

# Diseño de pavimento y señalización de vías de la prolongación avenida Grau del distrito veintiséis de octubre, provincia de Piura, 2022

por Duran Barahona, William Miguel Reyes Moscol, Luis César



C.I.B.N. No 29040

Fecha de entrega: 19-sep-2023 05:56p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2171024310

Nombre del archivo: el\_distrito\_veintisís\_de\_octubre,\_provincia\_de\_Piura,\_2022.docx (40.44M)

Total de palabras: 20339

Total de caracteres: 104988

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONOR ORREGO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL**



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

Diseño de pavimento y señalización de vías de la prolongación avenida Grau del distrito veintiseis de octubre, provincia de Piura, 2022.

Línea de investigación: Ingeniería de Transportes

Sub línea de investigación: Transportes

**Autores:**

Duran Barahona, William Miguel

Reyes Moscol, Luis César

**Jurado Evaluador:**

**Presidente :** Burgos Sarmiento, Tito

**Secretario :** Rodríguez Ramos, Mamerto

**Vocal :** Ramírez Muñoz, Carlos

**Asesor:**

Velásquez Díaz, Gilberto Anaximandro

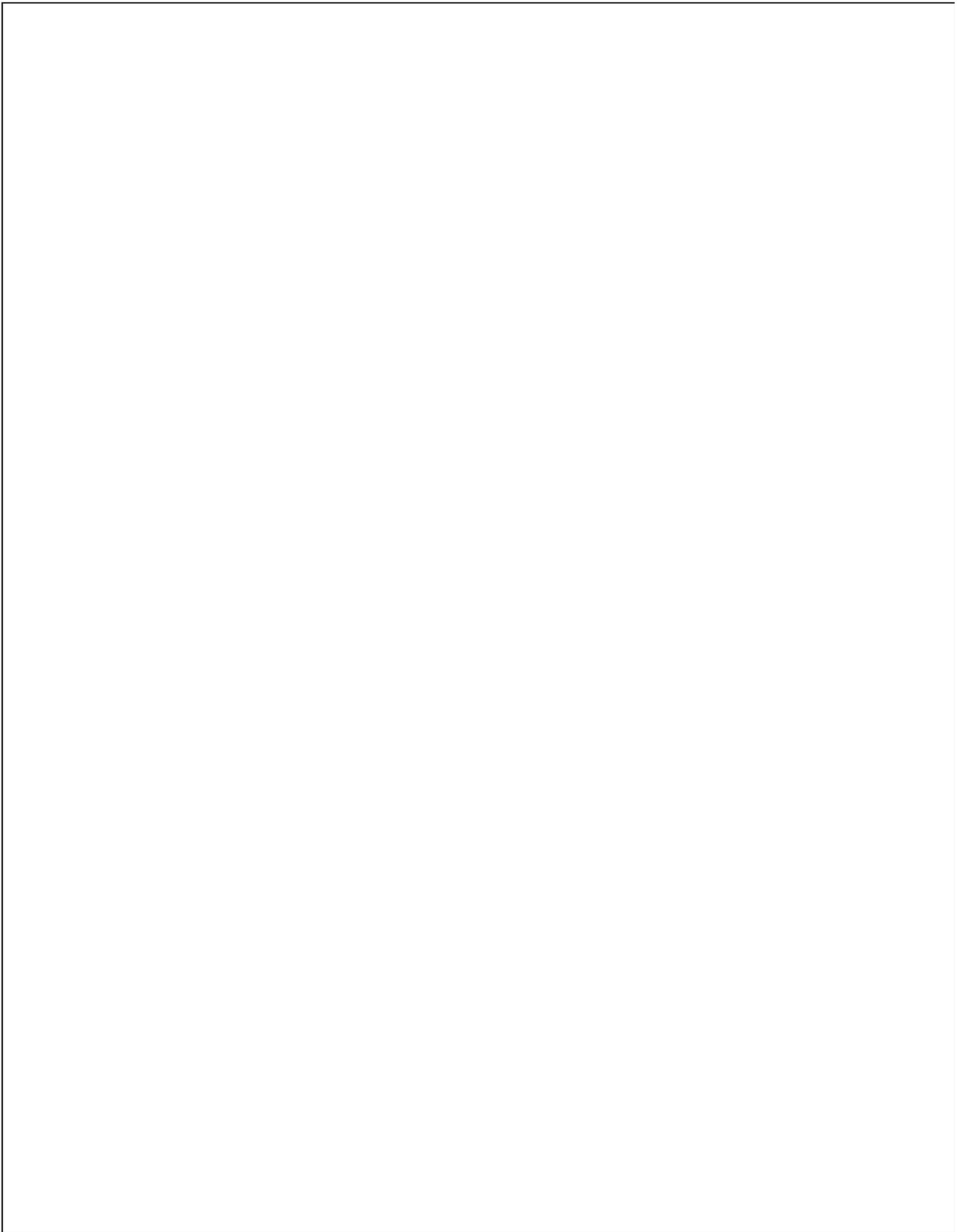
**Código ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-7812-4015>

**TRUJILLO – PERÚ**

**2023**

**Fecha de sustentación: 2023 / 09 / 26**

*Handwritten signature and stamp:*  
Reg. CPH 27040



**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONOR ORREGO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL**



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

Diseño de pavimento y señalización de vías de la prolongación avenida Grau del distrito veintiseis de octubre, provincia de Piura, 2022.

Línea de investigación: Ingeniería de Transportes

Sub línea de investigación: Transportes

**Autores:**

Duran Barahona, William Miguel

Reyes Moscol, Luis César

**Jurado Evaluador:**

**Presidente :** Burgos Sarmiento, Tito

**Secretario :** Rodríguez Ramos, Mamerto

**Vocal :** Ramírez Muñoz, Carlos

**Asesor:**

Velásquez Díaz, Gilberto Anaximandro

**Código ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-7812-4015>

**TRUJILLO – PERÚ**

**2023**

**Fecha de sustentación: 2023 / 09 / 26**

*Handwritten signature and stamp:*  
Reg. CPH 27040

## DEDICATORIA

Primeramente, a Dios por haberme permitido llegar hasta aquí el día de hoy, por darme fuerza y salud para llevar a cabo mis metas y objetivos.

A mi padre, Oscar Duran; un ángel desde el cielo, quien me inculcaba bastante sobre el estudio y me enseñó sobre la bondad, paciencia y perseverancia. A mi madre, Marianela Barahona por ser mi soporte en todo momento, por su cariño y sobre todo paciencia en mi etapa universitaria. A mis abuelos Simón Barahona y Elvia Cruz por ser mis pilares, mi ejemplo de entrega y constancia para hacer las cosas bien y apoyarme sin condición alguna. A mi prometida, Ingrid Sabogal por estar presente en los momentos importantes de mi vida, brindándome su afecto y su apoyo motivacional día a día.

**Br. Duran Barahona, William Miguel.**

A Dios por ser mi guía en cada uno de mis pasos y permitirme llegar a esta etapa fundamental para mi crecimiento profesional y laboral. A mis padres Luis Reyes y Roxana Moscol por su apoyo incondicional, siendo siempre mi motivo para vencer cualquier obstáculo y lograr mis metas, demostrándome que con esfuerzo y perseverancia se logran grandes cosas. A mi hermana María Victoria Reyes por siempre brindarme cada uno de sus consejos y estar presente en cada paso importante que doy.

**Br. Reyes Moscol, Luis César.**

## <sup>2</sup>**AGRADECIMIENTO**

A Dios, porque desde nuestra fe tenemos la convicción que es él, con su infinito amor y sabiduría, ha permitido que llegemos a este punto tan importante para nuestras vidas.

A nuestra casa de estudios, Universidad Privada Antenor Orrego, por brindarnos los mejores profesionales para nuestra formación. A través de su rigor académico y su educación en valores ha contribuido a que sus egresados se desarrollen exitosamente en el campo profesional y participen activamente en el crecimiento del país.

Al docente asesor, Ing. Ms. Sc. Velásquez Díaz Gilberto Anaximandro, <sup>2</sup> por habernos transmitido todo su conocimiento y experiencia durante nuestra etapa formativa y por apoyarnos en la elaboración del presente trabajo de investigación, nuestra gratitud, estima y admiración para su persona.

**Br. Duran Barahona, William Miguel.**

**Br. Reyes Moscol, Luis César.**

## **RESUMEN**

Este presente trabajo de investigación se desarrolló en la Prolongación de la Avenida Grau en el Distrito de 26 de octubre – Piura, la cual se consideró para el estudio 4.98 km de la vía, mediante una investigación de tipo Aplicada. Con el objetivo principal de diseñar el Pavimento para mejorar la Transitabilidad y proponer un diseño de señalización vial en la zona.

Se realizaron estudios de Tráfico durante 7 días de la semana en dos estaciones más críticas de la vía, las cuales son E-01 Prolongación Av. Grau con intersección Av. Raúl Mata la Cruz y E-02 Prolongación Av. Grau con intersección Av. César Vallejo, donde se aplicó la metodología de conteos y se cuantificó el volumen de tráfico para obtener el IMDA.

Obtuvimos el permiso de la Municipalidad del Distrito 26 de octubre para realizar nuestro estudio de Suelos, la cual se efectuaron 05 calicatas a cielo abierto para poder obtener muestras, estas fueron llevadas al laboratorio para realizar los ensayos correspondientes, la cual obtuvimos un CBR para nuestra sub rasante de buena calidad, cabe precisar que se eligió el valor mínimo de 14.00% para el diseño.

Teniendo estos resultados aplicamos el método de diseño de AASTHO, Guide for Design of Pavement Structures 1993, acompañado con el Manual de Carreteras y la Norma Técnica CE. 010 de Pavimentos Urbanos, se identificaron los espesores del pavimento flexible teniendo como resultado para la carpeta asfáltica un espesor de 7 cm, para la Base 30cm y para la Sub base 20 cm.

Finalmente se incorporó un diseño arquitectónico y señalización Vial, utilizando Manuales de dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras, adecuado para nuestra vía en estudio en donde hemos podido realizarla mediante unos softwares Revit y Twinmotion.

Palabras Claves: Pavimentos, Base Granular, Sub base, Conteo vehicular, Ejes equivalentes, diseño, manual, AASHTO 93.

### 3 ABSTRACT

This present research work was developed in the Extension of Grau Avenue in the District of 26 de Octubre - Piura, which was considered for the study 4.98 km of the road, through an Applied type investigation. With the main objective of designing the Pavement to improve trafficability and propose a design of road signs in the area.

Traffic studies were carried out during 7 days of the week in two most critical stations of the road, which are E-01 extension Grau Avenue with intersection Raúl Mata la Cruz Avenue and E-02 extension Grau Avenue with intersection César Vallejo Avenue where the counting methodology was applied and the volume of traffic was quantified to obtain my IMDa.

We obtained permission from the Municipality of the District 26 de Octubre to carry out our soil study, which 05 test pits were carried out in the open to obtain samples, these were taken to the laboratory to carry out the corresponding tests, which we obtained a CBR for our good quality subgrade, it should be noted that the minimum value of 14.00% was chosen for the design.

Having these results, we applied the AASTHO design method, Guide for Design of Pavement Structures 1993, accompanied by the Highway Manual and the CE Technical Standard. 010 of Urban Pavements, the thicknesses of the flexible pavement were identified, resulting in a thickness of 7 cm for the asphalt layer, 30 cm for the Base and 20 cm for the Sub-base.

Finally, an architectural design and road signage was incorporated, using Manuals for Automotive Traffic Control devices for Streets and Highways, suitable for our road under study where we have been able to carry it out using Revit and Twinmotion software.

Keywords: Pavement, Granular Base, Granular Sub Base, vehicle counting, equivalent axles, design, manual, AASHTO 93

## **PRESENTACIÓN**

Señores miembros del jurado:

De conformidad y en cumplimiento de los requisitos estipulados en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Privada Antenor Orrego y el reglamento interno de la Escuela profesional de Ing. Civil, tenemos el agrado de poner a su consideración la presente tesis titulada: **"DISEÑO DE PAVIMENTO Y SEÑALIZACIÓN DE VÍAS DE LA PROLONGACIÓN AVENIDA GRAU DEL DISTRITO VEINTISÉIS DE OCTUBRE, PROVINCIA DE PIURA, 2022"**.

Para obtener el Título profesional de Ingeniero Civil, así como algunas expectativas para el desarrollo de la ingeniería.

Consideramos señores miembros del jurado que, con nuestras sugerencias y recomendaciones, este trabajo puede contribuir a la difusión de la investigación de nuestra Universidad.

Los autores.

.....  
**Duran Barahona, William Miguel**

.....  
**Reyes Moscol, Luis César**

## ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA .....	4
AGRADECIMIENTO .....	i
RESUMEN .....	ii
ABSTRACT .....	iv
PRESENTACIÓN .....	v
I. INTRODUCCIÓN .....	2
1.1 Problema de investigación.....	2
1.1.1 <i>Realidad problemática</i> .....	2
1.2 Objetivos.....	3
1.2.1 <i>Objetivo General</i> .....	3
1.2.2 <i>Objetivo Específico</i> .....	3
1.3 Justificación del estudio.....	4
II. Marco de referencia.....	4
2.1 Antecedentes del estudio .....	4
2.1.1 <i>Internacionales</i> .....	4
2.1.2 <i>Nacionales</i> .....	5
2.1.3 <i>Locales</i> .....	6
2.2 Marco teórico .....	7
2.2.1 <i>Pavimento</i> .....	7
2.2.2 <i>Tipos de pavimentos</i> .....	7
2.2.3 <i>Clasificación de capas y sus funciones</i> .....	9
2.2.5 <i>Transitabilidad Vial</i> .....	16
2.2.6 <i>Características del Tránsito</i> .....	16
2.2.7 <i>Reglamentación del Tránsito</i> .....	16
2.2.8 <i>Señales de Tránsito</i> .....	17
2.3 Marco Conceptual.....	18
2.4 Sistema de hipótesis.....	20
2.4.1 <i>Hipótesis</i> .....	20
2.4.2 <i>Variables (Operacionalización de variables)</i> .....	21

III. Metodología Empleada.....	22
3.1 Tipo y nivel de Investigación.....	22
3.1.1 Tipo de Investigación.....	22
3.1.2 Nivel de Investigación.....	22
3.2 Población y muestra de estudio.....	22
3.2.1 Población.....	22
3.2.2 Muestra.....	22
3.3 Diseño de investigación.....	23
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	23
3.5 Procesamiento y análisis de datos.....	24
IV. Presentación de Resultados.....	25
4.1 Estudio Topográfico.....	25
4.1.1 Localización de la vía en estudio.....	25
4.1.2 Topografía de la vía.....	26
4.1.3 Descripción de la Situación actual de la vía por Km.....	31
4.1.4 Georreferenciación.....	34
4.1.5 Clasificación de la vía.....	34
4.1.6 Velocidad de diseño.....	34
4.1.7 Pendientes Máximas.....	35
4.2 Estudio de Tráfico Vehicular.....	35
4.2.1 Metodología del conteo de Tráfico.....	35
4.2.2 Ubicación de estaciones.....	35
4.2.3 Resultados del conteo vehicular.....	36
4.2.4 Determinación del Índice Medio Diario (IMD) en la Av. Grau.....	45
4.2.5 Cálculo del Factor de Crecimiento Acumulado (Fca).....	47
4.2.6 Cálculo del Factor de Distribución Direccional (Fd) de Carril (Fc).....	50
4.2.7 Conteo del Factor Eje Equivalente y el Factor vehículo pesado.....	52
4.2.8 Cálculo del Factor de Ajuste de Presión de Neumático (Fp).....	54
4.2.9 Cálculo de Numero de Repeticiones de Eje Equivalente de 8.2 TN... 54	54
4.3 Estudio de Suelos.....	57
4.3.1 Condición Climática de la Zona.....	57

