 04:** Ubicación de calicata, Proctor modificado y C.B.R.

### ➤ Ensayos Especiales

- a) Ensayo Densidad- Humedad      ASTM D-1557
- b) Ensayo de C.B. R    ASTM D-1883

#### 3.1.2.1.2.3    Labores de Gabinete

Con la información obtenida durante los trabajos de campo y los resultados de los ensayos de laboratorio, se efectuó la clasificación de suelos de los materiales, en lo que representa a SUCS, AASHTO, para luego correlacionar las características litológicas similares la cual consigna en el perfil estratigráfico.

#### 3.1.2.1.2.4 Características Físicas Mecánicas de la Sub Rasante

C.B. R	Clasificación General	Usos
0 – 3	Muy pobre	Sub Rasante
3 – 7	Pobre o regular	Sub Rasante
7 – 20	Regular	Sub base
20 – 50	Bueno	Base, Sub base
A 50	Excelente	Base

Tabla N° 05: Características Físico-mecánicas de la sub rasante.

#### 3.1.2.1.3 Estudio de Tráfico

##### 3.1.2.1.3.1 Generalidades

El estudio de tráfico vehicular tiene por objeto: Cuantificar, clasificar y conocer el volumen medio anual de los vehículos que se movilizan por las calles principales: Toribio Marcelo, Filomeno Tasayco, Calle Nueva, Gonzales, Benavides, Juan Castilla R., Nicolás de Pierola y Andrés Belaunde; que viene hacer un elemento indispensable para la determinación de las características estructurales del pavimento y beneficios que se esperan obtener por el mejoramiento de las mismas. Para el diseño de la estructura del pavimento, la zona del proyecto se ha clasificado en vías internas de tráfico liviano. La composición del tráfico vehicular será mayoritariamente por vehículos tales como mototaxis, autos, camionetas, etc., y eventualmente camiones de carga. El estudio de tráfico se realizó en el distrito de Grocio Prado, Provincia Chincha, Departamento Ica. Ambos extremos de las calles

principales como punto estacional de conteo, se tomó de referencia la calle con mayor número de vehículos transitables.

### **3.1.2.1.3.2 Metodología**

Para la elaboración del presente estudio es necesario contar con información de campo, para luego efectuar los trabajos de gabinete y llevar a cabo el análisis de los resultados obtenidos, por tanto, como requisito mínimo para la elaboración del estudio se llevan a cabo las siguientes etapas:

#### **3.1.2.1.3.2.1 Recopilación de la información en campo:**

La información básica para la elaboración del estudio procede de dos fuentes diferentes: referenciales y directas.

##### **➤ Fuentes Referenciales:**

Son las referidas respecto a la información del IMD y Factores de Corrección, existentes en los documentos oficiales del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

##### **➤ Fuentes Directas:**

Es la información adquirida en campo a través de conteos vehiculares.

#### **3.1.2.1.3.2.2 Procesamiento y cálculo de datos tomados en campo.**

Se diseñaron los formatos a utilizar en el conteo vehicular. El formato del Conteo vehicular, considera la siguiente información

correspondiente al nombre de la estación, la hora, día, fecha y sentidos del conteo, para cada tipo de vehículo según eje y características técnicas del vehículo.

Se realizarán los siguientes conteos de TRAFICO, durante una semana en la cual se tomó como muestra una de las calles más concurridas.

**Tabla N° 06:** Conteo de Tráfico durante la semana en la Calle Principal.

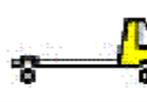
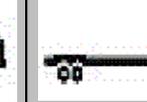
1. Conteo de Tráfico en la Calle Principal del día Lunes.
2. Conteo de Tráfico en la Calle Principal del día Martes.
3. Conteo de Tráfico en la Calle Principal del día Miércoles.
4. Conteo de Tráfico en la Calle Principal del día Jueves.
5. Conteo de Tráfico en la Calle Principal del día Viernes.
6. Conteo de Tráfico en la Calle Principal del día Sábado.
7. Conteo de Tráfico en la Calle Principal del día Domingo.

## CONTEO DE TRAFICO

RUTA : CALLES PRINCIPALES  
 UBICACIÓN : DEPARTAMENTO : ICA  
 PROVINCIA : CHINCHA  
 DISTRITO : GROCIO PRADO  
 ESTACION : E-1 CALLES PRINCIPALES  
 SENTIDO : UNIDIRECCIONAL

TIPO DE CAMINO: DEPARTAMENTAL  VECINAL   
 K M 0+000

FECHA : 28/02/2022 LUNES

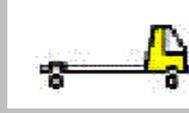
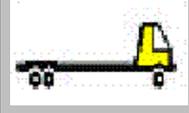
HORA	MOTO LINEAL / MOTOTAXI 	Transporte Ligero		Transporte Urbano			Transporte de carga		VOLUMEN TOTAL
		AUTOS 	PICK UP 	COMBIS 	MICROS 	BUSES 	CAMIONES 2 EJES	CAMIONES 3 EJES	
									
00 - 01	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01 - 02	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02 - 03	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03 - 04	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04 - 05	0	0	0	0	0	0	0	0	0
05 - 06	2	0	0	0	0	0	0	0	2
06 - 07	2	1	0	0	0	0	1	0	4
07 - 08	3	1	2	0	0	0	2	0	8
08 - 09	0	1	0	0	0	0	0	0	1
09 - 10	0	1	0	0	0	0	0	0	1
10 - 11	1	2	0	0	0	1	0	0	4
11 - 12	1	1	0	0	0	0	0	0	2
12 - 13	1	1	0	0	0	0	1	0	3
13 - 14	4	3	1	0	0	0	1	0	9
14 - 15	3	1	1	0	0	0	0	0	5
15 - 16	1	2	0	0	0	0	0	0	3
16 - 17	0	1	0	0	0	0	0	0	1
17 - 18	1	1	0	0	0	0	0	0	2
18 - 19	4	2	1	0	0	0	0	0	7
19 - 20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20 - 21	1	0	0	0	0	0	0	0	1
21 - 22	2	0	0	0	0	0	0	0	2
22 - 23	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23 - 24	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>26</b>	<b>18</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>55</b>
									<b>TOTAL</b>

## CONTEO DE TRAFICO

RUTA : CALLES PRINCIPALES  
 DEPARTAMENTO : ICA  
 UBICACIÓN : PROVINCIA : CHINCHA  
           : DISTRITO : GROCIO PRADO  
 ESTACION : E-1 CALLES PRINCIPALES  
 SENTIDO : AMBOS

TIPO DE CAMINO: DEPARTAMENTAL  VECINAL   
K M 0+000

FECHA : 01/03/2022 MARTES

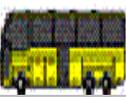
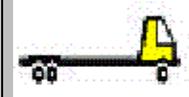
HORA	MOTO LINEAL / MOTOTAXI 	Transporte Ligero		Transporte Urbano			Transporte de carga		VOLUMEN TOTAL
		AUTOS	PICK UP	COMBIS	MICROS	BUSES	CAMIONES 2 EJES	CAMIONES 3 EJES	
									
00 - 01	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01 - 02	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02 - 03	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03 - 04	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04 - 05	0	0	0	0	0	0	0	0	0
05 - 06	2	0	0	0	0	0	0	0	2
06 - 07	1	1	0	0	0	0	2	0	4
07 - 08	3	1	2	0	0	0	0	0	6
08 - 09	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09 - 10	2	0	0	0	0	0	0	0	2
10 - 11	1	1	0	0	1	0	0	0	3
11 - 12	1	3	1	0	0	0	0	0	5
12 - 13	1	1	0	0	0	0	0	0	2
13 - 14	4	3	1	0	0	0	1	0	9
14 - 15	3	1	2	1	0	0	0	0	7
15 - 16	3	4	0	0	0	0	0	0	7
16 - 17	0	1	0	0	0	0	0	0	1
17 - 18	1	0	0	0	0	0	0	0	1
18 - 19	3	2	1	0	0	0	0	0	6
19 - 20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20 - 21	1	0	0	0	0	0	0	0	1
21 - 22	2	0	0	0	0	0	0	0	2
22 - 23	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23 - 24	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>28</b>	<b>18</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>58</b>
									<b>TOTAL</b>

## CONTEO DE TRAFICO

RUTA : CALLES PRINCIPALES  
 DEPARTAMENTO : ICA  
 UBICACIÓN : PROVINCIA : CHINCHA  
 DISTRITO : GROCIO PRADO  
 ESTACION : E-1 CALLES PRINCIPALES  
 SENTIDO : AMBOS

TIPO DE CAMINO: DEPARTAMENTAL  VECINAL   
 K M 0+000

FECHA : 02/03/2022 MIERCOLES

HORA	MOTO LINEAL / MOTOTAXI 	Transporte Ligero		Transporte Urbano			Transporte de carga		VOLUMEN TOTAL
		AUTOS	PICK UP	COMBIS	MICROS	BUSES	CAMIONES 2 EJES	CAMIONES 3 EJES	
									
00 - 01	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01 - 02	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02 - 03	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03 - 04	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04 - 05	0	0	0	0	0	0	0	0	0
05 - 06	1	0	0	1	0	0	0	0	2
06 - 07	2	1	0	0	0	0	1	0	4
07 - 08	2	1	2	0	0	0	2	0	7
08 - 09	1	1	0	0	0	0	0	0	2
09 - 10	1	1	0	1	0	0	0	0	3
10 - 11	3	0	0	0	0	0	0	0	3
11 - 12	0	0	0	0	1	0	0	0	1
12 - 13	1	3	0	0	0	0	1	0	5
13 - 14	2	1	1	0	0	0	1	0	5
14 - 15	3	1	1	0	0	0	0	0	5
15 - 16	1	2	0	0	1	0	0	0	4
16 - 17	0	1	0	0	0	0	0	0	1
17 - 18	1	1	0	0	0	0	0	0	2
18 - 19	2	2	1	0	0	0	0	0	5
19 - 20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20 - 21	1	0	0	0	0	0	0	0	1
21 - 22	0	1	0	0	0	0	0	0	1
22 - 23	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23 - 24	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<b>TOTAL</b>	<b>22</b>	<b>16</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>52</b>
									<b>TOTAL</b>

## CONTEO DE TRAFICO

RUTA : CALLES PRINCIPALES  
 DEPARTAMENTO : ICA  
 UBICACIÓN : PROVINCIA : CHINCHA  
 DISTRITO : GROCIO PRADO  
 ESTACION : E-1 CALLES PRINCIPALES  
 SENTIDO : AMBOS

TIPO DE CAMINO:  VECINAL  
 DEPARTAMENTAL  
 K M 0+000

FECHA : 03/03/2022 JUEVES

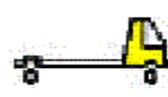
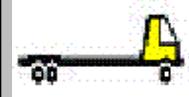
HORA	MOTO LINEAL / MOTOTAXI 	Transporte Ligero		Transporte Urbano			Transporte de carga		VOLUMEN TOTAL
		AUTOS	PICK UP	COMBIS	MICROS	BUSES	CAMIONES 2 EJES	CAMIONES 3 EJES	
									
00 - 01	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01 - 02	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02 - 03	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03 - 04	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04 - 05	0	0	0	0	0	0	0	0	0
05 - 06	1	0	0	0	0	0	0	0	1
06 - 07	2	2	0	0	0	0	1	0	5
07 - 08	2	2	2	0	0	0	1	0	7
08 - 09	2	3	0	0	0	0	0	0	5
09 - 10	2	0	0	1	0	0	0	0	3
10 - 11	3	0	0	0	0	0	0	0	3
11 - 12	1	2	0	0	0	0	0	0	3
12 - 13	2	1	0	0	0	0	0	0	3
13 - 14	0	0	1	1	0	0	1	0	3
14 - 15	3	1	1	0	0	0	0	0	5
15 - 16	1	0	0	0	0	0	0	0	1
16 - 17	2	3	0	0	0	0	0	0	5
17 - 18	1	1	0	0	0	0	0	0	2
18 - 19	3	1	1	0	0	0	0	0	5
19 - 20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20 - 21	1	0	0	0	0	0	0	0	1
21 - 22	2	0	0	0	0	0	0	0	2
22 - 23	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23 - 24	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>28</b>	<b>16</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>54</b>
									<b>TOTAL</b>

## CONTEO DE TRAFICO

RUTA : CALLES PRINCIPALES  
 UBICACIÓN : DEPARTAMENTO : ICA  
 PROVINCIA : CHINCHA  
 DISTRITO : GROCIO PRADO  
 ESTACION : E-1 CALLES PRINCIPALES  
 SENTIDO : AMBOS

TIPO DE CAMINO: DEPARTAMENTAL  VECINAL   
 K M 0+000

FECHA : 04/03/2022 VIERNES

HORA	MOTO LINEAL / MOTOTAXI 	Transporte Ligero		Transporte Urbano			Transporte de carga		VOLUMEN TOTAL
		AUTOS	PICK UP	COMBIS	MICROS	BUSES	CAMIONES 2 EJES	CAMIONES 3 EJES	
									
00 - 01	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01 - 02	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02 - 03	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03 - 04	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04 - 05	0	0	0	0	0	0	0	0	0
05 - 06	1	0	0	0	0	0	0	0	1
06 - 07	2	1	0	0	0	0	1	0	4
07 - 08	4	3	2	0	0	0	1	0	10
08 - 09	2	1	0	0	0	0	0	0	3
09 - 10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 - 11	3	0	0	0	1	0	0	0	4
11 - 12	1	2	0	0	0	0	0	0	3
12 - 13	2	1	0	0	0	0	0	0	3
13 - 14	0	0	1	0	0	0	1	0	2
14 - 15	3	1	1	0	0	0	0	0	5
15 - 16	1	0	0	0	0	0	0	0	1
16 - 17	2	3	0	0	0	0	0	0	5
17 - 18	1	1	0	0	0	0	0	0	2
18 - 19	3	3	1	0	0	0	0	0	7
19 - 20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20 - 21	1	0	0	0	0	0	0	0	1
21 - 22	2	0	0	0	0	0	0	0	2
22 - 23	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23 - 24	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>28</b>	<b>16</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>53</b>
									<b>TOTAL</b>

## CONTEO DE TRAFICO

RUTA : CALLES PRINCIPALES

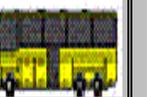
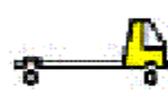
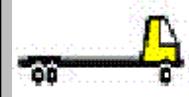
UBICACIÓN : DEPARTAMENTO : ICA  
 : PROVINCIA : CHINCHA  
 : DISTRITO : GROCIO PRADO

ESTACION : E-1 CALLES PRINCIPALES

SENTIDO : AMBOS

TIPO DE CAMINO: DEPARTAMENTAL  VECINAL   
 K M 0+000

FECHA : 05/03/2022 SABADO

HORA	MOTO LINEAL / MOTOTAXI 	Transporte Ligero		Transporte Urbano			Transporte de carga		VOLUMEN TOTAL
		AUTOS	PICK UP	COMBIS	MICROS	BUSES	CAMIONES 2 EJES	CAMIONES 3 EJES	
									