4.3.2	<i>Geología y geodinámica del área de estudio</i> .....	58
4.3.3	<i>Etapas del Estudio</i> .....	58
4.3.4	<i>Exploración de campo</i> .....	58
4.3.5	<i>Ensayos de Laboratorio</i> .....	61
4.3.6	<i>Descripción del Perfil Estratigráfico</i> .....	65
4.3.7	<i>Análisis de los suelos a nivel de subrasante proyectada</i> .....	66
4.4	<i>Aplicación de AASHTO 93</i> .....	68
4.4.1	<i>Metodología de diseño AASHTO 93 para pavimento Flexible</i> .....	68
4.5	<i>Incorporación de un diseño arquitectónico y señalización vial</i> .....	74
4.5.1	<i>Estado actual de la vía en estudio</i> .....	75
4.5.2	<i>Criterios de Diseño Arquitectónico</i> .....	79
	CONCLUSIONES .....	89
	RECOMENDACIONES .....	90
	BIBLIOGRAFÍA .....	91
	ANEXOS .....	93

**ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 1	21
Tabla 2	23
Tabla 3	27
Tabla 4	29
Tabla 5	32
Tabla 6	34
Tabla 7	35
Tabla 8	36
Tabla 9	38
Tabla 10	41
Tabla 11	42
Tabla 12	45
Tabla 13	46
Tabla 14	46
Tabla 15	48
Tabla 16	51
Tabla 17	53
Tabla 18	55
Tabla 19	56
Tabla 20	57
Tabla 21	57
Tabla 22	60
Tabla 23	62
Tabla 24	67
Tabla 25	68
Tabla 26	69
Tabla 27	70
Tabla 28	71
Tabla 29	73
Tabla 30	74

**7**  
**INDICE DE FIGURAS**

Figura 1 .....	25
Figura 2 .....	36
Figura 3 .....	39
Figura 4 .....	40
Figura 5 .....	43
Figura 6 .....	44
Figura 7 .....	59
Figura 8 .....	74
Figura 9 .....	76
Figura 10 .....	77
Figura 11 .....	78
Figura 12 .....	80
Figura 13 .....	81
Figura 14 .....	81
Figura 15 .....	82
Figura 16 .....	83
Figura 17 .....	84
Figura 18 .....	85
Figura 19 .....	86
Figura 20 .....	86
Figura 21 .....	93
Figura 22 .....	94
Figura 23 .....	95
Figura 24 .....	95
Figura 25 .....	96
Figura 26 .....	109
Figura 27 .....	122
Figura 28 .....	123
Figura 29 .....	123
Figura 30 .....	124
Figura 31 .....	125
Figura 32 .....	125
Figura 33 .....	126
Figura 34 .....	126
Figura 35 .....	127
Figura 36 .....	127
Figura 37 .....	128
Figura 38 .....	128

Figura 39 .....	129
Figura 40 .....	129
Figura 41 .....	130
Figura 42 .....	130
Figura 43 .....	131
Figura 44 .....	131
Figura 45 .....	132
Figura 46 .....	132
Figura 47 .....	133
Figura 48 .....	139
Figura 49 .....	143
Figura 50 .....	147
Figura 51 .....	151
Figura 52 .....	157
Figura 53 .....	160
Figura 54 .....	163
Figura 55 .....	166
Figura 56 .....	167
Figura 57 .....	167
Figura 58 .....	168
Figura 59 .....	168
Figura 60 .....	169
Figura 61 .....	169
Figura 62 .....	170
Figura 62 .....	170
Figura 64 .....	171
Figura 65 .....	171

## I. INTRODUCCIÓN

### 1.1 Problema de investigación

#### 1.1.1 Realidad problemática

##### 1.1.1.1 Global

Según (Cal y Mayor Reyes Spíndola & Cárdenas Crisales, 2018) "Las ciudades dependen grandemente de sus sistemas de calles, ofreciendo servicios de transportes. Muchas veces, estos sistemas tienen que operar por arriba de su capacidad, con el fin de satisfacer los incrementos de demanda por servicios de transporte, ya sea para tránsito de vehículos livianos, tránsito comercial, transporte público, acceso a las distintas propiedades o estacionamientos, etc., originando obviamente problemas de tránsito, cuya severidad por lo general se puede medir en términos de accidentes y congestiónamiento". (pág. 18)

En América Latina la metrópolis de Bogotá, se encuentran entre las ciudades con mayor congestiónamiento vehicular, su velocidad promedio en 2021 fue de 17 kph, mientras la Ciudad de México anduvo a 20 kph (Revista de la BBC Mundo, 2022) es allí donde surge una necesidad para conocer el comportamiento y funcionamiento del tráfico a través de los estudios de tráfico vehicular.

##### 1.1.1.2 Nacional

No obstante, en el Perú según la Entidad Normalizadora del MTC, (Estadístico, 2020, pág. 36) "El SINAC tiene una longitud total de 175 520,7 km, el 96,2% es red vial existente y 3,8% es red vial proyectada". De la red vial existente, el 17,2% son carreteras pavimentadas, y el 82,8% son consideradas carreteras no pavimentadas, realidad que se ve reflejada en nuestras principales ciudades originando caos en nuestro sistema de transportes.

##### 1.1.1.3 Local

Hoy en día la Ciudad de Piura, considerada la quinta ciudad más poblada del Perú bajo los datos estadísticos del INEI del año 2017, no cuenta con un buen diseño de pavimentación y señalización de vías en las avenidas principales y una de ellas es la Av. Grau que conecta dos distritos los cuales son Veintiséis de octubre y el distrito de Piura.

Esta ciudad sufrió muchos daños en su infraestructura vial por el fenómeno del Niño Costero del año 2017 generando caos, lentitud de tránsito y gran malestar de los usuarios por las fallas estructurales en las vías pavimentadas, es necesario abordar este asunto para poder darle alguna solución o investigar en que realmente estamos fallando.

Ante esta realidad las autoridades y entidades competentes, le prestan poco interés al tema, lo cual se evidencia en esta avenida transitada y concurrida por varios usuarios y amerita un buen diseño de pavimentación y una señalización vial adecuada para el peatón.

### **1.1.2 Enunciado del problema.**

¿De qué manera influye el diseño del pavimento y la señalización vial en la prolongación avenida Grau del distrito veintiséis de octubre, provincia de Piura?

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo General**

Diseñar la estructura del pavimento y determinar la señalización vial de la prolongación avenida Grau del distrito veintiséis de octubre, provincia de Piura.

### **1.2.2 Objetivo Específico**

- ✓ Realizar un levantamiento Topográfico, para ubicar nuestro proyecto.
- ✓ Cuantificar el volumen de tráfico vehicular, aplicando la metodología de conteos.
- ✓ Determinar la resistencia al esfuerzo de corte del suelo (CBR) para diseñar el pavimento adecuado en la prolongación avenida Grau del distrito veintiséis de octubre.
- ✓ Aplicar el método de diseño AASTHO 93 para determinar las proporciones adecuadas de la capa estructural del pavimento.
- ✓ Incorporar un diseño arquitectónico y señalización Vial adecuado, en puntos críticos de la vía.

### 1.3 Justificación del estudio

El presente proyecto de investigación es importante para poder predecir la vida útil de los pavimentos, de esa manera poder garantizar un buen confort a los usuarios de la vía de la prolongación Grau del Distrito veintiséis de octubre, provincia de Piura.

La información que aporta esta investigación es la actualización del índice medio diario (IMD) encontrada en la vía de estudio. Tanto como el esfuerzo de corte de la subrasante (CBR), analizada en el laboratorio de la Región Grau, Piura.

Las problemáticas que resuelven esta investigación es sectorizar la vía por el nivel de CBR y poder definir los puntos críticos de baja capacidad cortante y así poder diseñar por tramos homogéneos y/o críticos.

Se debe investigar este proyecto para dar fluidez y continuidad de flujo vehicular, para las obras viales del futuro para tener una buena serviciabilidad de la vía en estudio.

Es pertinente desarrollar este proyecto de investigación para poder intervenir la vía antes que llegue a su colapso, ya que en la zona de estudio carece de un buen diseño de estructura de pavimento y de señalización vial, la demanda de vehículos es muy alta la cual se incrementa los tiempos de desplazamientos, contaminación, acumulación de aguas de lluvias en cuencas ciegas, accidentes de tránsito, aumento de costos de operación y mantenimiento vehicular así como malestar a los usuarios de los vehículos y la población que vive en los laterales de esa avenida ya que no cuenta con transitabilidad peatonal.

## II. Marco de referencia

### 2.1 Antecedentes del estudio

#### 2.1.1 Internacionales

##### a) Espinoza Correa Luis (2018)

Realizó el "Análisis alternativo en el diseño de pavimento flexibles y rígidos por el método AASHTO 93" de la Universidad de Cuenca Ecuador, tuvo como objetivo general estudiar y comparar las alternativas de diseño y los costos totales asociados a los pavimentos rígidos y flexibles según el método AASHTO, determinando un número estructural con el uso de módulos resilientes de cada capa, dando a conocer que el número estructural importante, es el que se determina con el módulo resiliente

de la subrasante, permitiendo realizar múltiples iteraciones en los espesores de las capas superiores.

El aporte de este trabajo de investigación es la aplicación de la metodología de AASHTO 93 para la etapa de intervenciones de la vía, después de evaluar el volumen de tráfico vehicular  $q$  pasa en la zona de estudio.

**b) Mario Alberto Torres Cabrera (2018)**

Realizó el "Diseño de un pavimento flexible del tramo carretero 0+000 al km 1+840 de la carretera Camino viejo a la central hidroeléctrica de CFE en el Municipio de Uruapan, Michoacán - México" nos indica como objetivo obtener un diseño óptimo para el pavimento flexible entre el tramo de Camino viejo y la central Hidroeléctrica de CFE, teniendo en cuenta la cantidad de carros que transitan por esta vía, con el fin de mejorar el terreno sin pavimentar. Como conclusión de la investigación se definió las tres capas del pavimento flexible teniendo como resultado: carpeta asfáltica 5cm, base hidráulica 19cm, y sub-base de 15cm por último se clasifico los vehículos que transitan por ese tramo de vía logrando así que sea menos difícil lo cálculos de diseño.

El aporte que brinda esta investigación es tener consideración al tránsito imprevisto de vehículos, debido a que se diseña con un valor de ejes equivalentes establecido en un tiempo determinado, lo que puede ocasionar un daño en la carpeta asfáltica.

**2.1.2 Nacionales**

**a) Rojas Mendoza Faustino (2017)**

Realizo el "Mejoramiento de la Transitabilidad vehicular y peatonal de la Av. Cesar Vallejo, tramo cruce con la Av. Separadora Industrial hasta el cruce con el cementerio, en el distrito de Villa el Salvador, Provincia de Lima, departamento de Lima". El objetivo era determinar las condiciones de tráfico que faltaban en el espacio de impacto. El trabajo llegó a las resoluciones adjuntas: la longitud de la revisión era de 2.5 km, hicieron una propuesta de plan matemático metropolitano, se evaluó una temporada de ejecución de 300 días calendario.

El aporte de esta investigación a nuestro proyecto de tesis, es lo importante el apoyo del manual de carreteras para un diseño geométrico adecuado y normado.

**b) <sup>3</sup> Chávez Obregón Rocío Susana (2018)**

Realizo el "Diseño del Pavimento Flexible para la Av. Morales Duarez, de la Vía expresa línea Amarilla en la Ciudad de Lima". Su investigación tuvo como objetivo diseñar la estructura del pavimento flexible para la Av. Morales Duarez de la vía Expresa – Línea Amarilla. El trabajo llegó a las siguientes conclusiones, el espesor del pavimento asfáltico Mac 2 = 5cm, el pavimento asfáltico Mac 1 = 7.5cm, la base = 20cm y la sub base = 20 cm. Esta investigación nos aporta el método de diseño del pavimento flexible.

**2.1.3 Locales.****a) Ocaña Torrejón Henri (2018)**

Realizo la "Propuesta técnica para el diseño geométrico, diseño estructural del pavimento flexible, pavimento semiflexible y pavimento rígido para las avenidas las Amapolas en los distritos de 26 de octubre, Provincia de Piura – Región Piura". Su investigación tuvo como objetivo desarrollar una propuesta técnica, mediante el diseño geométrico y diseño estructural del pavimento flexible, pavimento semiflexible, pavimento rígido y evaluar la mejor alternativa para el diseño de la Av. Las Amapolas. El trabajo llegó a las resoluciones adjuntas, que para el pavimento flexible las capas del paquete estructural serán: carpeta asfáltica: 0.075m, base granular: 0.20m, subbase granular: 0.20m y capa de hormigón: 0.20m, para la pavimentación rígida las capas del paquete estructural serán: losa de concreto  $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ : 0.20m, subbase granular: 0.20m, capa de hormigón: 0.20m, dowels: 1" c/0.30m (0.35m), también utilizaron un periodo de diseño de 20 años, un factor de distribución por carril: 80%, factor direccional: 50%, ESALS: 3.18 millones, nivel de confianza: 80%, coeficiente de drenaje: 0.90, índice de serviciabilidad inicial: 4.50 para pavimentos rígidos y 4.20 para flexibles y semiflexibles.

Nos aporta una comparación entre tres tipos de pavimentos, pavimento flexible, semi flexible y rígido con sus espesores estructurales, además de algunas estimaciones para el software AASHTO 93.

**b) Ordínola Cumpa Dante Jerenmy (2019)**

Realizo la "Evaluación estructural y propuesta de reforzamiento del pavimento flexible de la carretera Piura – Paita". Su investigación tuvo como objetivo desarrollar

una evaluación estructural del pavimento del tramo 06: Piura –Paíta” y verificar la necesidad de realizar un reforzamiento estructural, considerando los antecedentes del mismo. El trabajo llegó a las siguientes conclusiones, en la colocación de una capa de refuerzo con mezcla asfáltica en caliente (MAC) de diferentes espesores según las zonas de requerimiento, también se consideró la evaluación estructural para la existencia de un desnivel entre la calzada y berma, para la cual se propone una nivelación mediante la colocación de una capa con mezcla asfáltica en frío (MAF) teniendo como premisa de sustento lo sugerido por el Manual de Carreteras.

## **2.2 Marco teórico**

### **2.2.1 Pavimento**

Un pavimento está constituido por un conjunto de capas superpuestas, relativamente horizontales, que se diseñan y construyen técnicamente con materiales apropiados y adecuadamente compactados. Estas estructuras estratificadas se apoyan sobre la subrasante de una vía obtenida por el movimiento de tierras en el proceso de exploración y que han de resistir adecuadamente los esfuerzos que las cargas repetidas del tránsito le transmiten durante el período para el cual fue diseñada la estructura del pavimento. (Montejo Fonseca, 2002, pág. 01)

Este conjunto de capas proporciona también la superficie de rodamiento y permite por un período determinado la circulación de vehículos en condiciones de comodidad y seguridad aceptables bajo las diversas condiciones ambientales que se presenten. (Tapia García, 2015, pág. 08).

Nos comenta (Rondón Quintana & Reyes Lizcano, 2015) "El pavimento se soporta sobre una subrasante natural o sobre una plataforma, que puede ser la subrasante mejorada, estabilizada, o un terraplén, que se denomina capa de conformación. (pág. XXIX)

### **2.2.2 Tipos de pavimentos**

#### **2.2.2.1 Pavimentos flexibles**

Las estructuras de pavimento del tipo flexible pueden ser definidas como estructuras viales conformadas por una capa asfáltica apoyada sobre capas de menor

rigidez, compuesta por materiales granulares no tratados o ligados (base, subbase, afirmado y en algunos casos subrasante mejorada o material de conformación), que a su vez soportan sobre el terreno natural o subrasante. (Rondón Quintana & Reyes Lizcano, 2015)

Este tipo de pavimentos están conformados por una carpeta bituminosa apoyada generalmente sobre dos capas no rígidas, la base y la sub base. No obstante, puede prescindirse de cualquiera de estas capas dependiendo de las necesidades particulares de cada obra. (Montejo Fonseca, 2002, pág. 02)

Son más conservadores en su desarrollo subyacente, sin embargo, tienen el inconveniente de requerir un apoyo constante para satisfacer su valiosa vida. (Tapia García, 2015, pág. 09).