00 - 01	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01 - 02	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02 - 03	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03 - 04	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04 - 05	0	0	0	0	0	0	0	0	0
05 - 06	2	0	0	0	0	0	0	0	2
06 - 07	2	1	0	0	0	0	1	0	4
07 - 08	3	1	2	0	0	0	2	0	8
08 - 09	0	1	0	0	0	0	0	0	1
09 - 10	0	1	0	0	0	0	0	0	1
10 - 11	1	2	0	0	0	0	0	0	3
11 - 12	1	2	0	0	0	0	0	0	3
12 - 13	1	1	0	0	0	0	1	0	3
13 - 14	2	2	1	0	1	0	1	0	7
14 - 15	3	1	1	0	0	0	0	0	5
15 - 16	1	2	0	0	0	0	0	0	3
16 - 17	0	1	0	0	0	0	0	0	1
17 - 18	1	1	0	0	0	0	0	0	2
18 - 19	4	2	1	0	0	0	0	0	7
19 - 20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20 - 21	1	0	0	0	0	0	0	0	1
21 - 22	2	0	0	0	0	0	0	0	2
22 - 23	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23 - 24	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	<b>18</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>53</b>
									<b>TOTAL</b>

## CONTEO DE TRAFICO

RUTA : CALLES PRINCIPALES  
 UBICACIÓN : DEPARTAMENTO : ICA  
 PROVINCIA : CHINCHA  
 DISTRITO : GROCIO PRADO  
 ESTACION : E-1 CALLES PRINCIPALES  
 SENTIDO : AMBOS

TIPO DE CAMINO: DEPARTAMENTAL  VECINAL   
 K M 0+000

FECHA : 06/03/2022 DOMINGO

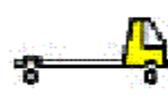
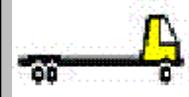
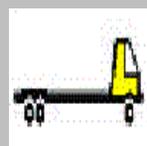
HORA	MOTO LINEAL / MOTOTAXI 	Transporte Ligero		Transporte Urbano			Transporte de carga		VOLUMEN TOTAL
		AUTOS	PICK UP	COMBIS	MICROS	BUSES	CAMIONES 2 EJES	CAMIONES 3 EJES	
									
00 - 01	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01 - 02	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02 - 03	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03 - 04	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04 - 05	0	0	0	0	0	0	0	0	0
05 - 06	1	0	0	0	0	0	0	0	1
06 - 07	2	1	0	0	0	0	1	0	4
07 - 08	2	1	2	0	0	0	2	0	7
08 - 09	2	1	0	0	0	0	0	0	3
09 - 10	1	1	0	0	0	0	0	0	2
10 - 11	1	2	0	0	0	0	0	0	3
11 - 12	1	1	0	0	0	0	0	0	2
12 - 13	2	1	0	0	0	0	0	0	3
13 - 14	0	0	1	0	0	0	1	0	2
14 - 15	3	1	1	0	0	0	0	0	5
15 - 16	1	0	0	0	0	0	0	0	1
16 - 17	2	2	0	0	0	0	0	0	4
17 - 18	1	1	0	0	1	0	0	0	3
18 - 19	2	2	1	0	0	0	0	0	5
19 - 20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20 - 21	1	0	0	0	0	0	0	0	1
21 - 22	2	0	0	0	0	0	0	0	2
22 - 23	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23 - 24	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	<b>14</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>48</b>
									<b>TOTAL</b>

Tabla N° 07: Proyección de Trafico de los días contabilizados durante la semana

<b>PROYECCION DE TRAFICO</b>									
RUTA	<b>CALLES PRINCIPALES</b>								
UBICACIÓN	ICA								
	CHINCHA								
	GROCIO PRADO								
ESTACION	CALLES PRINCIPALES E-01								
DIA	MOTO LINEAL / MOTOTAXI	Transporte Ligero		Transporte Urbano			Transporte de carga		VOLUMEN TOTAL
		AUTOS	PICK UP	COMBIS	MICROS	BUSES	CAMIONES 2 EJES	CAMIONES 3 EJES	
									
LUNES	26.00	18.00	5.00	0.00	0.00	1.00	5.00	0.00	29.00
MARTES	28.00	18.00	7.00	1.00	1.00	0.00	3.00	0.00	30.00
MIERCOLES	22.00	16.00	5.00	2.00	2.00	0.00	5.00	0.00	30.00
JUEVES	28.00	16.00	5.00	2.00	0.00	0.00	3.00	0.00	26.00
VIERNES	28.00	16.00	5.00	0.00	1.00	0.00	3.00	0.00	25.00
SABADO	24.00	18.00	5.00	0.00	1.00	0.00	5.00	0.00	29.00
DOMINGO	24.00	14.00	14.00	0.00	1.00	0.00	4.00	0.00	33.00
PL	27.00	17.00	6.00	1.00	1.00	1.00	4.00	0.00	30.00
IMD <sub>a</sub>	36.00	23.00	10.00	1.00	2.00	1.00	5.00	0.00	78.00
		92.31%				7.69%			

POR LO TANTO EL NIVEL DE TRAFICO ES = **78.00** **Transito Intermedio**

DONDE:

$$IMD_a = \frac{5 \cdot PL + S + D}{7} \cdot FC$$

IMD<sub>a</sub> : Indice Medio Diario Anual

S : Volumen de tránsito del sábado

D : Volumen de tránsito del domingo

PL : Promedio de volumen de tránsito de días laborables

FC : Factor de Corrección Estacional 1.3661

1.0166

VEHICULO	LIGERO	PESADO
TASAS DE CRECIMIENTO	2.50%	1.60%

AÑO	MOTOTAXI 	VEHICULOS LIGEROS					VEHICULOS PESADOS			TRAFICO NORMAL	TRAFICO GENERADO	TOTAL
		AUTOS	PICK UP	COMBIS		BUSES	CAMIONES 2 EJES	CAMIONES 3 EJES				
												
2021	36	23	10	1	2	1	5	-	78	24	102	
2022	37	24	10	1	2	1	5	-	80	24	104	
2023	38	24	11	1	2	1	5	-	82	25	107	
2024	39	25	11	1	2	1	5	-	84	26	110	
2025	40	25	11	1	2	1	5	-	85	26	111	
2026	41	26	11	1	2	1	5	-	87	27	114	
2027	42	27	12	1	2	1	5	-	90	27	117	
2028	43	27	12	1	2	1	6	-	92	28	120	
2029	44	28	12	1	2	1	6	-	94	29	123	
2041	59	38	16	2	3	1	7	-	126	38	164	
PROMEDIO	84	53	23	2	4	2	11	-	180		234	

Tabla N° 08: Tasa de crecimiento durante los n (20 años)

➤ **Factor de Corrección**

Los volúmenes de tráfico obtenidos en una estación de control en las calles a intervenir, varían durante el año debido a diferentes causas (Cosecha, festividades cívicas o religiosas, épocas de verano, costumbres regionales, etc.), por lo que es necesario afectar por un factor de corrección los volúmenes hallados.

➤ **Factor de corrección estacional:**

Para efectos de realización del presente estudio se ha asumido un valor de 1.366112 para vehículos ligeros y de 1.016620 para vehículos pesados como factor de corrección mensual, correspondiente a la estación de la calle más concurrida en estudio, por estar este tramo más ligado a la avenida en estudio, información especificada en el anexo SNIP 09 aprobado mediante R.D. N°003-2011-EF/68.01.

➤ **Factor de corrección diario:**

No corresponde la utilización de factores de corrección diario, dado que la información proporcionada proviene de una base de datos diaria.

➤ **Factor de corrección horario:**

No corresponde la utilización de factores de corrección horario, dado que la información proporcionada proviene de una base de datos horaria.

#### **3.1.2.1.4 Diseño Del Pavimento**

Profundidad de Cimentación Considerando las condiciones físicas y mecánicas de acuerdo a las características del perfil del sub suelo y el tipo carpeta propuesta, se desarrolla el diseño de pavimento rígido piso de concreto empleando el método AASHTO. -93, basándose en los siguientes antecedentes técnicos y económicos:

##### **3.1.2.1.4.1 Características del Material a utilizar en el Estudio**

###### **3.1.2.1.4.1.1 Tráfico Medio Diario**

Se según información recopilada, el número medio de vehículos que circulan en una de las calles principales del distrito de Grocio Prado, provincia de Chincha - Ica, actual, en ambas direcciones.

###### **a) Número de Carriles**

La zona urbana tiene un solo carril

###### **b) Porcentaje de Vehículos**

Se ha considerado un 83.52 % de los números totales de vehículos que Circulan en ambas direcciones

###### **c) Factor de Crecimiento**

Para el carril de diseño se considera una tasa de crecimiento de:  
1.00%.

###### **d) Periodo de Diseño**

La vida útil es el tiempo que dura el pavimento original durante la vida útil del pavimento a reparar o construir entre cada reparación.

La elección de la vida útil depende de muchos factores, como la clasificación funcional del pavimento. El tipo y nivel de mantenimiento utilizado, el capital y los costos del ciclo de vida asignados al diseño original y otras consideraciones de ingeniería. En el presente caso, se ha tomado un periodo de diseño (años): 20

#### **e) Tráfico de Diseño**

Tomando en consideración todos los factores, la carga equivalente a un eje simple adquiere el valor de:  $EAL\ 20\ años = 3000000.00$

REPETICIONES

#### **3.1.2.1.4.1.2 Diseño Estructural Del Pavimento (AASHTO)**

En la actualidad, existen varios métodos de diseño de pavimentos, siendo los más utilizados en el Perú el método de la AASHTO y el método del Instituto del Asfalto. El primero se basa en el concepto de comportamiento del pavimento, cuya medida cualitativa se hizo en el gran experimento vial de Illinois, mediante la definición de la capacidad de servicio del pavimento o, simplemente, servicialidad. Aunque este método es empírico, los resultados obtenidos, el procesamiento de los datos y su excelente interpretación han extendido con éxito el uso de este método a otras regiones del mundo. En este tiempo, se viene poniendo a punto un método basado en el comportamiento mecánico de los pavimentos sometidos a las cargas del tráfico, el cual ha sido denominado método mecánico calibrado. Este método se caracteriza porque se usa la Teoría de la Elasticidad para el cálculo de los

esfuerzos y deformaciones causadas por la rueda y los criterios de daño como valor del estado límite. Según estos criterios, el método toma diversos nombres tales como el método del Instituto del Asfalto, el método de la Shell, el método del TRRL, en el presente caso, se ha optado por el Método del Instituto del Asfalto, Método de la Ecuación de AASHTO.

### 3.1.2.1.4.1.3 Metodología de Diseño (Método AASHTO 93)

El método AASHTO es un método de regresión basado en resultados empíricos del pavimento de la zona urbana de prueba AASHTO construida en los años 50.

El procedimiento de diseño se realiza suponiendo un número estructural del pavimento efectuando tanteos analíticamente hasta equilibrar la expresión de diseño o a través de nomogramas.

$$\text{Log}_{10}(W_{18}) = Z_R \times S_D + 9.36 \times \text{Log}(SN + 1) - 0.20 + \frac{\text{Log}_{10} \left[ \frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5} \right]}{0.4 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 \times \text{Log}(M_v) - 8.07$$

El número estructural de un pavimento se obtiene del producto de ciertos coeficientes de Resistencia Relativa de cada una de sus capas constituyentes, de acuerdo al tipo de material. La ecuación básica de diseño propuesta por AASHTO 93, es la siguiente:

La ecuación básica de diseño propuesta por AASHTO 93, es la siguiente: Dónde:

W 18      Tráfico

Z R	Desviación Estándar Normal
S O	Error Estándar Combinando de la predicción del tráfico
$\Delta$ PSI	Diferencia entre la serviciabilidad inicial
M $\square$	Módulo Resiliente de la sub rasante (Psi)
SN	Número estructural indicativo espesor total del pavimento
ai	Coefficiente estructural de la capa
D i	Espesor de la capa i
m i	Coefficiente de drenaje de la capa granular i

$$SN = a_1 D_1 + a_2 D_2 m_2 + a_3 D_3 m_3$$

#### 3.1.2.1.4.1.4 Diseño Estructural del Pavimento por el Método

##### AASHTO

###### a) CBR de diseño de la subrasante

Con fines de diseño, se ha tomado el CBR correspondiente al 95,0 % de compactación. La AASHTO recomienda que se tome el valor medio del CBR de los valores involucrados en el tramo esto es:

###### b) Diseño Estructural

Conocidos todos los parámetros involucrados en la denominada ecuación estructural de la AASHTO, se puede determinar el grosor del pavimento:

La estructura del pavimento quedaría para todos los tramos Involucrado de la siguiente Forma:

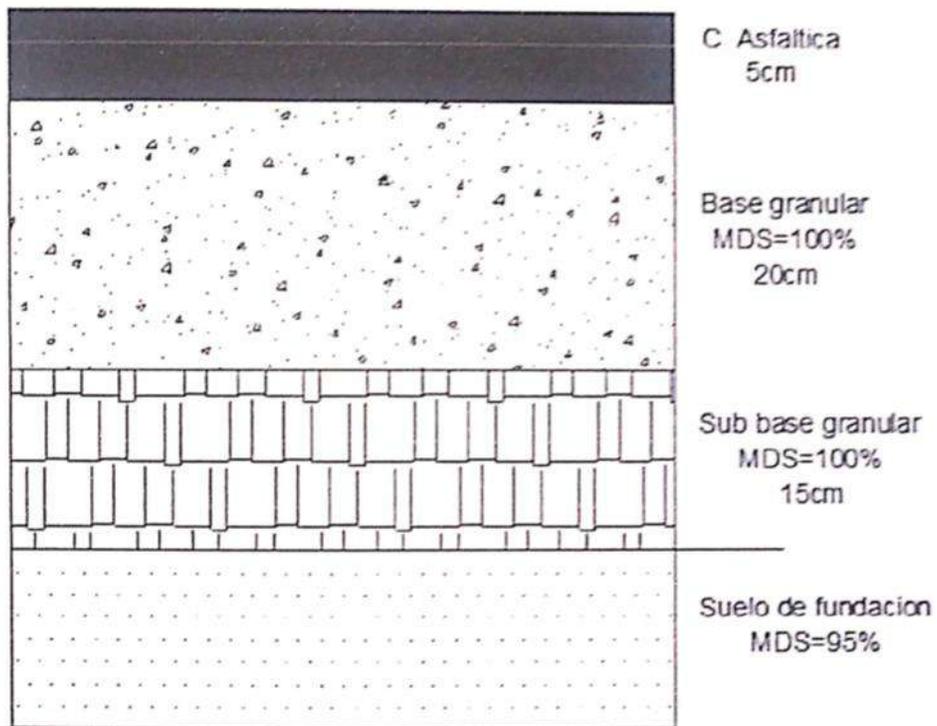
**DISEÑO DE PAVIMENTO ASFALTICO  
MÉTODO DE LA AASHTO 1,993**

<b>Tráfico:</b>		
Número de repeticiones de ejes equivalentes (NREP):		3000000
Factor de distribución direccional (DD):		0.7
Factor carril (DL):		1
Ejes simples equivalentes en el carril de Diseño (W18):		2100000
<b>Factores de Confiabilidad:</b>		
Factor de confiabilidad (R%):		95
Desviación estandar normal (Zr):		-1.645
Desviación estandar total (So):		0.45
<b>Variación del índice de serviciabilidad (<math>\Delta</math>PSI):</b>		
Índice de serviciabilidad inicial (Po):		4.2
Índice de serviciabilidad final (Pt):		2
Variación ( $\Delta$ PSI):		2.2
<b>Propiedades del suelo de subrasante:</b>		
CBR de la subrasante (%):		21.5
<b>Módulos Resilientes:</b> (psi)		
Módulo de resiliencia de la Subrasante (MR <sub>s,R</sub> ):		18203
Módulo de resiliencia de la Subbase granular (MR <sub>sb,G</sub> ):		15000
Módulo de resiliencia de la Base granular (MR <sub>B,G</sub> ):		30000
<b>Coefficientes estructurales:</b> (1/plg)		
Coefficiente estructural de la Carpeta asfáltica (a <sub>1</sub> ):		0.44
Coefficiente estructural de la Base granular (a <sub>2</sub> ):		0.14
Coefficiente estructural de la Subbase granular (a <sub>3</sub> ):		0.11
<b>Coefficientes de drenaje:</b>		
Coefficiente de drenaje de la Base granular (m <sub>2</sub> ):		1
Coefficiente de drenaje de la Subbase granular (m <sub>3</sub> ):		1
<b>Espesores teóricos de diseño:</b>		
	(plg)	(cm)
Carpeta asfáltica:	5.5	14.0
Base granular:	5.0	13.0
Subbase granular:	0.0	0.0
<b>Espesores propuestos de diseño:</b>		
	(plg)	(cm)
Carpeta asfáltica:	2.0	5.0
Base granular:	8.0	20.0
Subbase granular:	6.0	15.0

**Tabla N° 09:** Diseño del Pavimento Asfáltico – Método AASHTO 1993

Método AASHTO 93 n = 20 años			
Vías	C.A. (pulg.)	Base (pulg.)	Sub base (pulg.)
Psje. José María y Psje. Marcos	2	8	6

**Tabla N° 10:** Resumen del diseño del pavimento mediante el Método de la AASHTO 1993.



**Gráfico N° 01:** Dimensiones del Pavimento Asfáltico

### **3.1.3 Dimensionamiento**

La zona considerada a intervenir con la creación de pistas y veredas, se encuentra ubicado en el Departamento de Ica, Provincia de Chincha, Distrito de Grocio Prado, la misma que está situada en el sur del Perú.