#### **2.2.2.2 Pavimentos Rígidos**

Son aquellos que fundamentalmente están constituidos por una losa de concreto hidráulico, apoyada sobre la subrasante o sobre una capa, de material seleccionado, la cual se denomina subbase del pavimento rígido. (Montejo Fonseca, 2002, pág. 05)

Nos comenta (Rondón Quintana & Reyes Lizcano, 2015) "Debido al valor del módulo elástico elevado del concreto, los esfuerzos inducidos por el tráfico son esencialmente atenuados en flexión por la losa de concreto, y los esfuerzos de compresión se distribuyen en un área amplia y se transmiten al suelo en magnitudes muy pequeñas"

En general, el mantenimiento requerido es insignificante y suele realizarse sólo en las juntas. (Tapia García, 2015, pág. 09)

#### **2.2.2.3 Pavimentos Semi – Rígidos**

Aunque este tipo de pavimento guarda básicamente la misma estructura de un pavimento flexible, una de sus capas se encuentra rigidizada artificialmente con un aditivo que puede ser: asfalto, emulsión, cemento, cal y químicos. El empleo de estos aditivos tiene la finalidad básica de corregir o modificar las propiedades mecánicas de los materiales locales que no son aptos para la construcción de las capas del

pavimento, teniendo en cuenta que los adecuados se encuentran a distancias tales que encarecerían notablemente los costos de construcción. (Montejo Fonseca, 2002, pág. 05)

#### **2.2.2.4 Pavimentos Articulados**

Se componen de una capa de rodadura formada por bloques prefabricados, denominados adoquines, de grosor uniforme y equivalentes entre sí. Esta puede ser colocada sobre una capa de arena que, por lo tanto, descansa sobre una capa de base granular o directamente sobre la subrasante, dependiendo de la naturaleza de la subrasante y del tamaño y recurrencia de los montones que fluyen sobre el asfalto. (Montejo Fonseca, 2002, pág. 07)

#### **2.2.2.5 Pavimentos Mixtos y Compuestos**

Estos pavimentos según (Tapia García, 2015) "están conformados por una capa de concreto hidráulico, cubierta por una carpeta asfáltica, se emplean calles y su justificación se basa, en la presencia de redes y servicios bajo la vialidad, que deben protegerse de la acción del tránsito" (pág. 10).

### **2.2.3 Clasificación de capas y sus funciones**

#### **2.2.3.1 Carpeta.**

Es la parte que soporta directamente las solicitaciones del tránsito y aporta las características funcionales y estructuralmente absorbe los esfuerzos horizontales y parte de los verticales. (Tapia García, 2015, pág. 10).

Los productos asfálticos utilizados en pavimentos provienen de la destilación del petróleo crudo, ya sea en forma natural o industrial. Estos materiales ligan al agregado pétreo para conformar mezclas asfálticas y son los responsables de brindar, a la capa asfáltica, resistencia mecánica bajo carga monotónica, estática y/o cíclica, impermeabilidad y durabilidad. (Rondón Quintana & Reyes Lizcano, 2015, pág. 01).

Estas carpetas también las conforman concretos hidráulicos, (Tapia García, 2015) "en el caso de pavimentos rígidos las losas pueden llegar a tener espesores de 40 cm, especialmente en las aeropistas". (pág. 10)

### 2.2.3.2 Base

Es la capa de pavimento que tiene como función primordial, distribuir y transmitir las cargas ocasionadas por el tránsito, a la subbase y a través de ésta a la subrasante, y es la capa sobre la cual se coloca la capa de rodadura". (Coronado Iturbide, 2002, pág. 96)

#### a) Base Granular

Material compuesto por piedra de buena calidad, aplastada y mezclada con material de relleno o una mezcla de piedra o roca, con arena y tierra, en su estado normal. Esta multitud de materiales debe ser revisada para enmarcar una base vital de la estructura de asfalto. Su firmeza dependerá del grado de las partículas, su forma, espesor relativo, erosión interna y unión, y esta multitud de propiedades dependerá de la extensión de los finos en cuanto al total de los gruesos. (Coronado Iturbide, 2002, pág. 97).

#### b) Base Estabilizada

Es la capa formada por la mezcla de piedra o roca aplastada, unida con material de relleno, mezclada con materiales o elementos de compensación, preparada y desarrollada utilizando procedimientos de ajuste, para trabajar en sus condiciones de solidez y oposición, para comprender una base vital del asfalto esencialmente esperada para circular y comunicar los montones iniciados por el tráfico a la capa de subbase. (Coronado Iturbide, 2002, p. 98).

### 2.2.3.3 Sub - Base

Es la capa de la estructura asfáltica planificada básicamente para ayudar, enviar y transportar de forma consistente las cargas aplicadas a la superficie de rodadura asfáltica, de forma que la capa de subrasante pueda sostenerla mientras retiene las variedades innatas en la tierra que podrían influir en la subbase. La subbase debe controlar los cambios de volumen y versatilidad que serían destructivos para el asfalto. (Coronado Iturbide, 2002, p. 95).

También se utiliza como capa de residuos y de control para el ascenso del agua, salvaguardando así la estructura del asfalto, por lo que se utilizan materiales granulares. Cuando hay capilaridad en medio del hielo, se produce un agrandamiento

del agua por congelación, lo que provoca una decepción asfáltica en caso de que el asfalto no tenga una subrasante o subbase satisfactoria. (Coronado Iturbide, 2002, pág. 95)

Nos comenta (Tapia García, 2015) "Su función es proporcionar a la base un cimiento uniforme y constituir una adecuada plataforma de trabajo para su colocación y compactación". (pág. 12)

#### **2.2.3.4 Subrasante**

La capa subrasante, debe recibir y soportar las cargas producidas por el tránsito, que le son transmitidas por el pavimento, dentro de un periodo de tiempo determinado (que corresponde al periodo del proyecto), sin sufrir deterioros o deformaciones que afecten la integridad del pavimento. (Tapia García, 2015, pág. 12)

Es la capa de suelo de una calle que sostiene la estructura asfáltica y llega a una profundidad que no influye en la carga del plano respecto al tráfico normal. Esta capa puede ser conformada en corte o relleno y una vez compactada debe tener los segmentos transversales y las inclinaciones determinadas en los últimos planos del diseño. (Coronado Iturbide, 2002, pág. 94)

Los elementos de la capa de subrasante deben ser:

- ✓ Comunicar y apropiar satisfactoriamente las cargas de tráfico al cuerpo del terraplén. (Tapia García, 2015, pág. 12)
- ✓ Evitar que los materiales plásticos finos que estructuran el terraplén ensucien el asfalto. (Tapia García, 2015, pág. 12)
- ✓ Evitar que las terracerías, cuando estén formadas principalmente por fragmentos de roca (pedraplén), absorban el pavimento. (Tapia García, 2015, pág. 12)
- ✓ Evitar que las imperfecciones de la cama de los cortes se reflejen en la superficie de rodamiento. (Tapia García, 2015, pág. 12)
- ✓ Uniformizar los espesores de pavimento, sobre todo cuando varían mucho los materiales de terracerías a lo largo del camino. (Tapia García, 2015, pág. 12)
- ✓ Conservar los espesores de asfalto, sobre todo cuando los materiales del movimiento de tierras requieran un espesor un espesor importante. (Tapia García, 2015, pág. 12)

Montejo Fonseca (2002) señala: "Las progresiones de volumen de un suelo de gran alcance pueden perjudicar seriamente los diseños que se asientan sobre él, por lo que, al construir un asfalto sobre este tipo de suelo, se deben tomar medidas de precaución para evitar las variaciones de humedad del suelo, para lo cual será importante contemplar la impermeabilización de la estructura. (pág. 09)

## 2.2.4 Método AASHTO para diseño de pavimentos flexibles

### 2.2.4.1 Metodología AASHTO 93

Esta estrategia es ampliamente reconocida para el plan de asfaltos adaptables y fue dada por la Relación Americana de Autoridades de Autopistas y Transportes Públicos. La estrategia se distribuyó por primera vez en bastante tiempo, existiendo hasta 1993, y la variante de 2002 está empezando a dispersarse actualmente. Los datos de prueba que se recuerdan para el perfeccionamiento de la estrategia fueron recogidos en la prueba de calles de la AASHTO de 1958 a 1960. (Tapia García, 2015, pág. 32)

El método conserva los algoritmos originales del ensayo vial correspondiente a un grupo reducido de materiales, un solo tipo de subrasante, tránsito homogéneo y el medio ambiente del sitio del ensayo. La siguiente ecuación fue derivada de la información obtenida del ensayo vial AASHTO y corresponde al mejor ajuste de las observaciones hechas, sin embargo, ha sido mejorada con investigaciones en el periodo 1972 – 1993. (Tapia García, 2015, pág. 32).

#### Ecuación 1

$$\log_{10}(w_{18}) = z_r s_0 + 9.36 \times \log_{10}(SN + 1) - 0.2 + \frac{\log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.4 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 \log_{10}(M_r) - 8.07$$

Donde:

- $(w_{18})$  : Número predicho de repeticiones de ejes equivalentes.
- $z_r$  : Desviación normal estándar.
- $s_0$  : Error estándar combinado de la predicción del tránsito y la predicción del desempeño.

- $\Delta PSI$  : Diferencia entre el índice de diseño inicial de servicio,  $pt$ .
- $M_r$  : Módulo Resiliente ( $psi$ )

#### 2.2.4.2 Variable de Diseño

##### a) Serviciabilidad

La serviciabilidad de un pavimento se define como la idoneidad que tiene el mismo para servir a la clase de tránsito que lo va a utilizar. La mejor forma de evaluarla es a través del índice de servicio presente (PSI), el cual varía de 0 (carretera imposible) hasta 5 (carretera perfecta). (Montejo Fonseca, 2002)

Para AASHTO sugiere un valor de 2.5 para las autopistas y vías principales y 2.0 para las demás carreteras.

En el ensayo AASHTO, se obtuvo un valor de 4.2 para los pavimentos flexibles, pero cada entidad podrá elegir un valor apropiado para sus condiciones y características constructivas. (Montejo Fonseca, 2002, pág. 265)

Una vez establecido  $P_0$  y  $P_1$ , se aplica la siguiente ecuación para definir el cambio en el índice de servicio:

##### Ecuación 2

$$\Delta PSI = P_0 - P_1$$

##### b) Tránsito

Las consecuencias de la prueba de AASHTO demuestran que el daño entregado por la entrada de un pivote de cualquier masa, puede ser abordado por varios ejes individuales comparables 18 kip o ESAL. (Tapia García, 2015, pág. 35)

La ecuación puede ser usada para calcular el parámetro del tránsito W18 en el carril de diseño. (Tapia García, 2015, pág. 35)

##### Ecuación 3

$$W_{18} = D_D * D_L * ESAL$$

Donde:

- $(w_{18})$  : Tránsito acumulado, en ejes equivalentes sencillos de 8.2 ton, en el carril de diseño.

- $(D_D)$  : Factor de distribución direccional, se recomienda 50% para la mayoría de las carreteras, pudiendo variar de 0.3 a 0.7, dependiendo de en qué dirección va el tránsito con mayor porcentaje de vehículos pesados.
- $(D_L)$  : Factor de distribución por carril, cuando se tengan dos o más carriles por sentido.
- $(ESAL)$  : Ejes equivalentes acumulados en ambas direcciones.

Para determinar los ejes comparables combinados, se deben evaluar los ejes idénticos agregados completos en vista de la tasa de desarrollo anual y el plazo del plan en años. (Tapia García, 2015, pág. 35)

#### Ecuación 4

$$ESAL = TDPA * 365 * f_{ei} * N_i * G_{jt}$$

Donde:

- $(ESAL)$  : Ejes equivalentes acumulados en ambas direcciones.
- $(TDPA)$ : Tránsito Diario Promedio Anual
- $(f_{ei})$  : Factor de equivalencia de carga para la categoría de eje
- $(N_i)$ : Número de ejes en cada vehículo de categoría i.
- $(G_{jt})$  : Factor de crecimiento para determinada tasa de crecimiento j y periodo de diseño t.

#### c) Módulo de Resiliencia ( $M_R$ )

El Módulo de Resiliencia ( $M_R$ ) es una proporción de la firmeza de la subrasante que, para su estimación, deberá determinarse mediante ensayos de resiliencia de acuerdo a lo estipulado por AASHTO. (MTC, 2014, pág. 131).

#### d) Confiabilidad ( $\%R$ )

El método AASHTO incorpora el criterio de la confiabilidad ( $\%R$ ) que representa la probabilidad que una determinada estructura se comporte, durante su periodo de diseño, de acuerdo con lo previsto. (MTC, 2014, pág. 132)

En consecuencia, a mayor nivel de confiabilidad se incrementará el espesor de la estructura del pavimento a diseñar. (MTC, 2014, pág. 133)

La confiabilidad no es un parámetro de ingreso directo en la Ecuación de Diseño, para ello debe usarse el coeficiente estadístico conocido como Desviación Normal Estándar ( $Z_r$ ).

**e) Coeficiente Estadístico de Desviación Estándar Normal ( $Z_r$ )**

Representa el valor de la Confiabilidad seleccionada, para un conjunto de datos en una distribución normal. (MTC, 2014, pág. 134)

**f) Desviación Estándar Combinada ( $S_o$ )**

Es un valor que toma en cuenta la variabilidad esperada de la predicción del tránsito y de los otros factores que afectan el comportamiento del pavimento, como, por ejemplo, la construcción, medio ambiente, incertidumbre del modelo. (MTC, 2014, pág. 136)

AASHTO recomienda adoptar para los pavimentos flexibles, valores de  $S_o$  comprendidos entre 0.40 y 0.50.

**g) Índice de Serviciabilidad Presente ( $PSI$ )**

Es la comunidad de circulación ofrecida al usuario. Su valor varía de 0 a 5. Un valor de 5 refleja mejor comodidad teórica (difícil de alcanzar) y por el contrario un valor de 0 refleja el peor. Cuando la condición de la vía decrece por deterioro, el  $PSI$  también decrece. (MTC, 2014, pág. 137)

- Serviciabilidad Inicial ( $P_i$ )
- La Serviciabilidad Inicial ( $P_i$ ) es la condición de una vía recientemente construida. (MTC, 2014, pág. 137)
- Serviciabilidad Final o Terminal ( $P_t$ )
- La Serviciabilidad Terminal ( $P_t$ ) es la condición de una vía que ha alcanzado la necesidad de algún tipo de rehabilitación o reconstrucción. (MTC, 2014, pág. 138)
- Variación de Serviciabilidad ( $\Delta PSI$ )
- Es la diferencia entre la serviciabilidad Inicial y Terminal asumida para el proyecto en el desarrollo.

#### h) **Número Estructural Propuesto (SNR)**

Los datos obtenidos y procesados se aplican a la ecuación de diseño AASHTO y se obtiene el Número Estructural, que representa el espesor total del pavimento a colocar y debe ser transformado al espesor efectivo de cada una de las capas que los constituirán, ósea de la capa de rodadura, de base y de subbase, mediando el uso de los coeficientes estructurales. (MTC, 2014, pág. 140)

#### **Ecuación 5**

$$SN = a_1D_1 + a_2D_2m_2 + a_3D_3m_3$$

Donde:

- $a_1$ : Coeficientes estructurales de las capas: superficial, base y subbase, respectivamente. (MTC, 2014)
- $D_1$ : Espesor (en centímetros) de las capas: superficial, base y subbase, respectivamente. (MTC, 2014)
- $m_i$ : Coeficientes de drenaje para las capas de base y subbase, respectivamente. (MTC, 2014)

#### **2.2.5 Transitabilidad Vial**

El Instituto de Ingenieros de Transporte, (ITEE), "aquella fase de la Ingeniería de transporte que tiene que ver con planeación segura y eficiente, el proyecto geométrico y la operación del tránsito por las calles y carreteras, sus redes, terminales, tierras adyacentes y su relación con otros modos de transporte motorizado y no motorizado".

#### **2.2.6 Características del Tránsito**

Se analiza los diversos factores y limitaciones de los vehículos y los usuarios como elementos de la corriente de tránsito. Se investiga la velocidad, el volumen y la densidad, el origen y destino del movimiento, la capacidad de las calles y carreteras, el funcionamiento de pasos a desnivel, terminales, intersecciones canalizadas, se analizan los accidentes, etc. (Cal y Mayor Reyes Spíndola & Cárdenas Crisales, 2018)

#### **2.2.7 Reglamentación del Tránsito**

La técnica debe establecer las bases para los reglamentos del tránsito, debe señalar sus objeciones, legitimidad y eficacia, así como sanciones y procedimientos para modificarlos. Así, por ejemplo, deben ser estudiadas las reglas en material de

licencias, responsabilidad de los conductores, peso y dimensiones de los vehículos, accesorios obligatorios y equipo de iluminación, acústicos y de señalamiento, revista periódica, comportamiento en la circulación, etc. (Cal y Mayor Reyes Spindola & Cárdenas Crisales, 2018)

Igual atención se da a otros aspectos, tales como: prioridad del paso, tránsito en un sentido, zonificación de la velocidad, limitaciones en el tiempo de estacionamiento, control policiaco en las intersecciones, procedimiento legal y sanciones relacionadas con accidentes, peatones y transporte público.

### **2.2.8 Señales de Tránsito**

**Reguladoras:** Están previstas para indicar a los clientes, los límites, limitaciones, restricciones o aprobaciones potencialmente existentes que supervisan la utilización de la calle y cuya rebeldía es una infracción de las disposiciones contenidas en la Directriz de la hora punta pública, en vigor, así como diferentes directrices. (MTC, Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 2016, pág. 25)

**Preventivas:** Su motivación es advertir a los clientes de la presencia y la naturaleza de los peligros o las circunstancias potencialmente inesperadas presentes en los alrededores o en las regiones cercanas, ya sea para todo el tiempo o brevemente. Estas señales ayudan a los conductores a evitar posibles riesgos, por ejemplo, reduciendo la velocidad o realizando movimientos vitales para su propio bienestar, el de otros vehículos y el de los peatones. Su área se diseñará de acuerdo con la revisión del diseño de las calles. (MTC, Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 2016, pág. 32)

**Informativas:** Tienen la capacidad de informar a los usuarios, sobre los focos vitalmente prominentes, puntos de interés vacacional, arqueológico y auténtico existentes en el exterior y su área de impacto y organizar y adicionalmente dirigirlos para que lleguen a sus ubicaciones y a las administraciones súper amplias, de la manera más directa absoluta. Si es importante, las señales mostradas se complementarán con señales preventivas y administrativas. (MTC, Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 2016, pág. 41)

**Semáforos:** Los elementos u organismos responsables del tráfico vehicular deben hacer las investigaciones relativas al diseño de la calle para decidir el tipo de señales de tráfico que se llevarán a cabo en una calle determinada, según su importancia y el volumen de tráfico vehicular. Con respecto a la actividad de los semáforos en las regiones metropolitanas, los elementos u organismos responsables demostrados, deben facilitar entre sí para que la actividad de los semáforos esté sincronizada cualquiera que sea la separación entre ellos, para agregar al ordenamiento y la legitimidad del flujo vehicular, y alejarse de los bloqueos y diferentes problemas causados por la desincronización o ausencia de coordinación en la actividad de los semáforos. (MTC, Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 2016, pág. 384)

### 2.3 Marco Conceptual

**Acera o vereda:** Parte de la vía urbana entre la pista y el límite de la propiedad, destinada al uso de los transeúntes. Pueden ser de hormigón simple, asfalto, unidades trabajadas (adoquines), o cualquier otro material apropiado (RNEE-2016, CE.010, Anexo A, pág. 32)

**Afirmado:** Es una capa de material escogido manejada por el plan, que se pone sobre la subrasante o subbase de un asfalto. Sirve de capa de rodadura y de apoyo al tráfico en las calles no pavimentadas. Esta capa puede tener un tratamiento de ajuste. (RNEE-2016, CE.010, Anexo A, Pág. 32).

**Bombeo:** Es la convexidad dada a la sección transversal de una vía para facilitar el drenaje de las aguas superficiales (RNEE-2016, CE.010, Anexo A, Pág. 32)

**Carril:** Parte de la calzada destinada a la circulación de una fila de vehículos (RNEE-2016, CE.010, Anexo A, Pág.33)

**Carril de Diseño:** Es el carril en el que es normal el mejor número de cargas por eje simple equivalente de 80 KN. Regularmente, serán los dos carriles de una vía de 2 recorridos en un recorrido similar, o el carril externo de una vía de varios recorridos igualmente en un rumbo similar, o el carril externo de una vía de varios recorridos adicionalmente en un recorrido similar (RNEE-2016, CE.010, Anexo A, Pág. 33)

**IMDA:** El Índice Medio Diario Anual es el valor numérico estimado del tráfico vehicular en un determinado tramo de la red vial en un año. El IMDA es el resultado de los conteos volumétricos y clasificación vehicular en campo en una semana, y un factor de corrección que estime el comportamiento anualizado del tráfico de pasajeros y mercancías.

**Imprimación Asfáltica:** Asfalto diluido, aplicado con un rociador de boquilla que permita una distribución uniforme sobre la Base Granular para impermeabilizarla y lograr su adherencia con la Capa Asfáltica de Superficie (RNE-2016, CE.0.10, Anexo A, Pág.36)

**Juntas de Control:** Se denomina así, en un pavimento de concreto de cemento Portland, a las juntas formadas o aserradas, para controlar el agrietamiento. (RNE-2016, CE.010, Anexo A, Pág.36)

**Laboratorio:** Es una organización que mide, examina, ejecuta los ensayos, o de otra forma, determina las características o el comportamiento de materiales o productos. (RNE-2016, CE.010, Anexo A, Pág.36)

**Periodo de Diseño:** Es el tiempo, normalmente expresado en años, transcurridos entre la construcción (denominada año cero) y el momento de la rehabilitación del pavimento. (RNE-2016, CE.0.10, Anexo A, Pág.38)

**Vías Urbanas:** Espacio destinado al tránsito de vehículos y/o personas que se encuentra dentro del límite urbano (RNE-2016, CE.0.10, Anexo A, Pág.38). Según la función que prestan se clasifican en:

- Vías Expresas
- Vías Arteriales
- Vías Colectoras
- Vías Locales

**Vías Expresas:** Son vías que permiten asociaciones interurbanas con alta fluidez. Interconectan zonas de alta edad de tráfico, con enormes volúmenes de vehículos ligeros, con una rápida difusión y condiciones de disponibilidad restringidas. A largo plazo, el transporte de viajeros agregados será suministrado por transportes en vías aisladas con paradas en los intercambios. No se permite la parada, el vertido

de productos y el tráfico de caminantes a lo largo del recorrido. (RNE-2016, CE.0.10, Anexo A, Pág.39)

**Vías Arteriales:** Son vías que permiten conexiones interurbanas con mediana facilidad, apertura restringida y relativa unión con la utilización de las regiones circundantes. Estas calles deben estar coordinadas con el entramado de la autopista y permiten una difusión y circulación decente del tráfico hacia las calles colectoras y cercanas. El vertido de productos no está permitido a lo largo de su recorrido. Se utilizan para una amplia gama de tráfico vehicular. Al final el agregado vehicular de viajeros será terminado por transportes en caminos de élite o caminos aislados con paradas e intercambios. (RNE-2016, CE.0.10, Anexo A, Pág.40)

**Vías Colectoras:** Son aquellas que sirven para llevar el tránsito de las vías locales a las arteriales, dando servicio tanto al tránsito vehicular, como acceso hacia las propiedades adyacentes. El flujo de tránsito es interrumpido frecuentemente por intersecciones semaforizadas, cuando empalman con vías arteriales y con controles simples con señalización horizontal y vertical, cuando empalman con vías locales. La salida de vehículos se termina en las zonas colindantes, asignadas, excepcionalmente para ello. Se utilizan para una amplia gama de vehículos. (RNE-2016, CE.0.10, Anexo A, Pág.40)

**Vías Locales:** Son aquellas que permiten el acceso directo a las áreas residenciales, comerciales e industriales. (RNE-2016, CE.0.10, Anexo, Pág.40)

## **2.4 Sistema de hipótesis**

### **2.4.1 Hipótesis**

El diseño de la estructura de pavimento flexible y la señalización de vías de la zona estudiada será la más recomendable, por lo tanto, así mejorará la transitabilidad de la prolongación avenida Grau del distrito 26 de octubre, provincia de Piura.

### 2.4.2 Variables (Operacionalización de variables)

**Tabla 1**

*Operacionalización de Variables*

Cuadro de Operacionalización				
Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicadores
Diseño del Pavimento y señalización de vías	Consiste en definir la geometría de la estructura, la dimensión de los elementos que conforman y la resistencia de estos ante diferentes solicitaciones de carga, además se especifican los detalles de construcción para que el proyecto se comporte según lo planificado en los cálculos.  (TAPIA GARCÍA,	Para diseñar una vía, practicable y durable, necesitaremos aplicar estudios básicos para nuestra zona, realizando propuestas de acuerdo a las normas ya establecidas, teniendo así una mejor calidad de la infraestructura vial.	Análisis de Tránsito (IMDA)	Volumen
			Estudio de Suelos	Peso
				Granulometría
				Límites de Consistencia
			Resistencia del Suelo	Contenido de Humedad
				Densidad Máxima
			Método de Diseño AASHTO 93	CBR
				Pavimento
				Diseño Suelo
				Velocidad de Diseño
Diseño Vial	Clasificación de Red Vial Urbana			
	Capacidad Vial			
	Nivel de Servicio			
Diseño de Señalización	Infraestructura Vial			

MIGUEL	Señalización	Horizontal
ÁNGEL, 2015)	Vial	Señalización Vertical Semáforos

*Nota.* En la siguiente tabla se observa el cuadro de operacionalización de la variable según su definición conceptual, operacional, dimensión e indicadores.

### III. Metodología Empleada

#### 3.1 Tipo y nivel de Investigación

##### 3.1.1 Tipo de Investigación

Aplicada

##### 3.1.2 Nivel de Investigación

Descriptiva

#### 3.2 Población y muestra de estudio

##### 3.2.1 Población.

La población del Distrito de Veintiséis de octubre está conformada por una superficie de 110 km<sup>2</sup> y tiene una altitud media de 36 m.s.n.m. La población total es de 165,779 habitantes, según INEI Año 2017.



Donde:

M: Prolongación de la Avenida Grau, Distrito de Veintiséis de Octubre

O: Estudio de tráfico vial, estudio de mecánica de suelos, diseño estructural del pavimento y señalización vial.

##### 3.2.2 Muestra.

El tramo de la Avenida Grau en estudio se encuentra desde la vía Panamericana Norte KM 0+000 hasta la transversal Avenida César Vallejo KM 4.980.

### 3.3 Diseño de investigación

In situ, porque se basó de una recolección de información de datos los cuales son provenientes de la realidad y se utilizaran con el fin de asegurar un completo trabajo de investigación.

### 3.4 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

**Tabla 2**

*Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos*

<b>Objetivos Específicos</b>	<b>Población</b>	<b>Muestra</b>	<b>Técnicas</b>	<b>Instrumentos</b>
- Estudio Topográfico.			-Revisión documentaria	- Guias de observación
- Determinar el índice medio diario anual (IMDA), para diseñar el pavimento.		La vía está considerada desde la	Observación y Exploración	-Fichas de revisión
- Determinar la resistencia al esfuerzo de corte del suelo (CBR)	Micaela Bastidas de la Av. Grau, distrito de 26 de octubre - Piura	desde la Panamericana Norte hasta la intersección de la Av. César Vallejo, obteniendo 4.98 Km de estudio.	Observación y Exploración	-Conteo de vehículos
- Aplicar el método de diseño AASHTO 93 para determinar las proporciones adecuadas de la capa estructural del pavimento y determinar la vida útil del diseño y evitar el deterioro			Observación y Exploración	-Fichas de revisión

prematureo en Micaela Bastidas de la Av. Grau, distrito de 26 de octubre – Piura		
- Incorporar un diseño arquitectónico y de señalización Vial adecuada a la Av. Grau, distrito de 26 de octubre – Piura	- Software	-Fichas de revisión

Nota. En la siguiente tabla observamos el cuadro de técnicas e instrumentos de recolección de datos por cada objetivo específico.

### 3.5 Procesamiento y análisis de datos

Se debería de hacer el reconocimiento del terreno, para poder determinar el Estudio de Tráfico vehicular, un conteo de vehículos según las categorías como lo indica en el Manual de Carreteras utilizando sus formatos específicos para dicho estudio.

Se hará un estudio de Mecánica de suelos, mediante calicatas para obtener muestras y realizar los ensayos respectivos en los laboratorios de la Universidad Privada Antenor Orrego y así obtener los resultados para seguir con la investigación de nuestro proyecto.

Utilizaremos la metodología de AASHTO 93, norma CE.0.10 para Pavimentos Urbanos y el Manual Sección, Suelos y pavimentos del MTC, para el diseño de las capas estructural de la pavimentación.

Estos datos obtenidos de cada uno de los estudios serán analizados en gabinete con ayuda de hojas de cálculos y libros mencionados en la referencia bibliográfica.

Finalmente se elaborará un plano propuesto del mejoramiento de la prolongación avenida Grau, con sus respectivas señalizaciones en los puntos con más fluencia respetando los reglamentos y alineaciones según los Manuales de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras.

#### IV. Presentación de Resultados

##### 4.1 Estudio Topográfico

El estudio del levantamiento topográfico es la determinación, tanto en planimetría como en altimetría, de puntos del terreno necesarios para proporcionar información de base para el planteamiento, modelamiento y diseño de las estructuras propuestas en las diversas alternativas de solución del proyecto, también posibilitar la definición precisa de la ubicación y las dimensiones de las estructuras proyectadas.

##### 4.1.1 Localización de la vía en estudio

La Prolongación Av. Grau se ubica en los distritos de Piura y veintiséis de octubre y el tramo en estudio inicia en vía evitamiento y finaliza en la intersección de la Av. Grau con la Av. Cesar Vallejo, obteniendo 4+980.00 Km.

#### Figura 1

*Micro localización*



*Nota.* La figura determina la zona de estudio que se va realizar para la investigación.  
Elaboración Propia – Google Earth Proyectos.

#### **4.1.2 Topografía de la vía**

El trabajo de campo tuvo como principales objetivos el levantamiento de la altimetría y planimetría de las áreas de influencia del proyecto en las cuales se consideró la ubicación de las principales estructuras de los sistemas propuestos.

La cota de la estación de apoyo al levantamiento topográfico está referida al Nivel del Mar.

Los trabajos topográficos se han ejecutado mediante Nivelación, seccionamiento transversal y levantamiento topográfico.

Se adjunta las especificaciones técnicas de Estación Total:

- Marca: LEICA.
- Modelo: Flex Line TS06 Power 5".
- Precisión: 5".
- Alcance sin prisma: 400 Mts
- Alcance con 01 Prisma: 3500 Mts.
- Memoria Interna: 24,000 Pts.
- Plomada: Laser.
- 01 trípode de Madera.
- 02 prismas circular con porta prisma Marca LEICA Modelo GPR 111.
- 02 bastones portan prisma de 2.6 metros.

Donde hemos extraído los siguientes resultados que se presentan a continuación:

Tabla 3

Ancho de Superficie de rodadura y Pendientes.

TRAMOS	Progresiva		Longitud (m)	Tipo de Terreno	Ancho superficie de Rodadura Promedio (m)	Pendiente %		Pendiente Transversal
	Del Km	Al Km				Máx.	Min.	
TRAMO 1	0+000.00	1+400	1400	Pendientes suaves, tramo horizontal.	6 a 6.5	1.49%	1.10%	Plano
TRAMO 2	1+400	2+820	1420	Pendientes suaves, tramo horizontal.	8 a 8.5	0.34%	-0.98%	Plano
TRAMO 3	2+820	4+240	1420	Pendientes suaves, tramo horizontal.	8 a 9	1.71%	-0.36%	Plano
TRAMO 4	4+240	4+980	740	Pendientes suaves, tramo horizontal.	8 a 8.5	1.71%	-0.58%	Plano

*Nota.* En la siguiente tabla observamos el cuadro de ancho de superficie de rodadura y pendientes, según los siguientes tramos.

El primer tramo del presente proyecto vial transcurre sobre una calzada de doble sentido con un carril derecho y otro izquierdo, luego se divide en dos calzadas con separador central, con dos carriles en un sentido y otros dos carriles en sentido opuesto.