#### **3.1.3.1 Ubicación y Localización**

##### **3.1.3.1.1 Ubicación Política**

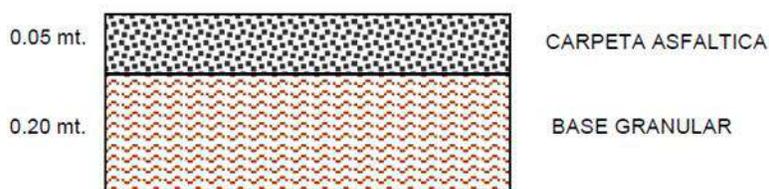
Región	: Ica
Provincia	: Chincha
Distrito	: Grocio Prado
Región Natural	: Costa
Lugar	: CALLES PRINCIPALES: TORIBIO MARCELO, FILOMENO TASAYCO, CALLE NUEVA, GONZALES, BENAVIDES, JUAN CASTILLA R., NICOLAS DE PIEROLA Y ANDRES BELAUNDE.

#### **3.1.3.2 Dimensiones**

El proyecto está conformado por:

- 3, 554.10 m<sup>2</sup> de pavimentación: 2" de carpeta asfáltica y 0.20m de base granular.
- 1563.04 m<sup>2</sup> de veredas y rampas peatonales: concreto de 175 kg/cm<sup>2</sup> y 0.10m de espesor. Además de sardineles peraltados de 15cm sobre la carpeta asfáltica y gradas en algunas calles proyectadas.
- Muros de contención.

### DETALLE DEL PAVIMENTO



**Gráfico N° 02:** Detalles del pavimento utilizado en la ejecución del proyecto.

### 3.1.4 Equipos Utilizados

EQUIPO UTILIZADO	DESCRIPCIÓN TEÓRICA
<b>NIVEL</b>	Equipo utilizado para la medición de las diferencias de elevación entre diferentes puntos de un terreno.
<b>TEODOLITO</b>	Instrumento de medición que se utiliza para obtener tanto ángulos verticales como horizontales.
<b>COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA</b>	Maquina manual utilizada para cimentar suelos de acuerdo al grado de compactación requerido.
<b>RODILLO NEUMÁTICO AUTOPROPULSADO</b>	Se utiliza comúnmente para trabajos de cierre de la superficie de rodadura.
<b>RODILLO TÁNDEM</b>	Ideal para la compactación de asfalto, suelo estabilizado y suelo cohesivo y no cohesivo.
<b>RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO</b>	Especialmente utilizado para trabajos en arena y grava, en labores de asfalto en la manutención de carreteras.
<b>COMPACTADOR TIPO CANGURO</b>	Destinados a procesos de compactación.
<b>EQUIPO PARA PINTAR MARCAS EN EL PAVIMENTO</b>	Utilizado para la realización de señalización de pistas.
<b>MARTILLO NEUMÁTICO DE 24 KG</b>	Destinado a la demolición de pavimentos.
<b>CARGADOR SOBRE LLANTAS</b>	Usado para cargar camiones con materiales.
<b>MINI CARGADOR</b>	Su función principal es el transporte de cargas y volúmenes reducidos de materiales.
<b>MOTONIVELADORA</b>	Máquina de construcción empleada para nivelar terrenos, cuenta con una larga hoja metálica
<b>CAMIÓN VOLQUETE</b>	Es un tractocamión de volteo con una caja de descarga en la parte trasera.
<b>CAMIÓN CISTERNA</b>	Diseñado para transportar cargas líquidas.

<b>CAMIÓN IMPRIMADOR</b>	Equipo utilizado en la imprimación de capas base antes de colocar la carpeta asfáltica por lo general en la aplicación de tratamientos superficiales,
<b>VIBRADOR DE CONCRETO</b>	Se utiliza para homogenizar el hormigón vertido.
<b>PAVIMENTADORA SOBRE LLANTAS</b>	Ofrecen gran movilidad para proyectos que requieren mucho movimiento de la Pavimentadora.

**Tabla N° 11:** Descripción de los equipos y herramientas utilizadas durante la ejecución del proyecto.

### **3.1.5 Conceptos Básicos Para El Diseño Del Piloto**

#### **3.1.5.1 Transitabilidad**

Calidad funcional de la vía percibida directamente por los usuarios. Esta calidad se caracteriza en general por la aptitud de la vía de permitir la circulación fluida en condiciones de seguridad y a una velocidad adecuada a su categoría.

#### **3.1.5.2 Construcción**

Se relaciona con la necesidad de brindar soluciones como la conectividad, el comercio o el acceso a diversos servicios de las poblaciones humanas, buscando impactos positivos para el desarrollo social.

#### **3.1.5.3 Pavimento**

Estructura que se conforma por varias capas ubicada sobre la subrasante para soportar y dispensar las cargas originadas por los vehículos. Incluye la capa de rodadura, base y sub base (MTC, s. f., p. 21).

#### **3.1.5.4 Base:**

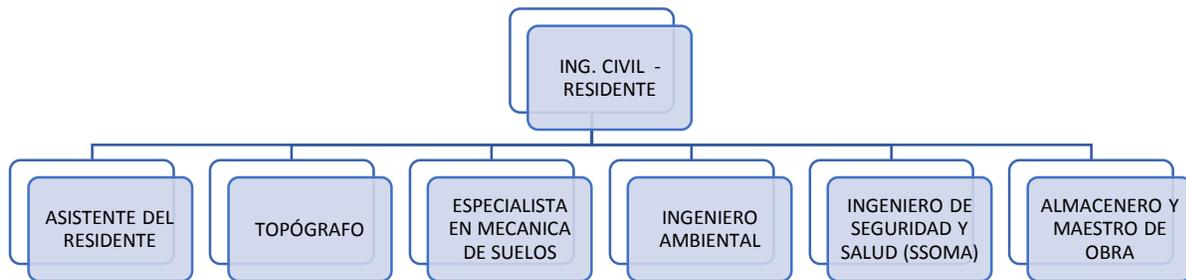
Es la capa inferior a la capa de rodadura, que tiene como función de sostener, distribuir y transmitir las cargas ocasionadas por el tránsito. Esta capa tiene

materiales pétreos seleccionados que se construye generalmente sobre la sub base o la sub rasante, cuyas funciones principales son proporcionar un apoyo uniforme a la carpeta asfáltica, la capa de rodadura asfáltica o la carpeta de concreto hidráulico y soportar las cargas que éstas le transmiten aminorando los esfuerzos inducidos y distribuyéndolos adecuadamente a la capa inmediata inferior, y proporcionar a la estructura del pavimento la rigidez necesaria para evitar deformaciones excesivas, drenar el agua que se pueda infiltrar e impedir el ascenso capilar del agua subterránea.

#### **3.1.5.5 Sub Base:**

Es la capa estructural que recibe gran parte de los esfuerzos y donde se apoyará la capa de rodadura. La base ayuda a proporcionar un espesor total al pavimento necesario para garantizar que pueda soportar el tráfico proyectado durante la vida útil del proyecto. Por lo general se construye de material granular seleccionado en una mezcla de áridos finos y gruesos, aunque también se utiliza lo que se conoce como 'bases negras', que son capas de mezcla asfáltica que se tienden por debajo de la de rodadura con el fin de aumentar la vida útil del paquete estructural.

### 3.1.6 Estructura



**Gráfico N° 03:** Organigrama de los integrantes y/o responsables de la ejecución del proyecto.

### 3.1.7 Elementos Y Funciones

#### 3.1.7.1 Ing. Civil – Residente de obra

El ingeniero residente, es un ingeniero civil colegiado y habilitado responsable de la ejecución de la obra en su totalidad, cuyo propósito es garantizar el adecuado proceso constructivo de todas las partidas del expediente técnico presentado por el proyectista. El contrato lo otorga la empresa contratista que gana la buena pro.

#### 3.1.7.2 Asistente del Residente.

Es el representante del Ingeniero Civil Residente de la obra en cuando está ausente, es la mano derecha y el encargado de ver los detalles u omisiones que se producen durante los días de jornada laboral. Es un ingeniero civil colegiado y/o habilitado, o en todo caso bachiller de ingeniería civil; dependiendo de los términos de referencia y la envergadura del proyecto a ejecutar.

### **3.1.7.3 Topógrafo**

Un topógrafo es un profesional de la Geomática que puede ejercer en el ámbito de la construcción, la arquitectura, el urbanismo, la ingeniería civil, la edificación, definiendo la realidad física y morfológica del territorio para garantizar la seguridad y el derecho de propiedad en cuanto a la delimitación precisa del mismo.

### **3.1.7.4 Especialista en Mecánica de Suelos**

Los ingenieros especialistas investigan el suelo y las rocas por debajo de la superficie para determinar sus propiedades ingenieriles y diseñar las cimentaciones. Acciones en la rama vial como la estabilización de taludes, diseño y construcción de túneles y carreteras, diseño y construcción de cualquier tipo de estructura de contención para la prevención de riesgos geológicos, etc.

### **3.1.7.5 Ingeniero Ambiental**

El ingeniero ambiental es el encargado de interpretar y diagnosticar impactos negativos y positivos ambientales, evaluar el nivel del daño ocasionado en el ambiente (en el caso de un impacto negativo) y proponer soluciones integradas de acuerdo a las leyes medioambientales vigentes.

### **3.1.7.6 Ingeniero de Seguridad y Salud (SSOMA)**

Ingeniero encargado de velar por el cumplimiento de las normas de Seguridad y Salud en el trabajo para garantizar el bienestar de todos los integrantes del proyecto.

### **3.1.8 Planificación Del Proyecto**

El planeamiento y la organización de la obra se presentan a través del Diagrama de Gantt.

**Gráfico N° 04:** Diagrama Gannt del proyecto



### 3.1.9 Servicios y Aplicaciones

➤ **Pavimentación:**

- Corte a nivel de subrasante
- Nivelación, riego y compactación de subrasante
- Excavación para sardinel sumergido
- Eliminación de material excedente
- Base granular  $e=0.20m$ .
- Imprimación asfáltica
- Carpeta asfáltica en caliente de 2”
- Encofrado y desencofrado normal en sardinel peraltado
- Concreto  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$  para sardinel sumergido
- Junta de dilatación para sardinel
- Pintura lineal sobre el pavimento
- Pintura en sardineles
- Pintura sobre el pavimento
- Señales reglamentarias

➤ **Veredas**

- Demolición de veredas  $e=10\text{cm}$ . c/equipo
- Corte a nivel de subrasante manual
- Perfilado y compactad de subrasante
- Base compactada para veredas  $e=0.10\text{m}$ .
- Eliminación de material excedente
- Encofrado y desencofrado de vereda
- Concreto  $F'c=175\text{ kg/cm}^2$  para sardinel de vereda
- Concreto  $F'c=175\text{ kg/cm}^2$   $e=0.10$  vereda
- Rampa de minusválido
- Juntas asfálticas en veredas
- Curado de vereda con aditivo tipo membrana

➤ **Canal**

- Demolición de canal existente.
- Excavación a mano en terreno normal
- Perfilado y compactación de subrasante
- Base compactada para fondo d canal
- Relleno compactado con material propio

- Eliminación de material excedente
- Encofrado y desencofrado en canal
- Acero  $f'y=4200$  kg/cm<sup>2</sup>
- Concreto  $F'c=175$  kg/cm<sup>2</sup> en canales

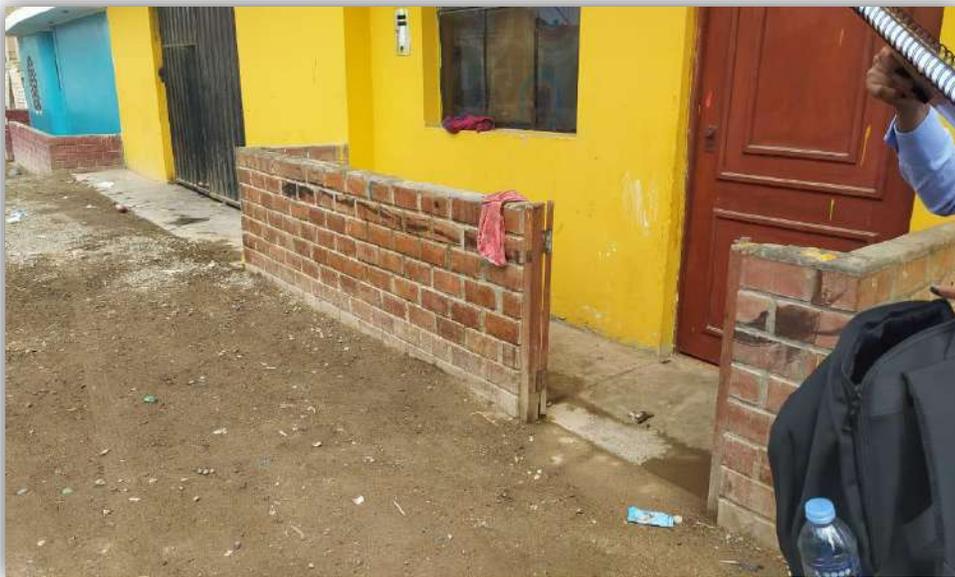
Foto N° 01: Cartel de Obra del proyecto.



**Foto N° 02:** Punto dejado en campo en el Levantamiento topográfico.



**Foto N° 03:** Interferencias con parapetos de ladrillo que fueron demolidas, al igual que las veredas existentes.



**Foto N° 04:** Interferencias de chales y escaleras de concreto, que fueron demolidos y/o reubicados, que estuvieron fuera del límite de propiedad.



**Foto N° 05:** Las calicatas realizadas para el estudio de suelos, como el levantamiento topográfico.



**Foto N° 06:** Conteo de Índice Vehicular para el estudio de tráfico 01.



**Foto N° 07:** Conteo de Índice Vehicular para el estudio de tráfico 02.



**Foto N° 08:** Presencias de veredas existentes y viviendas no alineadas, la cual fueron demolidas y alineadas durante la ejecución del proyecto.



**Foto N° 09:** Ubicación del almacén y el personal encargado.



**Foto N° 10:** Trazo y replanteo durante la ejecución del proyecto



**Foto N° 11:** Demoliciones manuales con rotomartillo en las veredas existentes



**Foto N° 12:** Demoliciones utilizando maquinarias pesadas



**Foto N° 13:** Ensayos de Compresión del concreto utilizando testigo (probetas)



**Foto N° 14:** Ensayos de Densidad de Campo



**Foto N° 15:** Ensayos de Proctor modificado – determinando la densidad y humedad



Foto N° 16: Diseño de mezclas utilizados para la ejecución del proyecto.

**CALIDAD DEL CONCRETO NORMA E060**  
DISEÑO DE MEZCLAS

**CAPITULO III DOSIFICACION DE LOS MATERIALES DE MEZCLAS**

**1 PARAMETROS DE DISEÑO DEL CONCRETO**

Jose Gutierrez Abaute: Dirección de la Resistencia a la Compresión. Aviso del aluminato para que la Consistencia cubra en el tipo

RESISTENCIA DE DISEÑO (f'cd)	RESISTENCIA REQUERIDO (f'cd)
f'cd = 140	f'cd = 150

**2 MATERIALES**

**2.1 CEMENTOS**

CEMENTO	TIPO	PESO ESPECIFICO	SUPERFICIE ESPECIFICA
PORTLAND SOL	I	3.11	3.500

**2.2 AGREGADOS**

Jose Gutierrez Abaute: Selección valor de T.M.N del agregado grueso en el punto N.4.

AGREGADO	FORMA	TAMARO MAX. NOM.	CANTERA	PROVINCIA
FINO	ANGULAR	2.00"	JICAMARCA	LEMA
GRUESO	ANGULAR	2.00"	JICAMARCA	LEMA

No.	DESCRIPCION	UNIDAD	Agregado Fino	Agregado Grueso
1	PESO UNITARIO SECO COMPACTADO	Kg/m <sup>3</sup>	1.257	1.257
2	PESO UNITARIO SUELTO SECO	Kg/m <sup>3</sup>	1.565	1.000
3	PESO ESPECIFICO DE MASA	g/cm <sup>3</sup>	2.66	2.78
4	CONTENIDO DE HUMEDAD	%	4.35	0.76
5	ABSORCION	LIT	1.17	0.00
6	MODULO DE FINEZA	...	2.89	...

**3 ASENTAMIENTO O SLUMP**

TRABAJABILIDAD	CONTRACCION	CONSISTENCIA	ASENTAMIENTO SLUMP
TRABAJABLE	VERBACION LIGERA	PLASTICA	3" o 4"

**4 CONDICIONES DE OBRA**

TIPO DE OBRA	TAMARZO AGREGADO	EXPOSICION	AIRE TOTAL ATRAPADO
		MODERADO	

**8.9 DOSIFICACION DE MATERIALES, EN PESOS SECOS CORREGIDO POR PROPORCION DE AGREGADOS**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO		AGREGADOS		Aditivo UCO MR 27	AGUA l/m <sup>3</sup>	AIRE atorado	TOTAL MEZCLADO
		GRUESO	FINO	GRUESO	FINO				
PESO SECO COMPACTO	Km <sup>3</sup>	258.00	1,061.25	501.57	5.19	205.90	0.25	0.00	1.830
VOLUMEN ABSOLUTO	m <sup>3</sup>	0.083	0.261	0.201	0.0026	0.205	0.050	0.000	0.542
PROPORCION EN PESO SECO	EN PESO	1	3.9	2.1	0.01	0.51	0.02	0.00	7.53
R solo = 0.75									

**9 DOSIFICACION EN PESO HUMEDO**

Jose Gutierrez Abaute: Dosificación corregida por humedad para concreto protegido

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo UCO MR 27	AGUA l/m <sup>3</sup>	AIRE atorado	TOTAL MEZCLADO
PESO HUMEDO COMPACTO	Km <sup>3</sup>	258.00	1,060.87	506.44	5.19	190	0	1.815
PROPORCION EN PESO HUMEDO	EN PESO	1	3.3	3.2	0.51	2.3	0	7.3

**10 DOSIFICACION PARA TAMARZO 0.840**

Jose Gutierrez Abaute:

ESPECIFICACIONES	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo UCO MR 27	AGUA
PESO HUMEDO COMPACTO	GRUESO	FINO	Aditivo UCO MR 27	AGUA	
UNIDAD	Kg	Kg	Kg	ml	Lt
	19.32	40.25	32.45	12.84	4.20

**11 DOSIFICACION PARA UNA TANDA DE SACO DE CEMENTO EN PESO**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo UCO MR 27	AGUA l/m <sup>3</sup>	AIRE atorado	TOTAL MEZCLADO
PROPORCION EN PESO HUMEDO	Kg	42.50	166.89	197.20	0.51	89	0.25	376.79

**12 DOSIFICACION EN VOLUMEN SUELTO SECO**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo UCO MR 27	AGUA l/m <sup>3</sup>	AIRE atorado	TOTAL MEZCLADO
PESO UNITARIO SECO SUELTO	K/m <sup>3</sup>	258.00	1,061.25	501.57	5.19	205	0.25	1.830
DOSIFICACION EN VOLUMEN HUMEDO	SACO	1	3.48	2.56	0.51	0.4	0.05	7.00

**13 DOSIFICACION EN VOLUMEN SUELTO HUMEDO**

ESPECIFICACIONES	Unidad	CEMENTO	AGREGADOS		Aditivo UCO MR 27	AGUA l/m <sup>3</sup>	AIRE atorado	TOTAL MEZCLADO
PESO UNITARIO HUMEDO SUELTO	K/m <sup>3</sup>	258.00	1,060.87	506.44	5.19	180	0.25	1.815
DOSIFICACION EN VOLUMEN HUMEDO	SACO	1	3.45	3.00	0.51	0.9	0.05	7.00

Foto N° 17: Conformación de la base granular para la construcción en veredas



**Foto N° 18:** Encofrado y vaceado del concreto  $f'c= 175 \text{ kg/cm}^2$  en veredas



**Foto N° 19:** Acabados finales, como el bruñado en veredas



**Foto N° 20:** Curado en veredas, con aditivo Antisol utilizando mochila fumigadora



**Foto N° 21:** Nivelación de cajas de agua/desagüe



**Foto N° 22:** Conexiones domiciliarias



**Foto N° 23:** Construcción de rampas, veredas y sardineles



**Foto N° 24:** Sembrado de Grass americano para el área verde



**Foto N° 25:** Colocación de juntas asfálticas



**Foto N° 26:** Pintado de sardineles y rampas, con pintura tráfico amarillo



**Foto N° 27:** Conformación de las capas de la pavimentación



## CAPITULO III DISEÑO METODOLÓGICO

### 4 Diseño Metodológico

#### 4.1 Tipo y diseño de Investigación

##### 4.1.1 Tipo de investigación

El tipo de investigación es aplicada.

Es una investigación aplicada: Según (Arias & Covinos, 2021, p. 68), es la investigación que se basa en el estudio de teorías para resolver problemas prácticos.

Es de carácter aplicada, ya que se centra en la resolución de problemas en un contexto determinado, es decir, busca la aplicación o utilización de conocimientos, desde una o varias áreas especializadas, con el propósito de implementarlos de forma práctica para satisfacer necesidades concretas, proporcionando una solución a problemas del sector social o productivo

Por el carácter de medida, cuantitativo, puesto que usa la recolección de datos con la finalidad de probar las hipótesis, empleando la medición numérica. (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

##### 4.1.2 Diseño de Investigación

El informe es de un diseño no experimental ya que no se realizó ningún tipo de alteraciones para encontrar los resultados, según (Hernández et al., 2014, p. 152) en una investigación no experimental el investigador se limita a observar los fenómenos.

## **4.2 Método de Investigación**

El método utilizado es el método inductivo. Según (Sánchez, 2019, p. 113), en el método inductivo se utiliza el análisis de casos particulares para dar conclusiones generales.

## **4.3 Población y Muestra**

### **4.3.1 Población**

- Calle Toribio Marcelo.
- Calle Filomeno Tasayco.
- Calle Nueva.
- Calle Gonzales.
- Calle Benavides.
- Calle Juan Castilla R.
- Calle Nicolás de Pierola.
- Calle Andrés Belaúnde.

### **4.3.2 Muestra**

La muestra consiste en 3, 554.10 m<sup>2</sup> de pavimentación, 1563.04 m<sup>2</sup> de veredas, rampas y sardineles peraltados.

## **4.4 Lugar de Estudio**

### **4.4.1 Ubicación Política**

El proyecto ha sido realizado en el distrito de Grocio Prado, provincia de Chincha, departamento de Ica.

#### 4.4.2 Ubicación Geográfica

Se ubica en las coordenadas WGS84:

NORTE: 8554271.21 M

SUR: 401026.75 M

ALTITUD: 3,137 m.s.n.m

Gráfico N° 05: Ubicación geográfica departamental, provincial y distrital

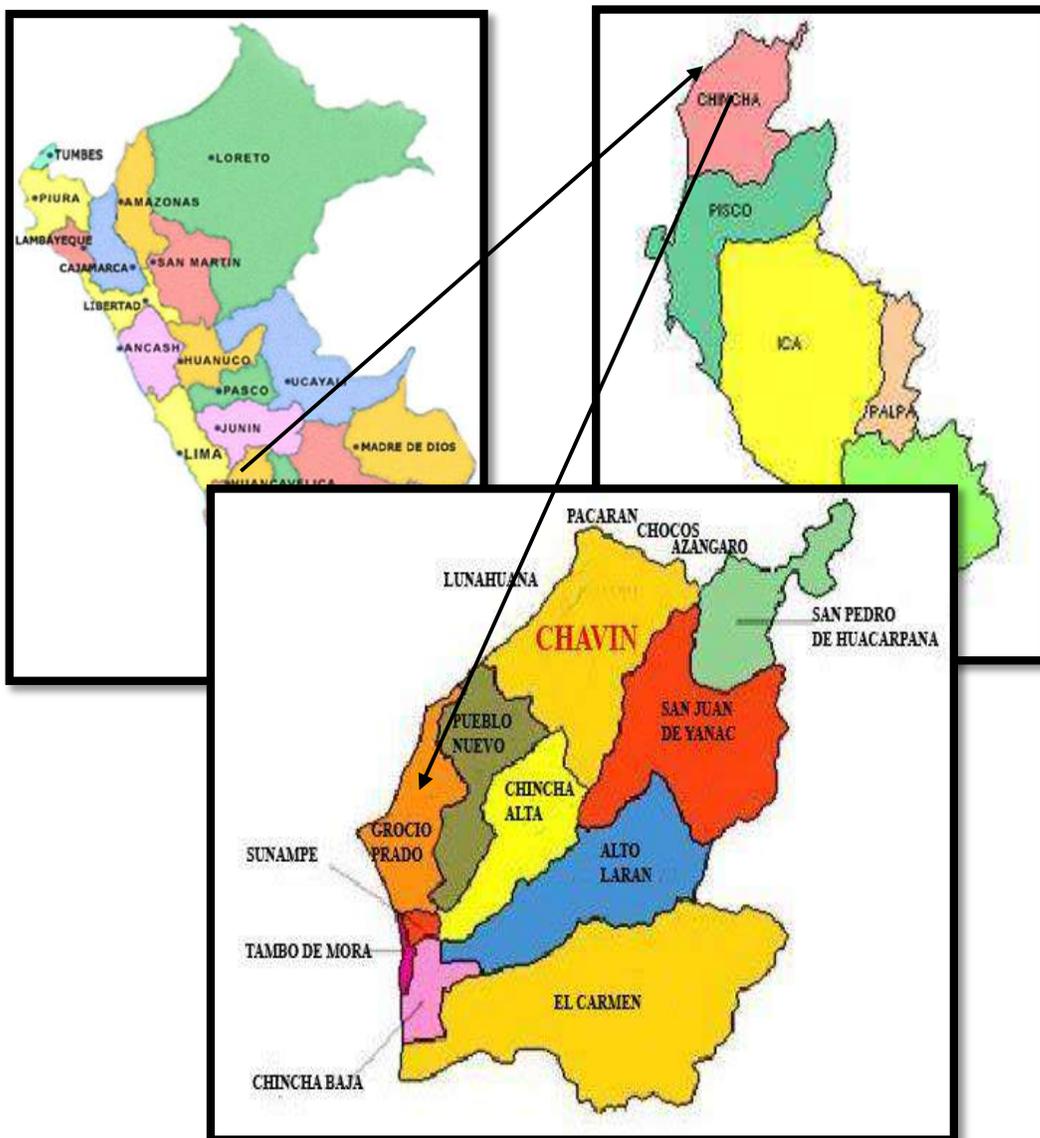


Gráfico N° 06: Vista panorámica de las calles principales paralelas del proyecto, usando Google Earth

Fuente: Propia



## 4.5 Técnica e Instrumentos para la recolección de la información

### 4.5.1 Técnicas:

- Técnica de la Observación, el cual consiste en la indagación sistemática, dirigida a estudiar los aspectos más significativos de los objetos, hechos, situaciones sociales o personas, permitiendo el realismo y la interpretación del medio.
- Revisión de Registros, que tiene lugar cuando se examina y extrae información de documentos que contienen datos ya existentes, estos son públicos y privados.
- Diccionario de datos, el cual es una recopilación de todos los elementos que describen a un sistema y almacena detalles y descripciones de estos.