En la siguiente Tabla 04, se presentan los tramos diferenciados del proyecto, en función a la superficie de rodadura existente y su estado de conservación, con las progresivas de inicio y fin, con sus longitudes totales aproximadas.

Tabla 4

Tipo de superficie de rodadura y Estado de conservación.

Tramo	Sector	Progresiva		Tipo de Superficie de Rodadura	Estado de Conservación	Ancho total de Vía (m)	Longitud del Sub Tramo (m)
		Inicio	final				
Una Calzada	Dos Carriles	Km 0+000	Km 0+480	Carpeta	Regular - malo	6.00 - 6.50	480.00
		Vía	Dren Ciudad	Asfáltica	-		
		Evitamiento Sur	Del Sol	Afirmado			
Dos Calzadas		Km 0+480	Km 2+560	Carpeta	Regular - malo	6.00 - 8.50	2.080.00
		Dren Ciudad	Ca. Salvador	Asfáltica			
		Del Sol	Allende				
Dos Calzadas	Carril Derecho	Km 2+560	Km 4+200	Carpeta	Regular	8.00 - 9.00	1.640.00
		Ca. Salvador	Av. Allende	Asfáltica			
		Marcavelica	Marcavelica				
Dos Calzadas		Km 4+200	Km 4+380	Bloquetas	Regular - malo	8.00 - 8.50	180.00
		Av. Marcavelica	Ca. Gonzalo Farfán	de concreto			
		Km 4+380	Km 4+980	Carpeta	Regular - malo	8.00 - 8.50	600.00
		Ca. Gonzalo Farfán	Cesar Vallejo	Asfáltica			

Carril Izquierdo	Km 2+540	Km 4+200	Carpeta	Regular - malo	8.00 - 8.50	1,640.00
	Ca. Salvador	Av. Allende	Asfáltica			
		Marcavelica				
	Km 4+200	Km 4+380	Bloquetas	Regular - malo	8.00 - 8.50	180.00
	Av. Marcavelica	Ca. Gonzalo	de concreto			
		Farfán				
	Km 4+400	Km 4+980	Carpeta	Regular - malo	8.00 - 8.50	600.00
	Ca. Gonzalo	Av. Cesar	Asfáltica			
	Farfán	Vallejo				

*Nota.* En la siguiente tabla observamos el tipo de superficie de rodadura y estado de conservación según el siguiente detalle.

#### **4.1.3 Descripción de la Situación actual de la vía por Km**

En nuestra de vía de estudio, es muy importante porque su gran recorrido une el centro de la Ciudad con varios Asentamientos Humanos, UPIS, Urbanizaciones del Sector Oeste, entre estos tenemos los siguientes:

-Margen Derecho:

- ✓ Asentamiento Humano Ciudad de Dios
- ✓ UPIS Luis Paredes Maceda
- ✓ Asentamiento Humano San Sebastián
- ✓ Asentamiento Humano San Martín
- ✓ Asentamiento Humano Santa Rosa
- ✓ Asentamiento Humano César Vallejo
- ✓ Asentamiento Humano Santa Rosa – Sector los Ficus
- ✓ Urbanización Piura

-Margen Izquierdo:

- ✓ Asentamiento Humano Villa Hermosa
- ✓ Conjunto Habitacional Micaela Bastidas (Enace I, II, III y IV Etapas)
- ✓ Asentamiento Humano Micaela Bastidas
- ✓ Asentamiento Humano Gustavo Mohme Llona
- ✓ Urbanización los Tallanes
- ✓ Urbanización La Alborada
- ✓ Urbanización las Mercedes

En la Tabla 05 mostramos la descripción resumida de la Situación actual por Km de nuestra vía de estudio, profundizando más en el ITEM 4.5.1 en donde se detallada por sub tramos y con imágenes de los puntos críticos.

Tabla 5

Descripción de la Situación actual por Km

Progresivas		Descripción	Ancho de calzada promedio	Daño de la superficie de rodadura	Tipo de material superficie
Inicio	Final				
0+00	1+00		6.00 m - 6.50 m	Desgaste por Intemperismo Superficial en Pavimento Flexible, fisuras longitudinales y Transversales, hundimientos, trocha carrozable.	Carpeta Asfáltica - Afirmado en mal estado
0	0				
1+00	2+00		Badén Km (0+480)	Desgaste Superficial en Pavimento Rigido, Fisuras longitudinales y Transversales.	Concreto
0	0				
2+00	3+00		Badén Km (1+620)	Desgaste Superficial en Pavimento Rigido, Fisuras longitudinales y Transversales.	Concreto
0	0				
2+00	3+00		8.00 m - 9.00 m	Desgaste Profundo en pavimento, fisuras, longitudinales y transversales, huecos, desnivel carri, parches.	Asfalto
0	0				

		Badén Km (2+400)	Desgaste Superficial en Pavimento Rígido, Fisuras longitudinales y Transversales.	Concreto
3+00	4+00	8.00 m - 8.50 m	Desgaste Profundo en pavimento, fisuras, longitudinales y transversales, huecos, desnivel carril, parches, ahuellamiento, depresión.	Asfalto
0	0			
4+00	4+98	8.00 m - 8.50 m	Desgaste Profundo en pavimento, fisuras, longitudinales y transversales, huecos, desnivel carril, parches, ahuellamiento, depresión.	Asfalto
0	0			

*Nota.* En la siguiente tabla observamos el cuadro con la descripción de la situación actual por Km según su ancho de calzada promedio, daño de la superficie de rodadura y tipo de material de la superficie.

#### 4.1.4 Georreferenciación

Para nuestro estudio, se ha considerado un punto relativo con coordenadas UTM, para luego densificar dentro de la franja de la vía.

Para los levantamientos topográficos hemos considerado los puntos auxiliares colocados en cada cambio de posición de Estación.

**Tabla 6**

*Coordenadas de puntos auxiliares*

BM	Este	Norte	Cota	Código
BM 0+000	534164.178	9427977.22	32.0647	En señal de carretera
BM 0+440	534614.903	9427825.36	32.3992	En base de poste
BM 1+240	535325.839	9427573.77	35.5374	En esquina de iglesia mormón
BM 1+760	535818.467	9427417.51	36.083	En esquina de pared
BM 3+120	537177.581	9427024.1	34.9168	En placa de bronce
BM 4+680	538644.231	9426529.92	35.441	En esquina de pared

*Nota.* En la siguiente tabla observamos el cuadro de coordenadas de puntos auxiliares según los lados Este y Norte, cota y código.

#### 4.1.5 Clasificación de la vía

Según funcionamiento en la red vial, por su tipo de tráfico que soporta, por el uso del suelo colindante, espaciamiento, por su nivel de servicio y desempeño operacional, características físicas, por su compatibilidad con sistemas de clasificación vigentes la Prolongación Avenida Grau es una vía Colectora.

#### 4.1.6 Velocidad de diseño

Según el Texto Único Ordenador del Reglamento Nacional de Tránsito – Código de Tránsito Decreto Supremo N° 016-2009-MTC, en su SECCIÓN IV VELOCIDADES, Artículo 162, menciona que los límites máximos de velocidad, en zona urbanas en Calles y Jirones es de 40 km/h y en Avenidas de 60. Km/h. Asimismo en su Artículo 165, establece los límites mínimos de velocidad en zona urbana y carreteras en donde nos dice que es la mitad del máximo fijado para cada tipo de vía.

#### **4.1.7 Pendientes Máximas**

A continuación, se muestra un cuadro, en donde se adoptan valores de pendiente máxima con la incorporación del criterio del Tipo de terreno:

**Tabla 7**

*Pendientes Máximas*

<b>Tipo de vía</b>	<b>Terreno plano</b>	<b>Terreno ondulado</b>	<b>Terreno montañoso</b>
Vía Colectora	6%	8%	9%

Nota. En la siguiente tabla observamos el cuadro de pendiente máxima de la Vía Colectora según su terreno plano, terreno ondulado y terreno montañoso.

#### **4.2 Estudio de Tráfico Vehicular**

El estudio de tráfico vehicular tiene por objeto, cuantificar, clasificar por tipos de vehículos y conocer el volumen diario de los vehículos que transitan en cada una de las intersecciones de la vía Av. Grau en estudio, y así a través del conteo vehicular tener los elementos necesarios para la determinación de las características de diseño de la vía.

##### **4.2.1 Metodología del conteo de Tráfico**

Con el objetivo de estimar volúmenes de tránsito actual, se ha empleado el método del Observador Estático, método de aforo manual que se usa para contabilizar volúmenes clasificados por tipo de vehículo y por tipo de movimiento (giros). La exactitud y confiabilidad de los aforos depende de la información recolectada por el contador.

##### **4.2.2 Ubicación de estaciones**

Para realizar el conteo de tráfico vehicular para fines del presente estudio, se identificó 02 intersecciones a evaluar dentro de la vía en estudio distribuidas en los 4.98 km de vía.

En la tabla N°08 se presentan las ubicaciones de las intersecciones de estudio establecidas para el conteo y clasificación vehicular.

**Tabla 8***Definición de Estaciones.*

Estación	Coordenadas	Ubicación
E-01	537170 E 9427000 N	Ubicada en la intersección de la Av. Grau con la Av. Raúl Mata de la Cruz.
E-02	538923 E 9426417 N	Ubicada en la intersección de la Av. Grau con la Av. César Vallejo.

*Nota.* En la siguiente tabla observamos el cuadro de definición de las estaciones 1 y 2 según sus coordenadas y ubicación.

**Figura 2***Definición de Estaciones.*

*Nota.* En la siguiente figura observamos los límites, la vía de estudio y las estaciones 1 y 2.

#### **4.2.3 Resultados del conteo vehicular**

Se ha considerado como situación actual al espacio de tiempo definido en el mes de enero (fines) e inicios de febrero, teniendo en cuenta las fechas en las cuales se realizó el trabajo de campo.

La información recopilada durante el trabajo de campo se adjunta como Anexo de la presente tesis.

El conteo y clasificación de aforo fue teniendo en cuenta el horario del tráfico y de actividad en la ciudad de Piura, dominada por los horarios de trabajo y considerando que la mayoría de los viajes se dan hacia el centro de Piura a partir de las 5:30 a.m. Se establecieron los siguientes turnos de conteo.

Turno 01: 6:00:00 – 13:59:59 horas

Turno 02: 14:00:00 – 21:59:59 horas

Para facilitar el procesamiento de la información requerida se ha clasificado el flujo vehicular por tipo de vehículo, éstos han sido agrupados en tres grandes grupos: vehículos menores (motos lineales y mototaxis), vehículos ligeros (auto, pick up y combi) vehículos pesados (micros, buses y camiones).

Los flujos vehiculares se deben evaluar durante las horas de mayor afluencia vehicular en cada una de las intersecciones. Estos flujos son los que deben utilizarse según los lineamientos de la Ingeniería de Tránsito.

#### **4.2.3.1. Estación E-01: Cruce de la Av. Grau con la Av. Raúl Mata la Cruz**

##### **a) Conteo y clasificación vehicular**

En la Estación E-01 ubicada en el cruce la Av. Grau con la Av. Raúl Mata la Cruz se realizó el conteo durante 7 días (del 30 de enero al 05 de febrero del 2023).

**Tabla 9**

*Conteo de Vehículos (Av. Grau con la Av. Raúl Mata la Cruz)*

<b>Día</b>	<b>Fecha</b>	<b>Moto lineal</b>	<b>Moto taxi</b>	<b>Auto</b>	<b>Pick Up</b>	<b>Combis</b>	<b>Custer-micro</b>	<b>Autobús</b>	<b>Camiones (2e)</b>	<b>Camiones (3e)</b>
Lunes	30/01/2023	1066	3277	3331	2752	261	360	25	84	17
Martes	31/01/2023	1394	2732	3344	1636	207	400	28	172	17
Miércoles	01/02/2023	1656	3043	3598	1726	236	441	21	156	15
Jueves	02/02/2023	1345	3166	4380	2456	315	545	26	107	24
Viernes	03/02/2023	2141	3239	4590	2847	403	527	63	154	37
Sábado	04/02/2023	2180	3044	4143	3262	351	543	49	161	70
Domingo	05/02/2023	1126	1716	2235	1459	101	214	29	11	15

Nota. En la siguiente tabla observamos el cuadro de conteo de vehículos de una semana según las Av. Grau con la Av. Raúl Mata la Cruz.

A continuación, en la figura 3 se puede apreciar la composición vehicular semanal de la Estación E-01.

**Figura 3**

*Composición del conteo vehicular semanal en la E-01*



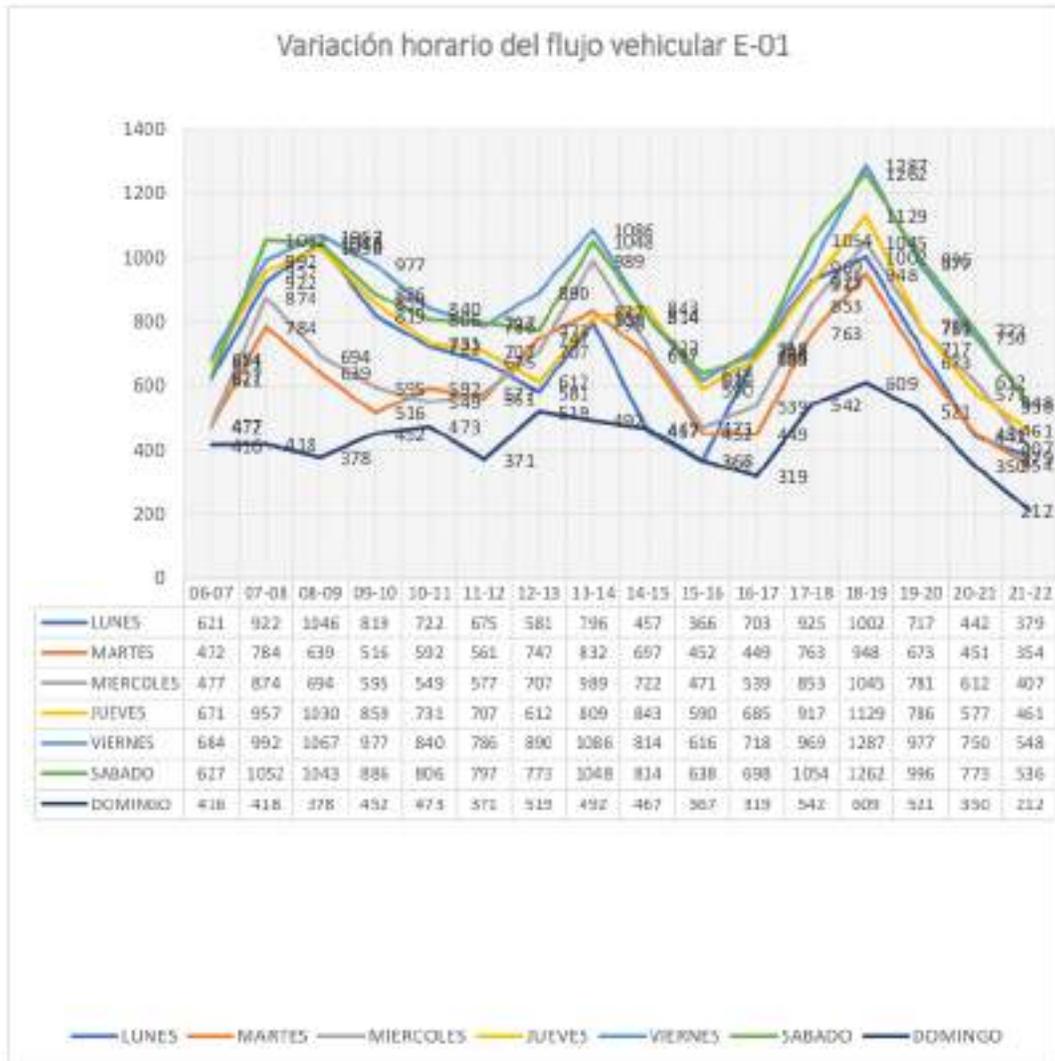
*Nota.* En la siguiente figura observamos el análisis del conteo vehicular observado en una semana según la división de vehículos pesados, vehículos menores y ligeros.

### b) Variación Horaria

A continuación, en la figura 4 se muestra la variación horaria del flujo vehicular de los 7 días de muestra en la intersección Av. Grau con Av. Raúl Mata la Cruz.

**Figura 4**

*Variación horaria de cada día de conteo en la Estación E-01*



Nota. En la siguiente figura observamos variación horaria del flujo vehicular de la E-01 observados en una semana.

**c) Flujo del horario de máxima demanda vehicular en la E-01**

A lo largo de los 7 días de conteo y clasificación del aforo vehicular se ha determinado las horas punta por cada turno. A continuación, en la tabla N°10 se muestra la hora punta de cada día.

**Tabla 10**

*Horas punta por día en la Estación E-01*

<b>DÍA</b>	<b>HORA PUNTA</b>	<b>TOTAL, vehículos/hora</b>
Lunes 30 de enero	08:00:00 - 08:59:59	1046
Martes 31 de enero	18:00:00 - 18:59:59	948
Miércoles 01 de febrero	18:00:00 - 18:59:59	1045
Jueves 02 de febrero	18:00:00 - 18:59:59	1129
Viernes 03 de febrero	18:00:00 - 18:59:59	1287
Sábado 04 de febrero	18:00:00 - 18:59:59	1262
Domingo 05 de febrero	18:00:00 - 18:59:59	609

*Nota.* En la siguiente tabla observamos el detalle de las horas punta por día de la estación 1.

**4.2.3.2. Estación E-02: Cruce de la Av. Grau con la Av. César Vallejo**

**a) Conteo y clasificación vehicular**

En la Estación E-02 ubicada en el cruce la Av. Grau con la Av. César Vallejo se realizó en conteo vehicular durante 7 días (del 06 de febrero al 12 de febrero del 2023

Tabla 11

Conteo de Vehículos (Av. Grau con la Av. César Vallejo)

Día	Fecha	Moto lineal	Moto taxi	Auto	Pick up	Combis	Custer-micro	Autobús	Camiones (2e)	Camiones (3e)
Lunes	06/02/2023	2831	3803	3882	3402	447	391	42	107	11
Martes	07/02/2023	2565	3382	3334	2789	386	362	34	62	23
Miércoles	08/02/2023	2826	3493	3923	2579	332	403	39	142	33
Jueves	09/02/2023	3044	3669	4285	2818	611	513	34	171	17
Viernes	10/02/2023	3247	3797	4546	3000	595	496	71	176	31
Sábado	11/02/2023	3158	3402	4010	3361	642	517	72	145	57
Domingo	12/02/2023	2703	2792	2786	2107	329	234	48	33	11

Nota. En la siguiente tabla observamos el cuadro de conteo de vehículos de una semana según las Av. Grau con la Av. Cesar Vallejo.

A continuación, en la Figura 5 se puede apreciar la composición vehicular semanal de la Estación E-01.

**Figura 5**

*Composición del conteo vehicular semanal en la E-02*



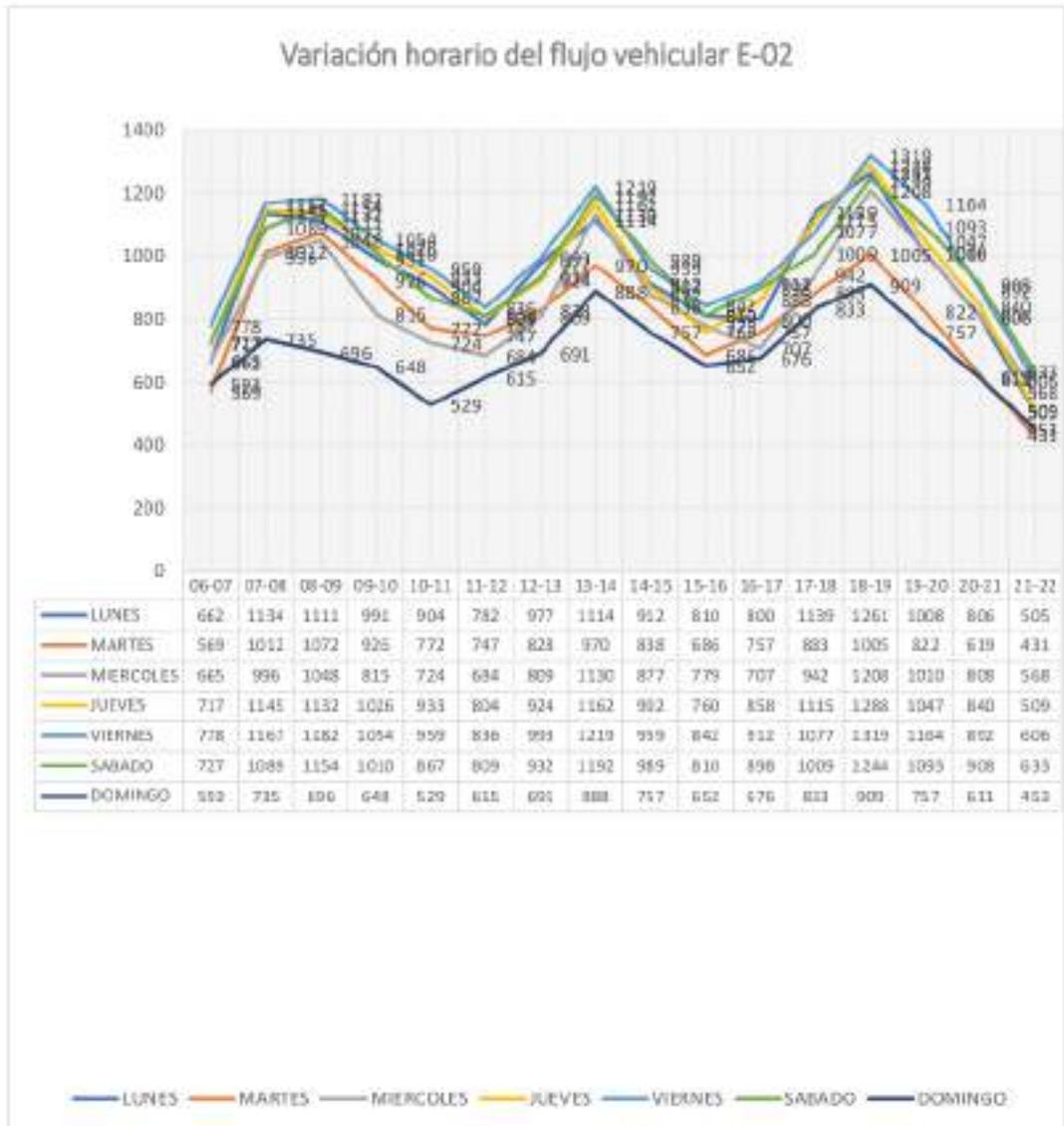
*Nota.* En la siguiente figura observamos la composición del conteo vehicular observado en una semana según la división de vehículos pesados, vehículos menores y ligeros.

**b) Variación Horaria**

A continuación, en la Figura 6 se muestra la variación horaria del flujo vehicular de los 7 días de muestra en la intersección Av. Grau con Av. César Vallejo.

**Figura 6**

Variación horaria de cada día de conteo en la Estación 2



Nota. En la siguiente figura observamos variación horaria del flujo vehicular de la E-02 observados en una semana.

**c) Flujo del horario de máxima demanda vehicular en la E-02**

A lo largo de los 7 días de conteo y clasificación del aforo vehicular se ha determinado las horas punta por cada turno. A continuación, en la tabla N°12 se muestra la hora punta de cada día.

**Tabla 12**

*Horas punta por día en la Estación E-02*

<b>Día</b>	<b>Hora punta</b>	<b>Total, vehículos/hora</b>
Lunes 06 de febrero	18:00:00 - 18:59:59	1261
Martes 07 de febrero	08:00:00 - 08:59:59	1072
Miércoles 08 de febrero	18:00:00 - 18:59:59	1208
Jueves 09 de febrero	18:00:00 - 18:59:59	1288
Viernes 10 de febrero	18:00:00 - 18:59:59	1319
Sábado 11 de febrero	18:00:00 - 18:59:59	1244
Domingo 12 de febrero	18:00:00 - 18:59:59	909

*Nota.* En la siguiente tabla observamos el detalle de las horas punta por día de la estación 2.

**4.2.4 Determinación del Índice Medio Diario (IMD) en la Av. Grau**

En la Tabla N°13, se muestra el IMD por vehículo, siendo el promedio de vehículos por el tiempo contabilizado durante la semana.

Tabla 13

*IMDS (Cruce de la Av. Grau con la Av. Raúl Mata la Cruz)*

Índice medio diario semanal (IMDS) – Estación 01									
Moto lineal	Moto taxi	Auto	Pick up	Combis	Custer- micro	Autobús	Camiones (2e)	Camiones (3e)	IMDS
1558	2888	3660	2305	268	433	34	121	28	11295

*Nota. En la siguiente tabla observamos el cuadro IMD del cruce de la Av. Grau con la Av. Raúl Mata de la Cruz según la variedad de vehículos.*

*En la Tabla N°14, se muestra el IMD por vehículo, siendo el promedio de vehículos por el tiempo contabilizado durante la semana.*

Tabla 14

*IMDS (Cruce de la Av. Grau con la Av. César Vallejo)*

Índice medio diario semanal (IMDS) – Estación 02									
Moto lineal	Moto taxi	Auto	Pick up	Combis	Custer- micro	Autobús	Camiones (2e)	Camiones (3e)	IMDS
2911	3477	3824	2865	477	417	49	119	26	14165

*Nota. En la siguiente tabla observamos el cuadro IMD del cruce de la Av. Grau con la Av. Cesar Vallejo según la variedad de vehículos.*

#### **4.2.5 Cálculo del Factor de Crecimiento Acumulado (Fca)**

El pavimento flexible para la Avenida Grau se diseñó para un periodo de 20 años.

La tasa de Crecimiento Promedio Anual de la Población para el departamento de Piura, tiene un valor de 3.10% anual, lo cual se usará como el Factor de Crecimiento Acumulado.

El Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos – Sección Suelos y Pavimentos – R.D. N°10-2014-MTC establece los valores para el factor de crecimiento acumulado (Fca), donde se obtuvo un valor de  $Fca = 27.145$ .

**Tabla 15**  
Factores de Crecimiento Acumulado (Fca) Para el Cálculo de Número de Repeticiones de EE.

PERIODO DE ANÁLISIS (AÑOS)	TASA ANUAL DE CRECIMIENTO (R)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2	2.00	2.02	2.03	2.04	2.05	2.06	2.07	2.08	2.10	2.11
3	3.00	3.06	3.09	3.12	3.15	3.18	3.21	3.25	3.31	3.34
4	4.00	4.12	4.18	4.25	4.31	4.37	4.44	4.51	4.64	4.72
5	5.00	5.20	5.29	5.42	5.53	5.64	5.75	5.87	6.11	6.21
6	6.00	6.31	6.47	6.63	6.8	6.96	7.15	7.34	7.72	7.84
7	7.00	7.43	7.66	7.9	8.14	8.39	8.65	8.92	9.49	9.63
8	8.00	8.58	8.89	9.21	9.55	9.9	10.26	10.64	11.44	11.6
9	9.00	9.75	10.16	10.58	11.03	11.49	11.98	12.49	13.58	13.76
10	10.00	10.95	11.46	12.01	12.58	13.18	13.82	14.49	15.94	16.14
11	11.00	12.17	12.81	13.49	14.21	14.97	15.78	16.65	18.53	18.75
12	12.00	13.41	14.19	15.03	15.92	16.87	17.89	18.98	21.38	21.61
13	13.00	14.68	15.62	16.63	17.71	18.88	20.14	21.5	24.52	24.76
14	14.00	15.97	17.09	18.29	19.16	21.01	22.55	24.21	27.97	28.22
15	15.00	17.29	18.6	20.02	21.58	23.28	25.13	27.15	31.77	32.03
16	16.00	18.64	20.16	21.82	23.66	25.67	27.89	30.32	35.95	36.22

17	17.00	20.01	21.76	23.7	25.84	28.21	30.84	33.75	40.55
18	18.00	21.41	23.41	25.65	28.13	30.91	34.00	37.45	45.60
19	19.00	22.84	25.12	27.67	30.54	33.76	37.38	41.45	51.16
20	20.00	24.30	26.87	29.78	33.06	36.79	41.00	45.76	57.28

*Nota.* Manual de Carreteras MTC, "Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos", Sección Suelos y Pavimentos en base a correlaciones con los valores de las Tablas del apéndice D de la Guía AASTHO 93.

En donde aplicaremos la formula:

**Ecuación 6**

$$FACTOR Fca = \frac{(1+r)^n - 1}{r}$$

Donde:

r = Tasa anual de crecimiento

n = Periodo de Diseño

Se desarrolla:

**Ecuación 7**

$$FACTOR Fca = \frac{(1 + 0.0310)^{20} - 1}{0.0310}$$

$$Fca = 27.145$$

**4.2.6 Cálculo del Factor de Distribución Direccional (Fd) de Carril (Fc)**

El factor de distribución direccional expresado como una relación que corresponde al número de vehículos pesados que circulan en una dirección o sentido de tráfico, normalmente corresponde a la mitad de total de tránsito circulante en ambas direcciones, pero en algunos casos puede ser mayor en una dirección que en otra, el que se definirá según el conteo de tráfico, (MTC, Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos, 2014, pág. 74)

En nuestro proyecto se va a realizar dos calzadas con separador central, con 2 sentidos y 1 número de carril por sentido.

Se adopto el factor distribución direccional (Fd) igual 0.50 y el factor de distribución de carril (Fc) igual 1.00.

**Tabla 16**

*Factores de Distribución Direccional y de Carril para determinar el tránsito en el Carril de Diseño.*

<b>N° de calzadas</b>	<b>N° de sentidos</b>	<b>N° de carriles por sentido</b>	<b>Factor Direccional</b>	<b>Factor Carril</b>	<b>Factor Ponderado Fd X Fc para carril de diseño</b>
	1 SENTIDO	1	1.00	1.00	1.00
1 CALZADA	1 SENTIDO	2	1.00	0.80	0.80
(para IMDA	1 SENTIDO	3	1.00	0.60	0.60
total de la	1 SENTIDO	4	1.00	0.50	0.50
calzada)	2 SENTIDOS	1	0.50	1.00	0.50
	2 SENTIDOS	2	0.50	0.80	0.40
2 CALZADAS	2 SENTIDOS	1	0.50	1.00	0.50
CON	2 SENTIDOS	2	0.50	0.80	0.40
SEPARADOR	2 SENTIDOS	3	0.50	0.60	0.30
CENTRAL					
(para IMDA	2 SENTIDOS	4	0.50	0.50	0.25
total de las					
dos calzadas)					

Nota. En la siguiente tabla observamos los Factores de Distribución Direccional y de Carril en base a datos de la Guía AASHTO 93

#### **4.2.7 Conteo del Factor Eje Equivalente y el Factor vehículo pesado**

Para el diseño de pavimento la demanda que corresponde al del tráfico pesado de ómnibus y de camiones es la que preponderantemente tiene importancia. (MTC, Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos, 2014, pág. 78).

Los Ejes Equivalentes (EE) son factores de equivalencia que representan el factor destructivo de las distintas cargas, por tipo de eje que conforman cada tipo de vehículo pesado, sobre la estructura del pavimento. (MTC, Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos, 2014, pág. 78).

En nuestro estudio se identificaron los siguientes tipos de vehículos con sus respectivos pesos según el Manual de Carreteras MTC, "Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos".

Custer-Micro de 6.31 TN, pesando en el eje delantero (E1) 2.805 TN y el eje posterior simple (E2) 3.505 TN, la cual tiene una longitud máxima de 7.485 m (ver anexo).

Autobús (B3-1) es de 22 TN, pesando el eje delantero (E1) 7 TN y el eje posterior tándem (E2+E3) 15 TN, la cual tiene una longitud máxima de 14.00 m (ver anexo).

Camión (C2) es de 17 TN, pesando el eje delantero (E1) 7 TN y el eje posterior simple (E2) 10 TN, la cual tiene una longitud de 12.30 m (ver anexo).