### 4.5.2 Instrumentos:

- Instrumentos topográficos
- Ficha de Observación
- Cuaderno de Notas
- Diario de Campo
- Cámara fotográfica

## 4.6 Análisis y Procesamiento de datos

**Gráfico N° 12:** Análisis y procesamiento de datos de todas las partidas ejecutadas del proyecto.

MEJORAMIENTO DEL SERVICIO VEHICULAR Y PEATONAL EN LAS CALLES: TORIBIO MARCELO, FILOMENO TASAYCO, CALLE NUEVA, GONZALES, BENAVIDES, JUAN CASTILLA R, NICOLAS DE PIEROLA Y ANDRES BELAUNDE	
TRABAJOS PRELIMINARES	
PARTIDAS	CUMPLIMIENTO

Cartel de identificación de la obra de 2.40mx3.60m	Sí cumple
Alquiler de oficina y almacén	Sí cumple
Movilización y desmovilización de equipos y maquinarias	Sí cumple
Mantenimiento de tránsito y desviaciones	Sí cumple
Implementos de seguridad y equipos de protección personal	Sí cumple
Demolición de veredas losas e=10 cm con equipo	Sí cumple
Reubicación de postes de luz	Sí cumple
<b>CONSTRUCCION DE SARDINELES, VEREDAS, MARTILLOS Y RAMPAS</b>	
<b>SARDINELES PERALTADA DE CONCRETO</b>	
<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BARANDAS METÁLICAS</b>	
Limpieza del terreno manual	Sí cumple
Trazo y replanteo durante la obra	Sí cumple
<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>	
Excavación manual de material suelto	Sí cumple
Eliminación de material excedente con maquinaria	Sí cumple
<b>CONCRETO EN SARDINELES</b>	
Concreto f'c=175 kg/cm <sup>2</sup>	Sí cumple
Encofrado y desencofrado de sardineles	Sí cumple
Acero corrugado fy= 4200 kg/cm <sup>2</sup> grado 60	Sí cumple
Curado con aditivo antisol	Sí cumple
<b>VARIOS</b>	
Juntas asfálticas cada 4 metros	Sí cumple
Pintura en sardineles	Sí cumple
<b>VEREDA DE CONCRETO</b>	
<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BARANDAS METÁLICAS</b>	
Limpieza del terreno	Sí cumple
Trazo y replanteo en obra	Sí cumple
<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>	
Excavación manual de material suelto	Sí cumple
Conformación y compactación de subrasante para veredas	Sí cumple
Afirmado de 4" para veredas	Sí cumple
Eliminación de material excedente	Sí cumple
<b>CONCRETO SIMPLE</b>	
Concreto f'c=175 kg/cm <sup>2</sup> e=4"	Sí cumple
Encofrado y desencofrado de veredas	Sí cumple
Acabado pulido bruñado en veredas c/mortero 1:2x1.5cm	Sí cumple
Curado de concreto	Sí cumple
<b>VARIOS</b>	
Juntas asfálticas	Sí cumple

<b>PAVIMENTACION RIGIDA (e=0.20m)</b>	
<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>	
Limpieza de terreno manual	Sí cumple
Trazo, nivelación y replanteo durante la obra	Sí cumple
Nivelaciones de tapa de buzones	Sí cumple
<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>	
Corte de material suelto con maquinaria	Sí cumple
Conformación y compactación de subrasante con maquinaria	Sí cumple
Base granular e=20cm	Sí cumple
Eliminación de material excedente con maquinaria	Sí cumple
<b>LOSA DE RODADURA E=0.20M</b>	
Concreto f'c=210 kg/cm <sup>2</sup> - losa maciza	Sí cumple
Encofrado y desencofrado caravista	Sí cumple
Conexiones entre losas rígidas (pavimento) acero de 3/4"	Sí cumple
Conexiones entre losas rígidas (pavimento) acero de 1/2"	Sí cumple
<b>JUNTAS ASFALTICAS</b>	
<b>SEÑALIZACIÓN</b>	
Pintura de símbolos, letras y señales	Sí cumple
Pintura línea discontinua e=0.10m	Sí cumple
Suministro e instalación de postes de señalización	Sí cumple
<b>MUROS DE CONTENCIÓN</b>	
<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>	
Limpieza de terreno manual	Sí cumple
Trazo y replanteo durante la obra	Sí cumple
<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>	
Corte superficial manual	Sí cumple
conformación y compactación de subrasante	Sí cumple
Relleno con material propio de corte	Sí cumple
Solado e=2"	Sí cumple
Eliminación de material excedente	Sí cumple
<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>	
Concreto F'c=210 Kg/Cm <sup>2</sup>	Sí cumple
Encofrado y desencofrado tipo caravista	Sí cumple
Acero corrugado fy= 4200 kg/cm <sup>2</sup> grado 60	Sí cumple
Juntas asfálticas	Sí cumple
Colocación de tubería de drenaje transversal PVC-SAP2"	Sí cumple
<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>	
<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>	
Trazo Y Replanteo En Obra	Sí cumple

<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>	
Corte superficial manual	Sí cumple
Relleno con material propio de corte	Sí cumple
Eliminación de material excedente	Sí cumple
<b>RED DE AGUA</b>	
Red de distribución de tubería PVC de 2"	Sí cumple
<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS</b>	
Conexiones domiciliarias de agua	Sí cumple
Reposición de conexiones domiciliarias de agua	Sí cumple
<b>SISTEMA DE ALCANTARILLADO (DESAGÜE)</b>	
<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>	
Trazo y replanteo en obra	Sí cumple
<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>	
Corte superficial manual	Sí cumple
Relleno con material propio de corte	Sí cumple
Eliminación de material excedente	Sí cumple
<b>RED DE DESAGUE</b>	
Red Colectora De Desagüe tubería D=200mm	Sí cumple
<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS</b>	
Conexiones domiciliarias de desagüe	Sí cumple
Reposición de conexión domiciliarias de desagüe	Sí cumple
<b>BUZONES RECOLECTORAS</b>	
Buzones de concreto h= 1.5	Sí cumple
Buzones de concreto h= 2.5	Sí cumple
<b>PRUEBAS Y ENSAYO EN LABORATORIO</b>	
Compresión en testigos cilíndricos	Sí cumple
Diseño de mezclas	Sí cumple
<b>VARIOS</b>	
Actividades de mitigación	Sí cumple
Suministro e instalación de Grass	Sí cumple
Suministro e instalación de planta ornamental	Sí cumple
Suministro e instalación de tachos de basura	Sí cumple
Suministro e instalación de barandas metálicas	Sí cumple
Flete terrestre chincha-chavín	Sí cumple
Plan para la vigilancia, prevención y control del COVID - 19	Sí cumple

## **CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5 Conclusiones y Recomendaciones**

#### **5.1 Conclusiones**

1. Se edificaron construcciones de 3, 554.10 m<sup>2</sup> de pavimento, mejorando de esta manera la calzada de las calles principales paralelas en el distrito de Grocio Prado, lo cual se obtuvo un previo del diseño geométrico apelando la normativa AASHTO obteniéndose las dimensiones del pavimento con 2" (5cm) de carpeta asfáltica y 0.20m (20cm.) de base granular determinadas por los estudios de mecánicas de suelo y diseño del pavimento, siguiendo las normas vigentes del Reglamento Nacional de Edificaciones.
2. Se ejecutaron la construcción de 1, 563.04 m<sup>2</sup> de veredas, rampas, sardineles peraltados y gradas peatonales en ambos límites de la vía contribuyendo a la mejora de la vida cotidiana de los ciudadanos de este distrito. Se usó un concreto con una resistencia de compresión de 175 kg/cm<sup>2</sup> y 0.10m de espesor.
3. Se realizaron muros de contención en calles en donde la requería, con una resistencia de compresión de 210 kg/cm<sup>2</sup> y acero de construcción de ½" grado 60°.

#### **5.2 Recomendaciones**

1. Se recomienda el uso del método AASHTO-93, por ser seguro y accesible en cuanto se refiere a los cálculos. Además, la escarificación de la subrasante, perfilado, realizar los trabajos de riego y compactación, como mínimo el 95 % de la máxima densidad seca, un C.B.R: 14 %, el grado de compactación de la sub

rasante, el MTC especifica un mínimo del 95 % de su máxima densidad seca del Proctor modificado.

Para la Sub Rasante compactado, tendrá una base granular de espesor de 20 cm, su grado de compactación será el mínimo de 100% de su máxima densidad seca del Proctor modificado, por lo que se recomienda que el control de ensayos de densidad de campo sea cada 250 m<sup>2</sup>

2. Se recomienda para otras construcciones de veredas, rampas y sardineles, tengan accesos para personas discapacitadas, se recomienda el uso de cemento tipo I.
3. Se recomienda para la construcción de muros de contención, utilizar solados de 2", y el proceso constructivo realizarlo por partes: base, cuerpo y acabados; como también el uso de curado con aditivo ANTISOL, que se cumplan las especificaciones técnicas planteados en los estudios y conforme a los planos detallados.
4. Se recomienda antes de realizar la ejecución de un proyecto coordinar con la población a fin de trabajar en conjunto sobre un plan de desvío, y poder evitar la incomodidad los transeúntes y no general paralización en el tránsito peatonal y vehicular y también evitar atrasos en la obra.
5. Se recomienda tener una planificación de las actividades a realizar con anticipación, ya que realizarlas en horarios que dificulten su realización afectaría significativamente la obra, lo que conllevaría a retrasos y pérdidas económicas.

## CAPÍTULO V: GLOSARIO DE TÉRMINOS, REFERENCIAS

### 6 Glosario de términos, referencias

#### 6.1 Glosario de Términos

##### A

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO:** La granulometría permite conocer la medida de los granos de los sedimentos y partículas presentes en una muestra.

**AZIMUTS:** Es el ángulo de una dirección contado en el sentido de las agujas del reloj a partir del norte geográfico.

##### B

**BOLONES DE ROCA:** Fragmentos de roca entre 80 y 300 mm

**BORDE:** Línea que forma la terminación de la superficie de una pieza o elemento. También llamado canto.

**BRUÑADO:** se le dice bruña a una hendidura que separa materiales, o al marcado de juntas (de dilatación, o de construcción, o para simular un almohadillado) en panelería y revoques.

**BUZONES:** son utilizados en obras de saneamiento y alcantarillado, principalmente, en el tendido y restructuración de sistemas de redes primarias y secundarias que abastecen los servicios básicos de agua y desagüe para una ciudad, un pueblo, un asentamiento humano o una zona industrial.

##### C

**CAMINO:** Franja de terreno utilizada o dispuesta para caminar o ir de un lugar a otro; en especial la que no está asfaltada.

**CONCRETO:** El hormigón se ha convertido en el material de construcción más utilizado en el mundo por su resistencia a la compresión, versatilidad, durabilidad y economía. Se puede definir como una mezcla de cemento Portland, agua, áridos y aire, y su apariencia es una especie de roca artificial.

**CONSTRUCCIÓN:** se denominará construcción a todo aquello que suponga y exija antes de concretarse disponer de un proyecto predeterminado y que se hará uniendo diversos elementos de acuerdo con un orden.

**CUADRILLA:** Una cuadrilla consiste en la mano de obra y en activos necesarios para realizar el trabajo.

## **E**

**ESAL:** Ejes equivalentes de cargas

## **F**

**FLUJO VEHICULAR:** Cantidad de vehículos que transitan por una vía.

## **I**

**INFRAESTRUCTURA VEHICULAR Y PEATONAL:** es todo el conjunto de elementos que permite el desplazamiento de vehículos en forma confortable y segura desde un punto a otro.

## **S**

**SISTEMA VIAL:** Creada y utilizada por los seres humanos, la red vial está constituida por calles urbanas y rurales, avenidas, autopistas, carreteras, caminos vecinales, y sus obras complementarias como puentes, veredas, señalización, iluminación, entre otras.

**SUBRASANTE:** es la superficie terminada de la carretera a nivel de movimiento de tierras (corte y relleno), sobre la cual se coloca la estructura del pavimento o afirmado.

**SARDINEL:** Son construcciones pequeñas al lado junto a las veredas que indican la separación entre en tránsito vehicular del peatonal.

## **T**

**TRANSITABILIDAD:** Calidad funcional de la vía percibida directamente por los usuarios.

Nota: Esta calidad se caracteriza en general por la aptitud de la vía de permitir la circulación fluida en condiciones de seguridad y a una velocidad adecuada a su categoría.

## **V**

**VEREDAS:** Parte lateral de una vía con finalidad de circulación peatonal.

## 6.2 Referencias

- AASHTO, A. A. of S. H. and T. (1993). *AASHTO Guide for Design of Pavement Structures*, 1993. AASHTO.
- Gonzales, A. (2020). *Optimización de Recursos en el Diseño y Construcción de Pistas y Veredas, Aplicando la Metodología de Losas Cortas en la Ciudad de Puno (Tesis de Pregrado)*. Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú.
- Hanco, H. (2016). *Estudio Y Diseño Del Pavimento Rígido En La Av. Perú De La Ciudad De Juliaca, Tramo I Jr. Mantaro – Jr. Francisco Pizarro (Tesis de Pregrado)*. Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú.
- Fernández, S. (2021). *Diseño De Pista Y Veredas Y Su Relación Con La Mejora De La Calidad De Vida De Los Habitantes De La Calle Los Ángeles, Santa María, Huaura (Tesis de Pregrado)*. Universidad José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, Perú
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: Editorial McGraw-Hill – Quinta edición.

## CAPÍTULO VI: ÍNDICES

### 7 Índices

#### 7.1 Índices de Tablas

Tabla 01: Normas- RNE, ASTM, AASHTO, MTC.....	20
Tabla 02: Puntos de levantamientos topográficos realizados en campo.....	25
Tabla 03: Parámetros sísmicos del suelo.....	36
Tabla 04: Ubicación de calicatas, Proctor modificado y C.B.R.....	37
Tabla 05: Características Físico-mecánicas de la sub rasante .....	38
Tabla 06: Conteo de tráfico durante la semana en la Calle Principal.....	41
Tabla 07: Proyección de tráfico de los días contabilizados durante la semana .....	48
Tabla 08: Tasa de crecimiento durante los n (20 años) .....	49
Tabla 09: Diseño del Pavimento Asfáltico – Método AASHTO 93 .....	55
Tabla 10: Resumen del diseño del pavimento mediante el Método AASHTO 93 .....	56
Tabla 11: Descripción de los equipos y herramientas utilizadas durante la ejecución del proyecto .....	59
Tabla 12: Análisis y procesamiento de datos de todas las partidas ejecutadas del proyecto .....	86

#### 7.2 Índice de Gráficos

Gráfico 01: Dimensiones del Pavimento Asfáltico.....	56
Gráfico 02: Detalles del pavimento utilizado en la ejecución del proyecto .....	58
Gráfico 03: Organigrama de los integrantes y/o responsables de la ejecución del proyecto .....	61
Gráfico 04: Diagrama Gantt del proyecto.....	64
Gráfico 05: Ubicación geográfica departamental, provincial y distrital .....	84
Gráfico 06: Vista panorámica de las calles principales paralelas del proyecto, usando Google Earth.....	85

### 7.3 Índice de Fotos

Imagen 01: Cartel de obra del proyecto .....	67
Imagen 02: Punto dejado en campo en el levantamiento topográfico.....	68
Imagen 03: Interferencias con parapetos de ladrillo que fueron demolidos, al igual que las veredas existentes.....	68
Imagen 04: Interferencias de chales y escaleras de concreto, que fueron demolidos y/o reubicados, que estuvieron fuera del límite de propiedad.....	69
Imagen 05: Las calicatas realizadas para el estudio de suelos, como el levantamiento topográfico .....	69
Imagen 06: Conteo de Índice Vehicular para el estudio de tráfico 1 .....	70
Imagen 07: Conteo de Índice Vehicular para el estudio de tráfico 2 .....	70
Imagen 08: Presencias de veredas existentes y viviendas no alineadas, la cual fueron demolidas y alineadas durante la ejecución del proyecto .....	71
Imagen 09: Ubicación del almacén y el personal encargado .....	71
Imagen 10: Trazo y replanteo durante la ejecución del proyecto .....	72
Imagen 11: Demoliciones manuales con rotomartillo en las veredas existentes.....	72
Imagen 12: Demoliciones utilizando maquinarias pesadas.....	73
Imagen 13: Ensayos de Compresión del concreto utilizando testigos (probetas) .....	73
Imagen 14: Ensayos de Densidad de Campo .....	74
Imagen 15: Ensayos de Proctor Modificado determinando la densidad y humedad ...	74
Imagen 16: Diseño de mezclas utilizadas para la ejecución del proyecto.....	75
Imagen 17: Conformación de la base granular para la construcción en veredas.....	75
Imagen 18: Encofrado y vaciado del concreto $f'c= 175 \text{ kg/cm}^2$ en veredas.....	76
Imagen 19: Acabados finales como el bruñado en veredas.....	76
Imagen 20: Curado en veredas con aditivo antisol utilizando mochila fumigadora .....	77
Imagen 21: Nivelación de cajas de agua/desagüe.....	77
Imagen 22: Conexiones domiciliarias.....	78
Imagen 23: Construcción de rampas, veredas y sardineles peraltadas .....	78
Imagen 24: Sembrado de grass americano para el área verde .....	79