Camión (C3) es de 23 TN, pesando el eje delantero (E1) 7 TN y el eje posterior tándem (E2+E3) 16 TN, la cual tiene una longitud máxima de 13.20m (ver anexo).

**Tabla 17***Factores de Ejes Equivalentes.*

Tipo Veh.	Custer - Micro		Autobús b3-01			Camión C2		Camión C3		
	E1	E2	E1	E2	E3	E1	E2	E1	E2	E3
Carga (Tn)	2.805	3.505	7	8	7	7	10	7	8	8
Tipo De Eje	Eje Simple	Eje Simple	Eje Simple	Eje Tándem		Eje Simple	Eje Simple	Eje Simple	Eje Tándem	
Tipo De Rueda	Rueda Simple	Rueda Doble	Rueda Simple	1 eje Rueda Doble + 1 Eje Rueda Simple		Rueda Simple	Rueda Doble	Rueda Simple	Rueda Doble	Rueda Doble
Fe. E	0.0326	0.0333	1.265	1.055		1.265	2.212	1.265	1.261	
Total, FE. E	0.0659		2.320			3.477		2.526		

Nota. En la siguiente tabla observamos los factores de ejes equivalentes de diversos vehículos.

El Factor Vehículo Pesado (Fvp), se define como el número de ejes equivalentes promedio por tipo de vehículo pesado (bus o camión), y el promedio se obtiene dividiendo la sumatoria de ejes equivalentes (EE) de un determinado tipo de vehículo pesado entre el número total del tipo de vehículo pesado seleccionado (MTC, Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos, 2014, pág. 80)

#### **4.2.8 Cálculo del Factor de Ajuste de Presión de Neumático ( $F_p$ )**

Otro de los factores a ser considerados en la determinación del Número de Repeticiones de Ejes Equivalentes es el efecto de la presión de contacto de los neumáticos.

Siguiendo las recomendaciones del Manual de Carreteras "Suelos, geología, geotecnia y pavimentos", se utilizó como presión inicial 80 psi para un pavimento flexible, lo cual nos dio un valor de  $F_p = 1.00$  (ver anexo).

#### **4.2.9 Cálculo de Numero de Repeticiones de Eje Equivalente de 8.2 TN.**

En la Tabla N°18 y Tabla N°19 se muestra los valores que se obtuvo al multiplicar el IMD resultante del vehículo pesado del conteo de vehículos, en efecto del tránsito se mide en la unidad definida, por AASHTO, como Ejes Equivalentes (EE) acumulados durante el periodo de diseño tomado en el análisis. AASTHO definió como un EE, al efecto de deterioro causado sobre el pavimento por un eje simple de dos ruedas convencionales cargado con 8.2 TN de peso, con neumáticos a la presión de 80 lbs/pulg<sup>2</sup> (MTC, Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos, 2014, pág. 78).

**Tabla 18***Prolongación Avenida Grau con Avenida Raúl Mata de la Cruz*

<b>Vehículos</b>	<b>IMD</b>	<b>Factor de carga</b>	<b>Factor de crecimiento</b>	<b>N° de vehículos por año</b>	<b>E.E.</b>
Moto lineal	1558	0.0001	27.145	568670	1544
Moto taxi	2888	0.0001	27.145	1054120	2861
Auto	3660	0.0002	27.145	1335900	7253
Pick up	2305	0.0002	27.145	841325	4568
Combis	268	0.0038	27.145	97820	10090
Custer micro	433	0.0659	27.145	158045	282720
Auto bus b3-1	34	2.321	27.145	12410	781874
Camiones (2E)	121	3.477	27.145	44165	4168432
Camiones (3E)	28	2.526	27.145	10220	700768
<b>TOTAL - ESAL</b>					<b>5,960,109.31</b>

Nota. En la siguiente tabla observamos el factor carga, factor de crecimiento de la Av. Grau con Av. Raúl Mata de la Cruz.

**Tabla 19***Prolongación Avenida Grau con Avenida Cesar Vallejo*

<b>Vehículos</b>	<b>IMD</b>	<b>Factor de Carga</b>	<b>Factor de Crecimiento</b>	<b>N° de vehículos por año</b>	<b>E.E.</b>
Moto lineal	2911	0.0001	27.145	1062515	2884
Moto taxi	3477	0.0001	27.145	1269105	3445
Auto	3824	0.0002	27.145	1395760	7578
Pick up	2865	0.0002	27.145	1045725	5677
Combis	477	0.0038	27.145	174105	17959
Custer micro	417	0.0659	27.145	152205	272273
Auto bus B3-1	49	2.321	27.145	17885	1126818
Camiones (2E)	119	3.477	27.145	43435	4099533
Camiones (3E)	26	2.526	27.145	9490	650713
<b>TOTAL - ESAL</b>					<b>6,186,879.92</b>

*Nota.* En la siguiente tabla observamos el factor carga, factor de crecimiento de la Av. Grau con Av. Cesar Vallejo.

Una vez hallado el número de repeticiones de eje equivalente de 8.2 TN, multiplicamos el factor de crecimiento acumulado con el E.E obtenido anteriormente.

#### **Ecuación 8**

- Tráfico de diseño = E.E x Fd x Fc x Fp

#### **Ecuación 9**

- Tráfico proyectado en 20 años = Tráfico de diseño  $\times (1 + r)^{n-1}$

#### **Tabla 20**

*Numero de repeticiones de E.E de la Prolongación Avenida Grau con Avenida Raúl Mata de la Cruz*

<b>Av. Grau con Av. Raúl Mata de la Cruz</b>	<b>Número de repeticiones de E.E.</b>
Tráfico de Diseño	2,980,054.66
Tráfico Proyectado de Diseño en 20 años	5,322,784.34

*Nota.* En la siguiente tabla observamos el Tráfico de Diseño actual y el Tráfico de Diseño en 20 años de la Av. Grau con Av. Raúl Mata de la Cruz.

#### **Tabla 21**

*Numero de repeticiones de E.E de la Prolongación Avenida Grau con Avenida Cesar Vallejo*

<b>Av. Grau con Av. Cesar Vallejo</b>	<b>Número de repeticiones de E.E.</b>
Tráfico de Diseño	3,093,439.96
Tráfico Proyectado de Diseño en 20 años	5,525,305.96

*Nota.* En la siguiente tabla observamos el Tráfico de Diseño actual y el Tráfico de Diseño en 20 años de la Av. Grau con Av. Cesar Vallejo.

### **4.3 Estudio de Suelos**

#### **4.3.1 Condición Climática de la Zona**

Por su ubicación geográfica en el departamento de Piura, el clima, corresponde a una zona subtropical cálida, seca y de fuertes precipitaciones pluviales en los meses de verano. La temperatura promedio es de 25°C., con una máxima que fluctúa entre 30°C. y 35°C. y una mínima de 20°C. (ver anexo).

Para Piura, los meses con temperaturas más altas son: febrero y marzo (34.1°C), la temperatura más baja se da en los meses de julio, agosto y septiembre

(17.1°C), y llueve con mayor intensidad en el mes de Marzo (65.5 mm/mes), (senamhi, 2023).

La humedad atmosférica relativa promedio anual es de 73%. En general el clima es cálido, húmedo y lluvioso en los meses de verano.

#### **4.3.2 Geología y geodinámica del área de estudio**

Las zonas de estudio corresponden al Eratema, Cenozoico, sistema Cuaternario y serie reciente con unidades Litoestratigráficas de depósitos eólicos y aluviales, (ver anexo), (Geocatmin, 2023).

Durante los trabajos de campo efectuados no se han detectado fenómenos de geodinámica externa reciente relacionados a cambios geológicos estructurales, como lo son levantamientos y/o hundimientos, ni desplazamientos de la formación sedimentaria existente en la zona, sin embargo, el área de estudio se encuentra expuesto a procesos físicos – geológicos de erosión e inundación pluvial (agentes externos), viéndose afectada la zona investigada, motivo por lo cual el diseño debe considerar sistema de drenaje adecuado.

#### **4.3.3 Etapas del Estudio**

Se dividió el trabajo en tres etapas o fases de trabajo, una fase de trabajo de campo a lo largo del trazo, ejecutando trabajos de reconocimientos del área y auscultación del mismo mediante excavaciones a cielo abierto (calicatas) con fines de muestreo representativo por cada excavación, las muestras obtenidas fueron objeto de ensayos en Laboratorio con el fin de obtener las propiedades físico-mecánica de los suelos, finalmente culminando los trabajos se ejecutaron labores de gabinete, fase de procesamiento digital de los datos obtenidos.

#### **4.3.4 Exploración de campo**

Según la Norma Técnica CE.010 Pavimentos Urbanos las técnicas de investigación en el campo, aplicables al EMS (Estudio de Mecánica de Suelos), en la cual nos indica que por tener un tipo de vía Colectora los puntos de investigación es 1 cada 1500 m<sup>2</sup>.

Hemos realizado (05) calicatas o pozos de exploración "a cielo abierto", excavados manualmente, designados del C-01 al C-05 hasta una profundidad máxima de -2.00 m.

Estos trabajos de excavación nos permiten evaluar directamente las diferentes características del subsuelo en su estado natural las técnicas de investigación de campo, utilizadas en la presente tesis es (descripción visual - manual NTP 339.150).

### Figura 7

*Ubicación gráfica de la zona de estudio y puntos de las calicatas efectuadas.*



*Nota.* En la figura observamos la distribución de calicatas de la avenida en estudio.

El detalle de las calicatas ejecutadas se presenta en la siguiente tabla:

**Tabla 22**

*Relación detallada de calicatas efectuadas.*

Calicata	Muestras Obtenidas	Profundidad (m) A cielo abierto	Ubicación (coordenadas)	Nivel Freático (m)
C - 1	S/M	0.00 - 0.10	534579 E – 9427816 N	NO
	M - 1	0.10 - 0.90		
	M - 2	0.90 - 1.40		
	M - 3	1.40 - 2.00		
C - 2	S/M	0.00 - 0.05	535715 E – 9427458 N	NO
	M - 1	0.05 - 0.30		
	M - 2	0.30 - 1.80		
C - 3	S/M	0.00 - 0.10	536562 E – 9427188 N	NO
	M - 1	0.10 - 0.45		
	M - 2	0.45 - 2.00		
C - 4	S/M	0.00 - 0.05	537647 E – 9426852 N	NO
	M - 1	0.05 - 0.30		
	M - 2	0.30 - 2.00		
C - 5	S/M	0.00 - 0.05	538431 E – 9426606 N	NO
	M - 1	0.05 - 0.90		
	M - 2	0.90 - 1.40		
	M - 3	1.40 - 2.00		

*Nota.* En la siguiente tabla observamos las muestras obtenidas, la profundidad, ubicación y nivel freático de las siguientes calicatas.

#### **4.3.5 Ensayos de Laboratorio**

Para determinar la clasificación de los suelos y las propiedades físicas y mecánicas de los suelos fueron realizados en el Laboratorio bajo las normas establecidas por la ASTM y las Normas Técnicas Peruanas (NTP), asimismo los métodos MTC.

##### **CLASIFICACIÓN**

- |   |  |             |
|---|--|-------------|
| ✓ | Contenido de Humedad de un Suelo         | NTP 339.127 |
| ✓ | Análisis Granulométrico                  | NTP 339.128 |
| ✓ | Límite Líquido y límite plástico         | NTP 339.129 |
| ✓ | Clasificación Unificada de Suelos (SUCS) | NTP 339.134 |

##### **COMPACTACIÓN**

- |   |                                 |             |
|---|---------------------------------|-------------|
| ✓ | Compactación Proctor Modificado | NTP 339.141 |
| ✓ | California Bearing Ratio (CBR)  | NTP 339.145 |

Tabla 23

Resultado de los ensayos de laboratorio.

Calicat a	C - 1			C - 2			C - 3			C - 4			C - 5		
	M - 1	M - 2	M - 3	M - 1	M - 2	M - 3	M - 1	M - 2	M - 3	M - 1	M - 2	M - 3	M - 1	M - 2	M - 3
Profundidad (m.)	0.10 - 0.90	1.40 - 2.00	1.40 - 2.00	0.05 - 0.30	0.30 - 1.80	0.05 - 0.30	0.10 - 0.45	0.45 - 2.00	0.10 - 0.45	0.45 - 2.00	0.30 - 2.00	0.30 - 2.00	0.05 - 0.30	0.30 - 2.00	0.05 - 0.90
% Pasa	100	100	100	22.64	100	22.64	47.71	100	47.71	100	41.99	100	44.26	93.52	91.93
N°04															
% Pasa	56.40	14.87	70.00	15.42	19.00	15.42	14.22	11.55	14.22	11.55	9.19	17.93	12.37	15.11	8.39
N°200															
% Grava	0.00	0.00	0.00	77.36	0.00	77.36	52.29	0.00	52.29	0.00	58.01	0.00	55.74	6.48	8.07
% Arena	43.60	85.13	30.00	7.23	81.00	7.23	33.49	88.45	33.49	88.45	32.80	82.07	31.89	78.41	83.54
% Finos	56.40	14.87	70.00	15.42	19.00	15.42	14.22	11.55	14.22	11.55	9.19	17.93	12.37	15.11	8.39

Límite líquido	22	N.P.	24	26	N.P.	34	N.P.	24	N.P.	27	N.P.	N.P.
Límite Plástico	16	N.P.	16	18	N.P.	19	N.P.	17	N.P.	19	N.P.	N.P.
Índice Plástico	6	N.P.	8	8	N.P.	15	N.P.	7.00	N.P.	8	N.P.	N.P.
Humed ad Prom (%)	6.86	1.73	8.13	4.71	1.40	4.40	6.60	7.10	10.60	6.63	6.20	6.25
Clasificación "SUCS" (ASTM D2487)	CL - ML	SM	CL	GC	SM	GC	SM	GC	SM	GP - GC	SM	SP - SM
Máxima pd (gr/cm <sup>3</sup> )	...	1.997	...	...	...	...	2.014	...	...	...	...	2.020
Óptimo Ch(%)	...	8.80%	...	...	...	...	8.54%	...	...	...	...	8.07%

<b>C.B.R.</b>									
AI 95%	14.00								15.26
Máxima	...	...	...	...	...	...	...	...	...
pd	%	%	%	%	%	%	%	%	%
<b>C.B.R.</b>									
AI	15.93								17.64
100%	...	...	...	...	...	...	...	...	...
de la	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Máxima									
pd									

**Nota.** En la siguiente tabla observamos los resultados de los ensayos de laboratorio de 5 calcatas obteniendo los siguientes datos.

#### **4.3.6 Descripción del Perfil Estratigráfico**

De acuerdo a la exploración efectuada mediante las calicatas C-1 a C-5, tal como se observa en el estudio de exploración y en los resultados de Laboratorio adjuntados, el perfil estratigráfico presenta las siguientes características:

##### **Calicata C-1:**

- 0.00 – 0.90.- Arcilla Limosa, color beige, estado húmedo y consistencia firme. Se clasifica según SUCS como CL-ML, espesor del estrato 0.m.
- 0.90 – 1.40.- Arena Limosa, color beige, estado húmedo y consistencia suave. Se clasifica según SUCS como SM, espesor del estrato 0.50 m.
- 1.40 – 2.00.- Arcilla de Baja plasticidad, color beige, estado húmedo y consistencia suave. Se clasifica según SUCS como CL, espesor del estrato 0.60 m.
- No se evidenció el material saturado y/o presencia del Nivel Freático hasta la profundidad máxima explorada de 2.00 m. (ver anexo).

##### **Calicata C-2:**

- 0.00 – 0.05.- Asfalto en mal estado, espesor de la capa 0.05 m.
- 0.05 – 0.30.- Grava Arcillosa, uso existente granular de capa base, color beige. Se clasifica según SUCS como GC, espesor del estrato 0.25 m.
- 0.30 – 1.80.- Arena Limosa, color beige, estado húmedo y consistencia suave. Se clasifica según SUCS como SM, espesor del estrato 1.50 m.
- No se evidenció el material saturado y/o presencia del Nivel Freático hasta la profundidad máxima explorada de -1.80 m. (ver anexo)

##### **Calicata C-3:**

- 0.00 – 0.10.- Capa de Asfalto en malas condiciones.
- 0.10 – 0.45.- Grava Arcillosa (Uso como capa Base), color beige, estado húmedo y consistencia suave. Se clasifica según SUCS como GC, espesor del estrato 0.35 m.
- 0.45 – 2.00.- Arena Limosa mal gradada, color beige, estado húmedo y consistencia suave. Se clasifica según SUCS como SP - SM y espesor del estrato 1.55 m.
- No se evidenció el material saturado y/o presencia del Nivel Freático hasta la profundidad máxima explorada de -2.00 m. (ver anexo).