Imagen 25: Colocación de juntas asfálticas .....	79
Imagen 26: Pintado de sardineles y rampas, con pintura tráfico amarillo .....	80
Imagen 27: Conformación de las capas de la pavimentación .....	81

#### 7.4 Índice de Direcciones Web

- Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2019): Manual de Carreteras. Recuperado de: [https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas\\_carreteras/documentos/manuales/MANUALES%20DE%20CARRETERAS%202019/MC-06-16%20Manual%20Ensayo%20de%20Materiales.pdf](https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/MANUALES%20DE%20CARRETERAS%202019/MC-06-16%20Manual%20Ensayo%20de%20Materiales.pdf)
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2018): Glosario de Términos. Recuperado de: [https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas\\_carreteras/documentos/otras/Glosario%20de%20Terminos%20Uso%20Frecuente%20-%20Enero%202018.pdf](https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/otras/Glosario%20de%20Terminos%20Uso%20Frecuente%20-%20Enero%202018.pdf)
- Norma Técnica CE 010: Pavimentos Urbanos (2019). Recuperado de: [https://cdn-web.construccion.org/normas/files/tecnicas/Pavimentos\\_Urbanos.pdf](https://cdn-web.construccion.org/normas/files/tecnicas/Pavimentos_Urbanos.pdf)
- Reglamento Nacional de Tránsito (2021). Recuperado de: [http://transparencia.mtc.gob.pe/idm\\_docs/normas\\_legales/1\\_1\\_56.pdf](http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/normas_legales/1_1_56.pdf)

## CAPÍTULO VII: ANEXOS

### ANEXO 1 – Costo total de la investigación e instalación del proyecto piloto

<b>PROYECTO:</b>	<b>MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LAS CALLES TORIBIO MARCELO, FILOMENO TASAYCO, CALLE NUEVA, GONZALES, BENAVIDES, JUAN CASTILLA R., NICOLAS DE PIEROLA Y ANDRES BELAUNDE</b>	
<b>UBICACIÓN:</b>	<b>DISTRITO DE GROCIO PRADO, PROVINCIA CHINCHA, DEPARTAMENTO ICA</b>	
<b>COSTO DIRECTO</b>		<b>975,816.49</b>
GASTOS GENERALES (10%)		97,581.65
UTILIDAD (5%)		48,790.82
<b>SUBTOTAL</b>		<b>1,122,188.96</b>
IMPUESTO (IGV 18%)		201,994.01
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DE OBRA</b>		<b>1,324,182.97</b>
EXPEDIENTE TECNICO		<b>35,000.00</b>
SUPERVISOR		<b>25,000.00</b>
GASTOS POR PROCESO DE ADJUDICACION		
LIQUIDACION DE OBRA		1,000.00
<b>COSTO TOTAL DEL PROYECTO</b>		<b>2,000.00</b>
		<b>1,387,182.97</b>

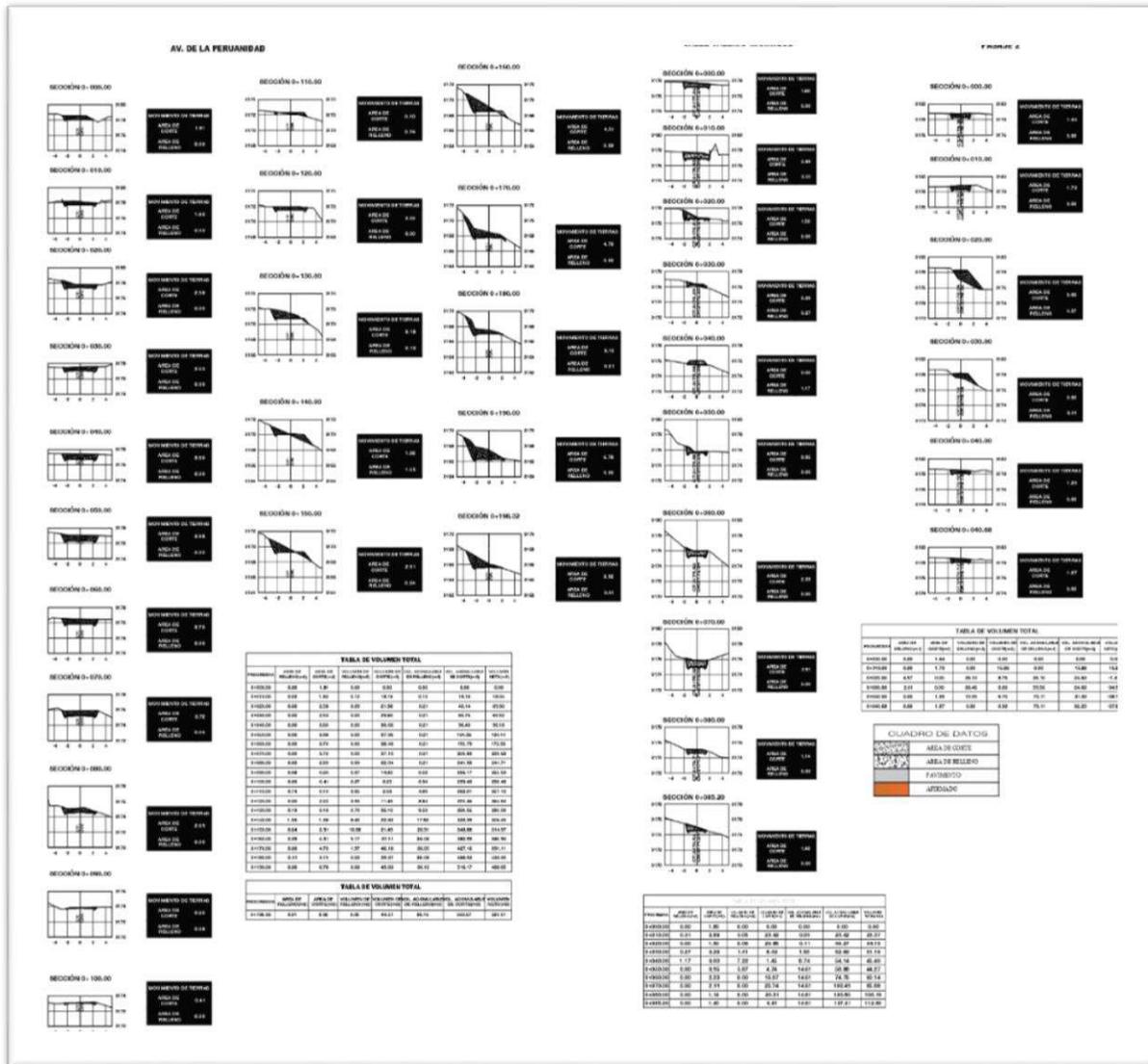
El Valor Referencial de la Obra es de S/. 1'324,182.97 (Un millón trescientos veinticuatro mil ciento ochenta y dos con 97/100 Soles).

El Costo Total del proyecto, incluyendo el componente Expediente Técnico, Gastos por Proceso de Adjudicación; Supervisión y Liquidación es de S/. 1'387,182.97 (Un millón trescientos ochenta y siete mil ciento ochenta y dos con 97/100 Soles).

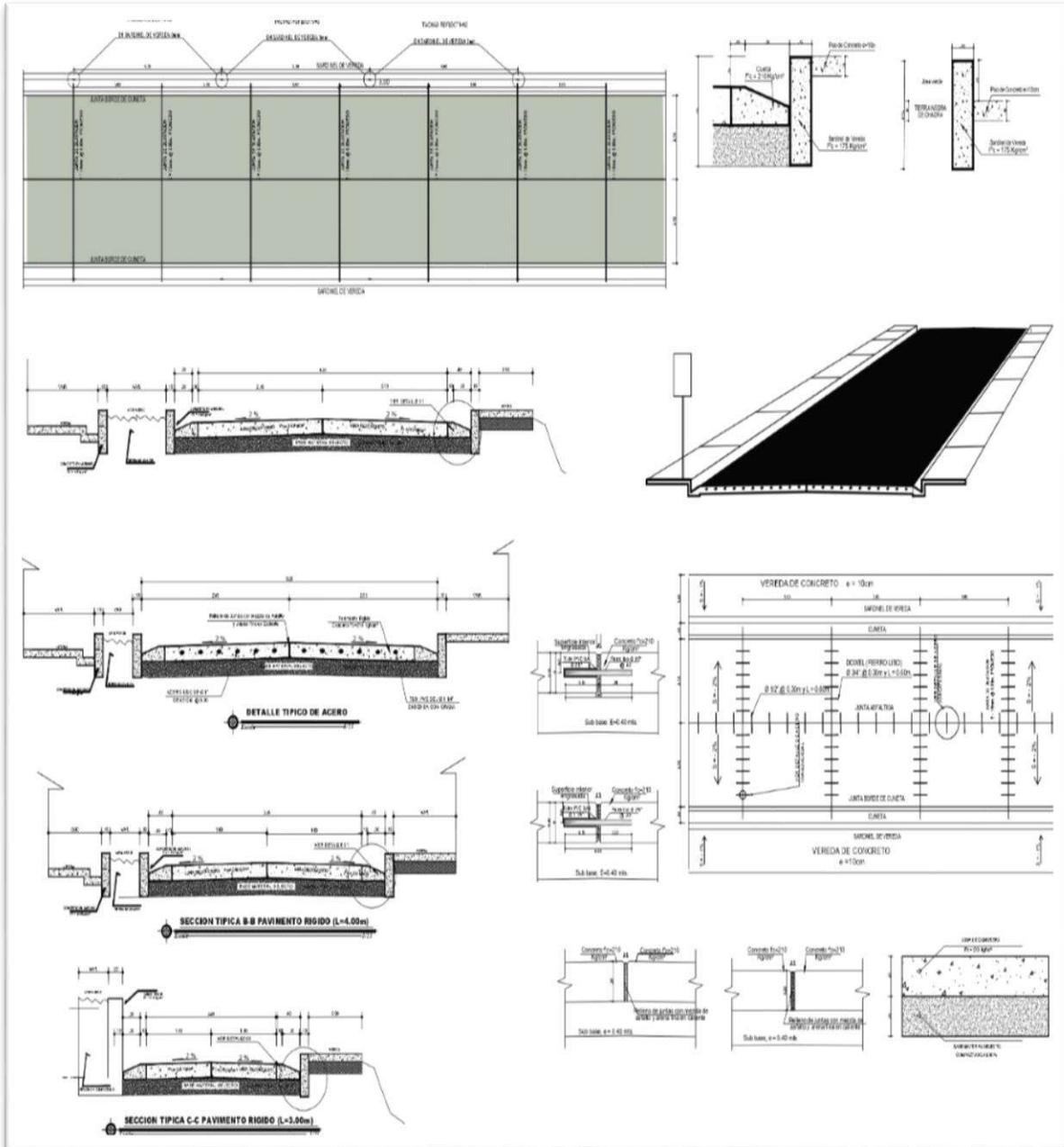
**PLAZO DE EJECUCIÓN DE OBRA:** El plazo de la ejecución de obra abarcó 150 días calendario.

**MODALIDAD DE EJECUCIÓN:** Por Contrata a Precios Unitarios.

# ANEXO 01 – PLANO SECCIONES TRANSVERSALES

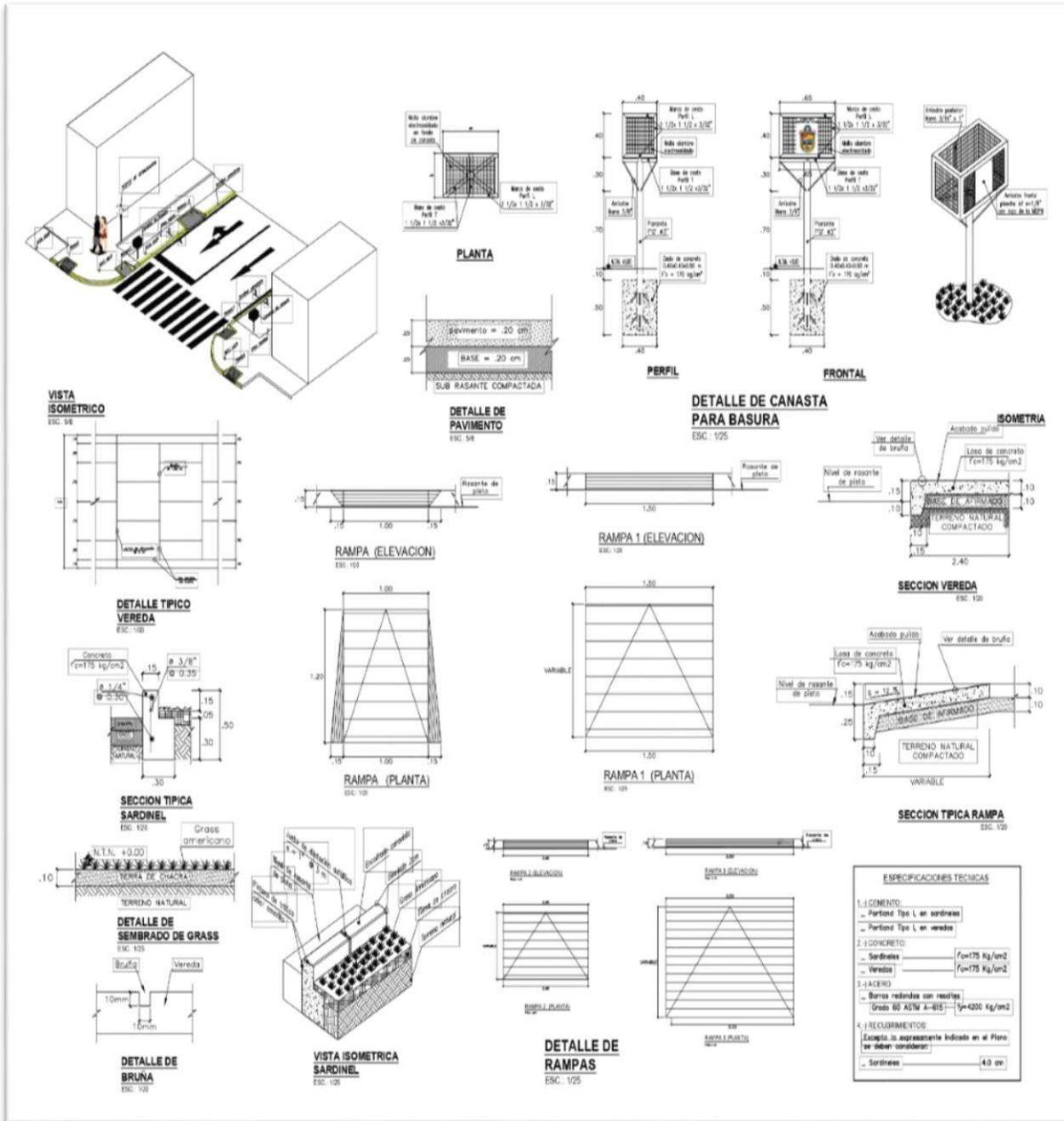


# ANEXO 02 – PLANO DETALLES DE PAVIMENTO

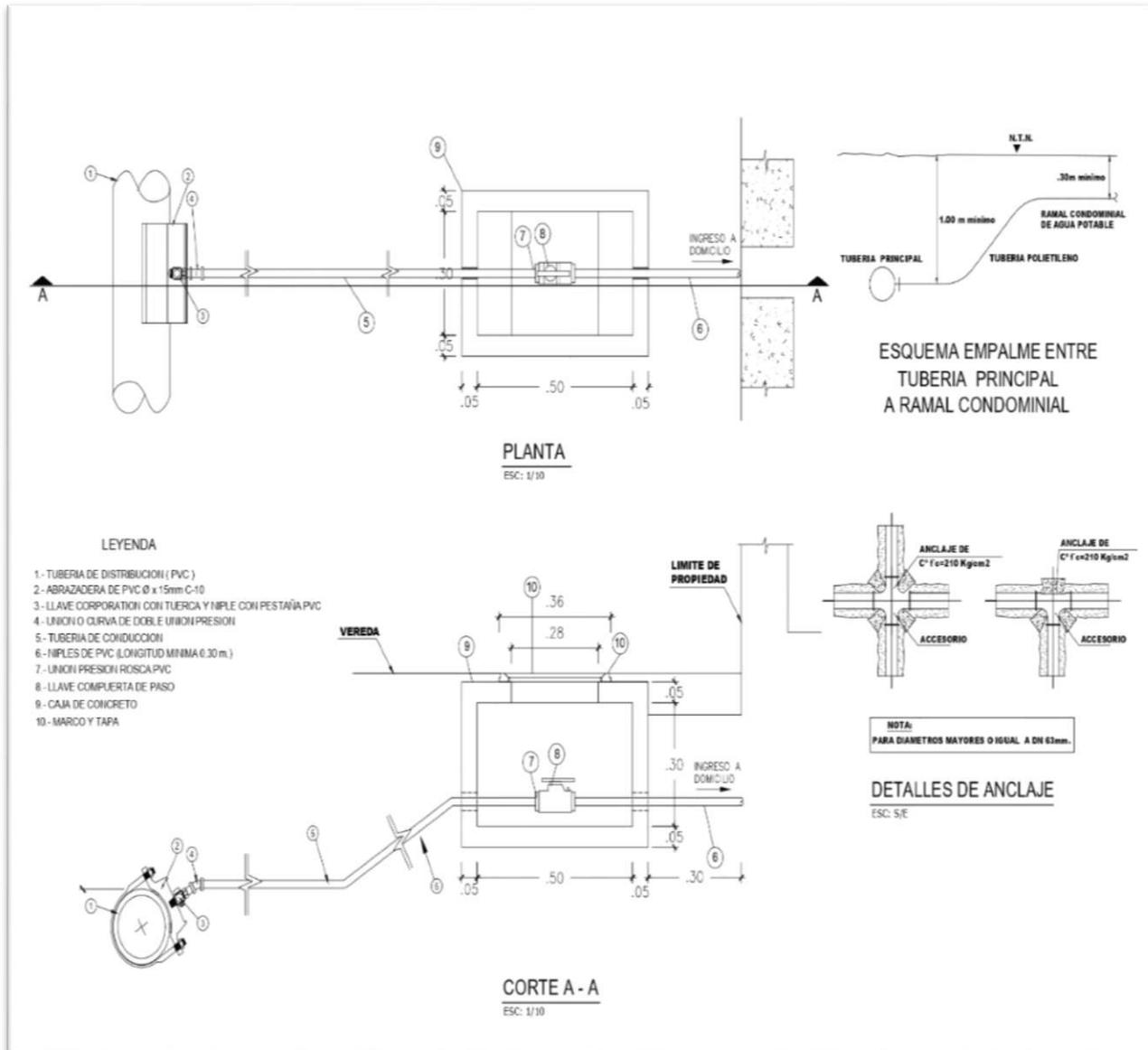




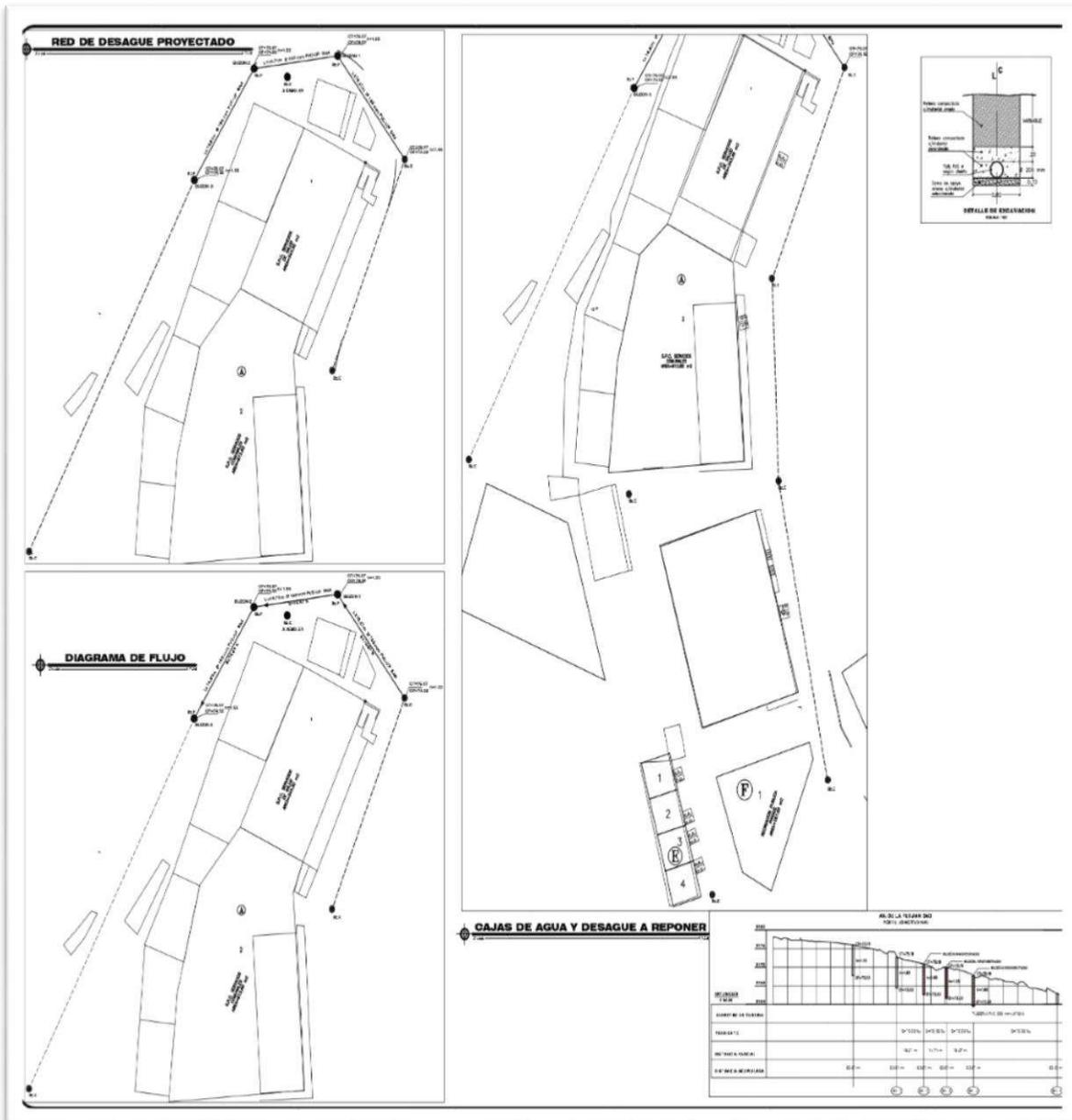
# ANEXO 04 – PLANO DETALLES CONSTRUCTIVOS



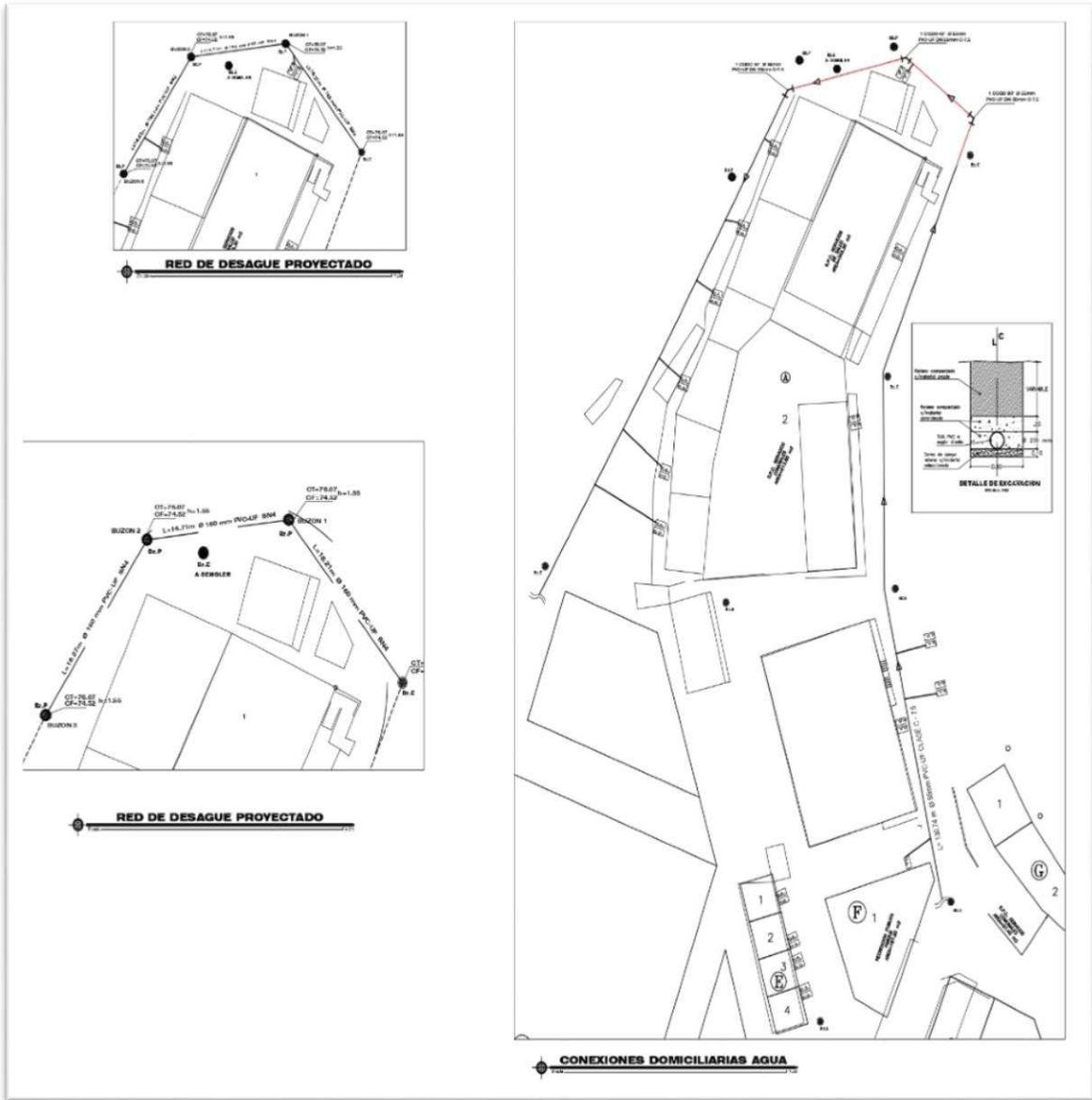
## ANEXO 05 – PLANO DETALLES DE CONEXIONES DOMICILIARIAS (AGUA)



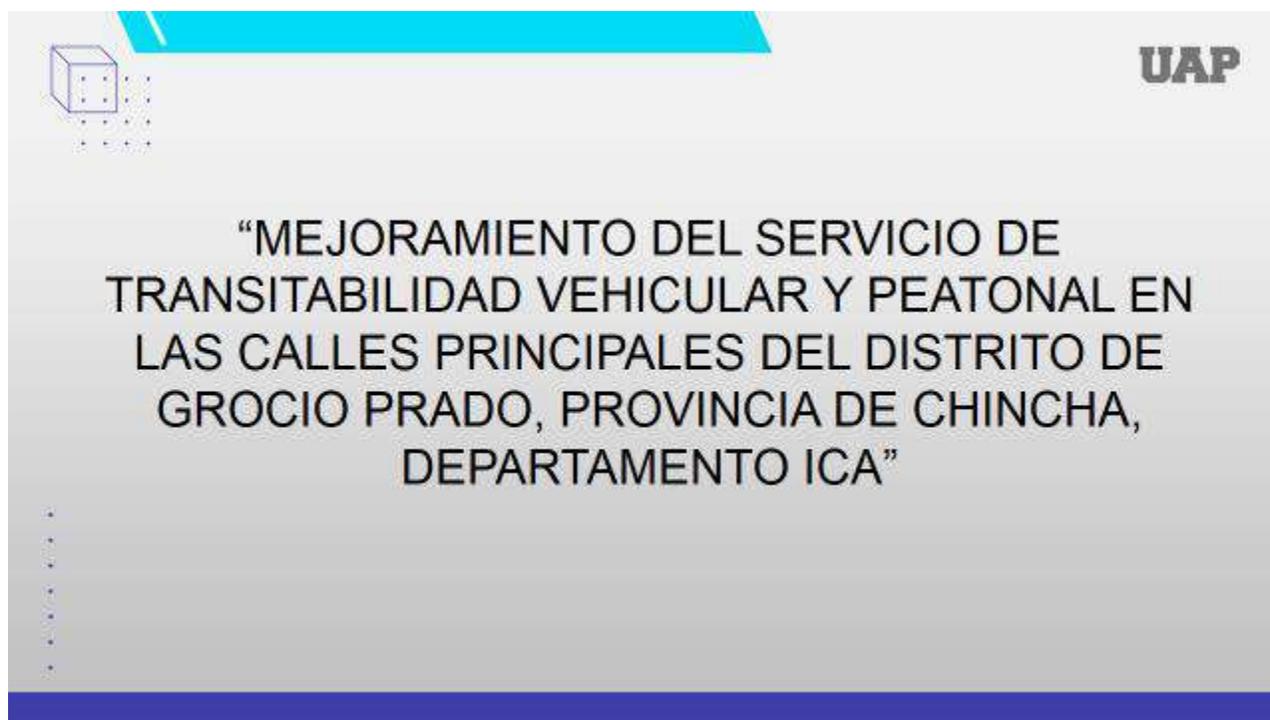
# ANEXO 06 – PLANO RED DE DESAGUE DIAGRAMA DE FLUJO CAJAS A Y D

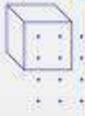


**ANEXO 07 – PLANO CONEXIONES DOMICILIARIAS AGUA, DESAGUE Y RED PROYECTADO.**



## ANEXO 08: DIAPOSITIVAS





## PROBLEMA GENERAL



¿Cómo mejorar el servicio de transitabilidad vehicular y peatonal en las calles principales del distrito de Grocio Prado, provincia de Chincha, departamento Ica?



UAP

## PROBLEMAS ESPECIFICOS



- ¿Cómo determinar el estudio de tráfico para el mejoramiento del Servicio de Transitabilidad vehicular y peatonal en las calles principales del distrito de Grocio Prado, provincia de Chincha, departamento de Ica?



- ¿Cómo diseñar el tipo de pavimento a utilizar para el mejoramiento del Servicio de Transitabilidad vehicular y peatonal en las calles principales del distrito de Grocio Prado, provincia de Chincha, departamento de Ica?



- ¿Cómo desarrollar el estudio topográfico para el mejoramiento del Servicio de Transitabilidad vehicular y peatonal en las calles principales del distrito de Grocio Prado, provincia de Chincha, departamento de Ica?

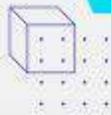


## OBJETIVO GENERAL

UAP



Lograr adecuadas condiciones de Transitabilidad vehicular y peatonal en las calles principales del distrito de Grocio Prado, provincia de Chincha, departamento Ica.

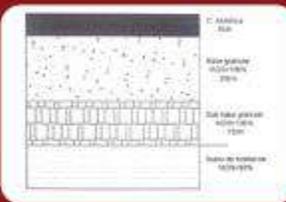


## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

UAP



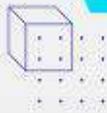
Determinar el flujo vehicular del tráfico para el mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular y peatonal en las calles principales del distrito de Grocio Prado, provincia de Chincha, departamento Ica.



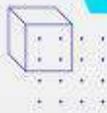
Diseñar el tipo de pavimento a utilizar para el mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular y peatonal en las calles principales del distrito de Grocio Prado, provincia de Chincha, departamento Ica.



Desarrollar el estudio topográfico para el mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular y peatonal en las calles principales del distrito de Grocio Prado, provincia de Chincha, departamento Ica.



# DESARROLLO DEL PROBLEMA



## REQUERIMIENTOS

NORMATIVA	DESCRIPCION
R.N.E.	Reglamento Nacional de Edificaciones
E.T.O.	Especificaciones técnicas para la construcción de carreteras (EG-2000)
ASTM D-2216	Ensayo para determinar Contenido de Humedad del suelo
ASTM D-422	Análisis granulométrico de suelos por Tamizado
AASHTO T 190	Ensayo de Proctor Modificado
ASTM D-1883	California Bearing Ratio (CBR)
MTC E 219	Sales Solubles (%)
ASTM D-516, 512 y 511	Sulfatos (%), Cloruros (%) y Carbonatos (%)
ASTM C 702	Reducción de muestras de Agregados
ASTM C 39	Resistencia a la Compresión de Cilindros
ASTM C 31	Preparar y curar probetas de concreto
MTC E 221	Índice de Aplanamiento y Alargamiento en los agregados para carreteras (%)





# CALCULO

## Estudio de Mecánica de suelos

- El estudio de suelos realizado en el distrito de Grocio Prado, se desarrollaron trabajos de campo que consisten en la exploración del suelo mediante calicatas entre 1.50m.



Ubicación	Calle	Calicatas N°	Prof. (m)
Grocio Prado	Calles Principales (Calle Gonzales)	C-4	1.50m

Calicata	Máxima Densidad Seca (G/cm <sup>3</sup> )	Óptimo contenido de Humedad (%)	CBR (100%)	CBR (95%)	SUCS
C-4	2.17	7.75	57.75	24.74	GP



REGISTRO DE PERFIL DE SUELOS									
CALICATA C-4									
REALIZADO POR: INGENIERO ANTONIO ENRIQUE SUAREZ, TERCERA FORMA Y CONSTRUCCION S.R.L.					DISEÑADO POR: Ing. T.S.A.				
PROYECTO: RECONSTRUCCION DEL SERVICIO DE TRANSITO LABORAL VIAL EN CALLES PRINCIPALES DEL DISTRITO DE GROCIO PRADO, DEPARTAMENTO DE CHICLA.					FECHA DE REGISTRO: 19/05/2022				
DIRECCION: GROCIO PRADO - CHICLA - ICA					ING. RESPONSABLE: S.R.				
PROFUNDIDAD (m)	DESCRIPCION	W (%)	L (%)	U (%)	U <sub>200</sub> (%)	U <sub>60</sub> (%)	U <sub>25</sub> (%)	U <sub>15</sub> (%)	U <sub>7.5</sub> (%)
0.00 - 0.20	Suelo de color beige claro, partículas sub redondeadas a sub angulosas, en un estado húmedo de compactación semicomcompacta, cuyo número de CBR se encuentra en el rango de 20-30 (Excelente) indicativo de suelos de buena capacidad portante.	21.5	7.75	10.0	100	60	25	15	7.5
0.20 - 1.50	Suelo de color beige claro, partículas sub redondeadas a sub angulosas, en un estado húmedo de compactación semicomcompacta, cuyo número de CBR se encuentra en el rango de 20-30 (Excelente) indicativo de suelos de buena capacidad portante.	21.5	7.75	10.0	100	60	25	15	7.5

## PERFIL ESTRATIGRAFICO

De los suelos encontrados a una profundidad entre 0.20m – 1.50m se indican según la clasificación SUCS que el suelo tiene un perfil estratigráfico (GP) Grava mal Graduada con un color beige claro de partículas sub redondeadas a sub angulosas se encuentra en un estado húmedo de compactación semicomcompacta, cuyo número de CBR se encuentra en el rango de 20-30 (Excelente) indicativo de suelos de buena capacidad portante. Resultando con un CBR al 95% de la M.D.S. (21.5%) y al 100% de la M.D.S. (28.2%).



## ESTUDIO DE TRAFICO

- Se ejecutó mediante formatos de conteo vehicular para los tipos de vehículos que se encuentran en la zona, durante 7 días consecutivos compuesto por dos tramos.
- La estación de conteo se ubicó en la calle principal del casco urbano del distrito de Grocio Prado.
- En el tramo analizado se tiene un Índice Medio Diario Anual del 92.31% en vehículos ligeros y 7.69% en vehículos pesados.

PROYECCION DE TRAFICO									
RUTA	CALLES PRINCIPALES								
UBICACION	ICA								
	CHERCHA								
	GROCIO PRADO								
ESTACION	CALLES PRINCIPALES 8-01								
DIA	NOTO LINEAL / MOTOTAXI	Transporte Ligero		Transporte Urbano			Transporte de carga		VOLUMEN TOTAL
	AUTOS / MOTOTAXI	AUTOS	PICK UP	COMBI	RECROS	BUSES	CAMIONES 2 Ejes	CAMIONES 3 Ejes	
LUNES	25.00	16.00	5.00	0.00	0.00	1.00	5.00	0.00	28.00
MARTES	28.00	16.00	7.00	1.00	1.00	0.00	3.00	0.00	30.00
MIÉRCOLES	22.00	16.00	5.00	2.00	2.00	0.00	5.00	0.00	32.00
JUEVES	28.00	16.00	5.00	2.00	0.00	0.00	3.00	0.00	28.00
VIERNES	28.00	16.00	5.00	0.00	1.00	0.00	3.00	0.00	25.00
SABADO	24.00	16.00	5.00	0.00	1.00	0.00	5.00	0.00	28.00
DOMINGO	24.00	14.00	14.00	0.00	1.00	0.00	4.00	0.00	33.00
PL	27.00	17.00	8.00	1.00	1.00	1.00	4.00	0.00	30.00
IMO.	26.00	23.00	10.00	1.00	2.00	1.00	5.00	0.00	78.00
			92.31%				7.69%		



## DISEÑO DE PAVIMENTO

- La guía de diseño AASHTO93 expone la siguiente ecuación básica:

$$\log_{10}(H_{18}) = Z_r S_o + 9.36 \log_{10}(SN+1) - 0.2 + \frac{\log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.4 + \frac{1.094}{(SN+1)^{0.13}}} + 2.32 \log_{10}(M_s) - 8.07$$

$M_r$  (PSI) = 1500x CBR,  $M_r=62.5$  (Pa)

Confiabilidad  $R_1=$  de acuerdo a la clasificación del tipo de camino con bajo volumen de tránsito TP1 = 70%

$Z_r=-0.524$

$S_o=0.45$

$P_i=3.80$

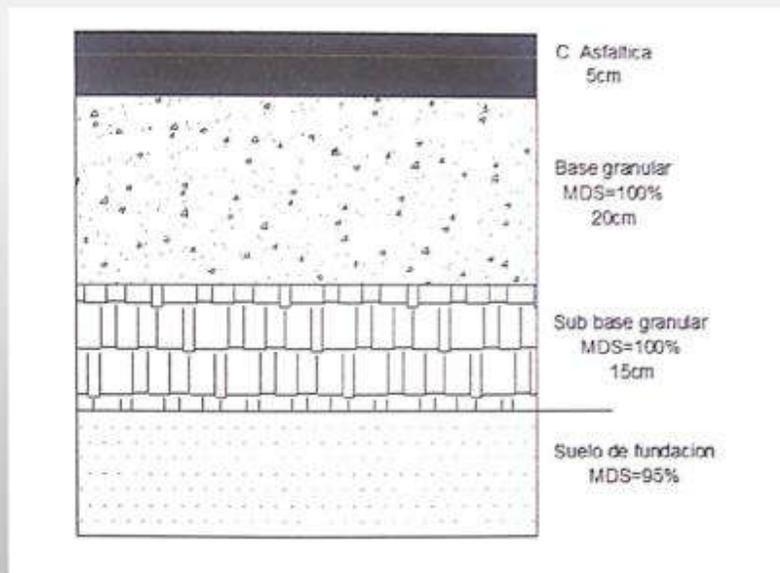
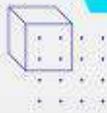
Los valores adoptados para el cálculo de SN, son los considerados en el Manual de Diseño de Pavimento Flexible AASHTO93, Obstandose por un nivel de confiabilidad al 70% según las condiciones del tramo proyectado y al tipo de camino y nivel de tránsito, de ello se obtiene un  $Z_r -0.524$ .

Así también, en el proyecto se ha considerado un  $S_o 0.45$  para la predicción en el comportamiento del tránsito y factores influyentes en el comportamiento del pavimento.

Con los datos obtenidos se desarrolla en la formula obteniéndose el número estructural SN que va determinar el espesor del pavimento en su totalidad, donde:

Con el SN, permite determinar el espesor de cada capa que compone el pavimento, desde la subrasante hasta la carpeta de rodadura.

Se obtiene los siguientes espesores para el pavimento:



## DIMENSIONAMIENTO

• Construcción de veredas H=0.10m que consta en un área de 1563.04 m<sup>2</sup> el cual se subdivide en las siguientes calles:

1. Calle Toribio Marcelo.
2. Calle Filomeno Tesayco
3. Calle Nueva
4. Calle Gonzales
5. Calle Benavides
6. Calle Juan Castilla R.
7. Calle Nicolás de Piérola.
8. Calle Andrés Belaúnde.

Construcción de rampas H=0.15m de ancho 1.20m en un área de 500m<sup>2</sup>.

Construcción de sardineles peraltados H=0.15m. En un area de 800 m<sup>2</sup>

Construcción de sardineles sumergidos H=0.35m. En un area de 400 m<sup>2</sup>

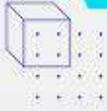
Construcción de pavimento flexible, carpeta Asfáltica 2" en un área de 3,554.10m<sup>2</sup>.

Sembrado de gras en un área de 800.42 m<sup>2</sup>.

Sembrado de plantones en un área de 350.45 m<sup>2</sup>.

Construcción de muros de contención





## SERVICIOS Y APLICACIONES

UAP

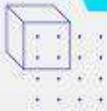
### Trazo Niveles y Replanteo

Se refiere a los trabajos topográficos altimétricos y planimétricos requeridos para realizar el replanteo del proyecto, realizar ajustes y control en la ejecución de obra, y brindar apoyo técnico requerido en cada etapa.



### Corte A Nivel De Sub Rasante

Excavación, remoción de capa vegetal y de otros materiales orgánicos, blandos, orgánicos, en las áreas de desarrollo del proyecto



### Encofrado de veredas

Altura considerada para el proyecto de  $H=0.10\text{m}$  (para veredas, rampas y martillos)



UAP

### Vaciado de concreto veredas

Resistencia de diseño  $175\text{kg/cm}^2$ .





### Corte a nivel de subrasante en la zona del pavimento flexible

Consistieron en realizar las excavaciones con equipo motoniveladora, remoción, carga y transporte del material de corte hacia la zona de acarreo, hasta alcanzar el nivel de subrasante.



**UAP**

### Relleno y Compactación

Relleno se realizó en 2 capas de 10cm dependiendo de la granulometría del material, se debe agregar la cantidad de agua requerida, a fin de alcanzar el óptimo contenido de humedad del Proctor Modificado. Finalmente se compacta con rodillo vibratorio



### Imprimación Asfáltica.

Comprendió el riego de imprimación de un ligante asfáltico sobre la superficie de la base no bituminosa, a fin de prepararla para recibir otro tratamiento del tipo asfáltico.

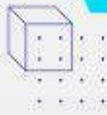


**UAP**

### Colocación de Carpeta Asfáltica en Caliente E=2".

La carpeta asfáltica de e=2" acabado, con mezcla compuesta por emulsión asfáltica, agregados pétreos





# DISEÑO METODOLÓGICO



## Tipo de Investigación: Aplicada

- El Es una investigación aplicada: Según (Arias & Covinos, 2021, p. 68), es la investigación que se basa en el estudio de teorías para resolver problemas prácticos.



## Diseño de Investigación: No Experimental, Transversal

- El informe es de un diseño no experimental ya que no se realizó ningún tipo de alteraciones para encontrar los resultados, según (Hernández et al., 2014, p. 152) en una investigación no experimental el investigador se limita a observar los fenómenos.





## CONCLUSIONES

UAP

Se logró crear las pistas y veredas, sardineles y muros de contenciones e implementación de áreas verdes en las calles principales del casco urbano del distrito de Grocio Prado.

La construcción de veredas, sardineles, rampas de  $H=0,15m$  con  $f'c$   $175kg/cm^2$ , martillos, Pavimento flexible, habilitación de jardines, pinturas, señalización y seguridad vial, , Carpeta Asfáltica de 2", con un presupuesto S/1,324,182.97 ( UN MILLON TRESCIENTOS VEINTICUATRO MIL CIENTO OCHENTA Y DOS CON 97/100 SOLES) y plazo de ejecución 150 días calendario.



•  
•  
•  
•  
•

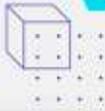


## RECOMENDACIONES

UAP

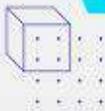
- Se recomienda antes de realizar la ejecución de un proyecto coordinar con la población a fin de trabajar en conjunto sobre un plan de desvío, y poder evitar la incomodidad los transeúntes y no general paralización en el tránsito peatonal y vehicular y también evitar atrasos en la obra.
- Se recomienda tener una planificación de las actividades a realizar con anticipación, ya que realizarlas en horarios que dificulten su realización afectaría significativamente la obra, lo que conllevaría a retrasos y pérdidas económicas.
- Se recomienda para otras construcciones de veredas, rampas y sardineles, tengan accesos para personas discapacitadas, se recomienda el uso de cemento tipo I.

•  
•  
•  
•  
•



Costo Total de la Investigación e Instalación del Proyecto Piloto.

COSTO DIRECTO	S/. 975,816.49
Gastos Generales (10%)	S/. 97,581.65
Utilidades (5%)	S/. 48,790.82
Sub Total	S/. 1,122,188.96
IGV 18%	S/. 201,994.01
Presupuesto Total De Obra	S/. 1,324,182.97



GRACIAS