**Calicata C-4:**

- 0.00 – 0.05.- Capa de Asfalto en malas condiciones.
- 0.05 – 0.30.- Grava arcillosa mal gradada (uso existente Granular capa Base), color beige. Se clasifica según SUCS como GP - GC, espesor del estrato 0.25 m.
- 0.30 – 2.00.- Arena Limosa, color marrón, estado húmedo y consistencia firme. Se clasifica según SUCS como SM, espesor del estrato 1.70 m.

No se evidenció el material saturado y/o presencia del Nivel Freático hasta la profundidad máxima explorada de -2.00 m. (ver anexo).

**Calicata C-5:**

- 0.00 – 0.05.- Capa de Asfalto en malas condiciones.
- 0.05 – 0.90.- Grava Arcillosa (uso existente Granular capa base), color beige. Se clasifica según SUCS como GP - GC, espesor de la capa 0.85m.
- 0.90 – 1.40.- Arena Limo – Arcillosa con grava, color marrón, estado húmedo y consistencia firme. Se clasifica según SUCS como SC-SM, espesor del estrato 0.50 m.
- 1.40 – 2.00.- Arena Limosa mal gradada, color beige, estado húmedo y consistencia firma. Se clasifica según SUCS como SP – SM, espesor del estrato 0.60 m.
- No se evidenció el material saturado y/o presencia del Nivel Freático hasta la profundidad máxima explorada de -2.00 m. (ver anexo).

***4.3.7 Análisis de los suelos a nivel de subrasante proyectada***

El objetivo principal de esta evaluación es determinar los sectores de suelos que presentan baja capacidad de soporte de carga o suelos con problemas especiales como lo es: Suelos expansivos, presencia de materia orgánica, etc., de existir se deberán tomar medidas preventivas adecuadas como lo es el reemplazo de los materiales existentes por suelos de mejores propiedades físico- mecánica para ello deberá considerarse las variaciones de altura al nivel de cota proyectada la estructura de pavimentación.

Los criterios que se evaluaron, para determinar los sectores que requieren mejoramiento son:

#### 4.3.7.1 Presencia de materia orgánica

Los suelos con alto contenido de materia orgánica y/o son considerados no apropiados como terreno de soporte para recibir cargas. En las 5 calicata exploradas, no se encontró presencia de materia orgánica.

#### 4.3.7.2 Suelos Expansivos (suelos de mediana y alta expansión)

Los suelos de rasante que soportan las capas estructurales del pavimento, no deberán presentar expansión alguna que pongan en riesgo la estructura vial que se apoyará sobre ellos, por tanto, la expansión libre deberá ser baja evitando problemas de asentamiento por expansión y contracción del suelo acarreada por infiltraciones y variaciones de humedad del material.

Para la estimación del potencial de los suelos, se ha utilizado medidas indirectas como la propuesta por Holtz y Gibbs, los cuales califican el grado de expansividad en función de la plasticidad de los suelos, como muestra en el siguiente cuadro:

**Tabla 24**

*Requerimiento de potencial de expansión de suelos*

Potencial de Expansión	Índice de Plasticidad	Límite Líquido
Muy Alto	>32.0	> 70.0
Alto	23.0 - 32.0	50.0 - 70.0
Medio	12.0 - 23.0	35.0 - 50.0
Bajo	< 12.0	20.0 - 35.0

*Nota.* En la siguiente tabla observamos el potencial de expansión, índice de plasticidad y límite líquido de los suelos.

Los suelos encontrados en las excavaciones a nivel de subrasante son en su mayoría arenosos los mismos que presentan NULO a BAJO nivel de EXPANSIÓN, pero a su vez se hallan intercalados por suelos residuales de arcillas y limos, los mismos que presentan potencial de expansión es BAJO a MEDIO, en el estrato de apoyo de la estructura de pavimentación.

#### 4.3.7.3 Suelos de Baja Capacidad de Soporte

Según lo especificado en el Manual de Carreteras EG-2014, Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos en la Sección Suelos y Pavimentos, la clasificación de subrasante obedece al siguiente cuadro:

**Tabla 25***Categoría de sub rasante*

<b>Categorías de Sub Rasante</b>	<b>CBR</b>
S0: Sub rasante Inadecuada	CBR < 3%
S1: Sub rasante Insuficiente	De CBR ≥ 3% A CBR < 6%
S2: Sub rasante Regular	De CBR ≥ 6% A CBR < 10%
S3: Sub rasante Buena	De CBR ≥ 10% A CBR < 20%
S4: Sub rasante Muy Buena	De CBR ≥ 20% A CBR < 30%
S5: Sub rasante Excelente	CBR ≥ 30%

*Nota. Manual de Carreteras MTC, "Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos", Sección Suelos y Pavimentos de la Guía AASTHO 93.*

#### **4.4 Aplicación de AASHTO 93**

##### **4.4.1 Metodología de diseño AASHTO 93 para pavimento Flexible.**

###### **4.4.1.1 Número Estructural de Ejes Equivalentes (W18)**

De acuerdo la zona de estudio, en la prolongación Avenida Grau con Avenida Raúl Mara de la Cruz se obtuvo 5,322,784.34 EE acumulados y en la prolongación de la Avenida Grau con Avenida César Vallejo se obtuvo 5,525,305.96 EE acumulados.

###### **4.4.1.2 Módulo de Resiliencia (Mr)**

De acuerdo a la zona de estudio, para la prolongación Avenida Grau, se obtuvo un Mr de 13,833.00 psi, ya que estuvo en función a un CBR de 14.00%, el cual pertenece a una sub rasante buena, cabe resaltar que se eligió el valor mínimo de CBR para condiciones más desfavorables.

Para sacar nuestro resultado se aplicó la fórmula estipulada en el Manual de Carreteras, Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos.

##### **Ecuación 10**

$$Mr (psi) = 2555 \times CBR^{0.64}$$

#### 4.4.1.3 Confiabilidad (%R)

Para poder identificar en la tabla N°26 el Nivel de Confiabilidad, hemos utilizado de las dos estaciones el mayor de los ejes equivalentes para poder hacer el diseño del pavimento, identificando un Tráfico Tp08 obteniendo como resultado un porcentaje 90%

**Tabla 26**

*Valores recomendados de Nivel de Confiabilidad, para una sola etapa de diseño (10 o 20 años según rango de Tráfico).*

Tipo de caminos	Tráfico	Ejes Equivalentes acumulados		Nivel de confiabilidad (R)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	$T_{P0}$	100,000	150,000	65%
	$T_{P1}$	150,001	300,000	70%
	$T_{P2}$	300,001	500,000	75%
	$T_{P3}$	500,001	750,000	80%
	$T_{P4}$	750,001	1,000,000	80%
Resto de Caminos	$T_{P5}$	1,000,001	1,500,000	85%
	$T_{P6}$	1,500,001	3,000,000	85%
	$T_{P7}$	3,000,001	5,000,000	85%
	$T_{P8}$	5,000,001	7,500,000	90%
	$T_{P9}$	7,500,001	10,000,000	90%
	$T_{P10}$	10,000,001	12,500,000	90%
	$T_{P11}$	12,500,001	15,000,000	90%
	$T_{P12}$	15,000,001	20,000,000	95%
	$T_{P13}$	20,000,001	25,000,000	95%
	$T_{P14}$	25,000,001	30,000,000	95%
$T_{P15}$		>30,000,000	95%	

*Nota.* Manual de Carreteras MTC, "Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos", Sección Suelos y Pavimentos de la Guía AASTHO 93"

#### 4.4.1.4 <sup>3</sup> Desviación Estándar Normal (Zr)

Para nuestra zona de estudio, se ha adoptado un valor de -1.282 para la Prolongación Avenida Grau, según lo indicado en la tabla N°25.

**Tabla 27**

<sup>3</sup> *Coefficiente Estadístico de la Desviación Estándar Normal (Zr) Para una sola etapa de diseño (10 o 20 años) Según el Nivel de Confiabilidad seleccionado y el Rango de tráfico.*

Tipo de caminos	Tráfico	Ejes equivalentes acumulados		Desviación estándar normal (ZR)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	$T_{P0}$	100,001	150,000	-0,385
	$T_{P1}$	150,001	300,000	-0,524
	$T_{P2}$	300,001	500,000	-0,674
	$T_{P3}$	500,001	750,000	-0,842
	$T_{P4}$	750,001	1,000,000	-0,842
Resto de Caminos	$T_{P5}$	1,000,001	1,500,000	-1,036
	$T_{P6}$	1,500,001	3,000,000	-1,036
	$T_{P7}$	3,000,001	5,000,000	-1,036
	$T_{P8}$	5,000,001	7,500,000	-1,282
	$T_{P9}$	7,500,001	10,000,000	-1,282
	$T_{P10}$	10,000,001	12,500,000	-1,282
	$T_{P11}$	12,500,001	15,000,000	-1,282
	$T_{P12}$	15,000,001	20,000,000	-1,645
	$T_{P13}$	20,000,001	25,000,000	-1,645
	$T_{P14}$	25,000,001	30,000,000	-1,645
$T_{P15}$		>30,000,000	-1,645	

Nota. Manual de Carreteras MTC, "Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos", Sección Suelos y Pavimentos de la Guía AASTHO 93"

#### 4.4.1.5 Desviación Estándar Combinada ( $S_o$ )

La Desviación Estándar es un valor que toma en cuenta la variabilidad esperada de la predicción del tránsito y de los otros factores que afectan el comportamiento del pavimento. La Guía AASTHO recomienda adoptar para los pavimentos flexibles, valores de  $S_o$  comprendidos entre 0.40 y 0.50. (Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos, pág. 157).

En la etapa de diseño del pavimento flexible se recomienda el valor de  $S_o=0.45$ .

#### 4.4.1.6 Variación de Serviciabilidad ( $\Delta PSI$ )

Según los ejes equivalentes obtenidos ubicamos en la tabla  $T_{p08}$  la cual nos da un diferencial de serviciabilidad es de 1.50.

**Tabla 28**

*Diferencial de Serviciabilidad ( $\Delta PSI$ ) Según el Rango de tráfico*

Tipo de caminos	Tráfico	Ejes Equivalentes acumulados		Diferencial de Serviciabilidad ( $\delta psi$ )
Resto de Caminos	$T_{P1}$	150,001	300,000	1.80
	$T_{P2}$	300,001	500,000	1.80
	$T_{P3}$	500,001	750,000	1.80
	$T_{P4}$	750,001	1,000,000	1.80
Resto de Caminos	$T_{P5}$	1,000,001	1,500,000	1.50
	$T_{P6}$	1,500,001	3,000,000	1.50
	$T_{P7}$	3,000,001	5,000,000	1.50
	$T_{P8}$	5,000,001	7,500,000	1.50
	$T_{P9}$	7,500,001	10,000,000	1.50
	$T_{P10}$	10,000,001	12,500,000	1.50
	$T_{P11}$	12,500,001	15,000,000	1.50
	$T_{P12}$	15,000,001	20,000,000	1.20
	$T_{P13}$	20,000,001	25,000,000	1.20
	$T_{P14}$	25,000,001	30,000,000	1.20
	$T_{P15}$		>30,000,000	1.20

Nota. Manual de Carreteras MTC.

#### 4.4.1.7 Coeficiente de Drenaje (Cd)

Según Senamhi, la ciudad de Piura registro temperaturas más altas los meses de febrero y marzo (34.1°C), y llovió con mayor intensidad el mes de marzo (65.5mm/mes), (ver anexo).

Debido a la intensidad de las precipitaciones pluviales, se está considerando para el diseño de una Calidad del Drenaje Buena con un tiempo en que tarde el agua de ser evacuada en un día.

Debido a que Piura cuenta con una moderada precipitaciones pluviales, se está considerando un Coeficiente de Drenaje = 1.00

#### 4.4.1.8 Coeficientes Estructurales de las Capas del Pavimento

Basados en lo estipulado según la norma: Manual de carreteras: Suelos, geología, geotecnia y pavimentos, los coeficientes estructurales de capa considerados para el cálculo del Número Estructural de diseño para la prolongación de la Avenida Grau, son los siguientes:

- **Para la Capa Superficial:**

a1 = 0.43 pulgadas (Carpeta Asfáltica en Caliente)

- **Para la Base:**

a2 = 0.14 pulgadas (Base Granular CBR = 100%, compactada al 100% de la Máxima Densidad Seca).

- **Para la Sub Base:**

a3 = 0.13 pulgadas (Base Granular CBR = 60%, compactada al 100% de la Máxima Densidad Seca).

#### 4.4.1.9 Número Estructural y Espesores del Pavimento

Los datos obtenidos y procesados se aplican a la ecuación de diseño AASHTO y se obtiene el Número Estructural.

##### Ecuación 11

$$\log_{10}(W_{18}) = Z_R S_o + 9.36 \log_{10}(SN + 1) - 0.2 + \frac{\log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{42-1.8}\right)}{0.4 + \frac{1094}{(SN+1)^{5.19}}} + 2.32 \log_{10}(M_R) - 8.07$$

Que representa el espesor total del pavimento a colocar y debe ser transformado al espesor efectivo de cada una de las capas que lo constituirán, o sea de la capa de rodadura, de base y de sub-base, mediante el uso de los coeficientes

estructurales. (Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos, 2014, pág. 161)

Se obtiene aplicando la siguiente ecuación:

**Ecuación 12**

$$SN = a_1 \times d_1 + a_2 \times d_2 \times m_2 + a_3 \times d_3 \times m_3$$

Donde:

- $a_1 a_2 a_3$  = Coeficientes estructurales de las capas, superficiales, base y subbase, respectivamente.
- $d_1 d_2 d_3$  = Espesores (en centímetros) de las capas: superficiales, base y subbase, respectivamente.
- $m_2 m_3$  = Coeficientes de drenaje para las capas de base y subbase, respectivamente.

Aplicando la ecuación de diseño AASHTO, hemos obtenido el número estructural, SN=3.75.

También identificamos un Factor de Seguridad:

**Ecuación 13**

$$F.S = 10^{(1.282 \times 0.45)} = 3.77$$

**Tabla 29**

*Resumen de datos obtenidos para obtener el número estructural "SN"*

Datos	Prolongación av. Grau
W18	5,525,305.96
Mr	13,833.00
Zr	-1.282
So	0.45
PSI inicial	4.00
PSI Final	2.50
$\Delta$ PSI	1.50
Cd	1.00
R (%)	90.00

*Nota.* En la tabla observamos el número estructural de la Prolongación Av. Grau.

Para comprobar el número estructural, también hemos aplicado software de AASHTO.EXE 93, comprobándose el mismo dato obtenido  $SN=3.75$

**Figura 8**

*Aplicación de Software para comprobar el número estructural del diseño del Pavimento Flexible.*

The screenshot shows the 'Ecuación AASHTO 93' software interface. It is a dialog box with several sections for input and calculation. The 'Tipo de Pavimento' section has 'Pavimento flexible' selected. The 'Confiablez (R) y Desviación estándar (So)' section has '90 % Zr=-1.282' and 'So = 0.45'. The 'Serviciabilidad inicial y final' section has 'PSI inicial = 4.00' and 'PSI final = 2.50'. The 'Módulo resiliente de la subrasante' section has 'Mr = 13833.05 psi'. The 'Información adicional para pavimentos rígidos' section has empty fields for concrete modulus and drainage coefficient. The 'Tipo de Análisis' section has 'Calcular SN' selected, showing 'W18 = 5525305.96'. The 'Número Estructural' section shows 'SN = 3.75'. There are 'Calcular' and 'Salir' buttons at the bottom.

Nota. Aplicación de Software AASTHO 93.

**Tabla 30**

*Estructura y Espesor del Pavimento Flexible.*

Estructura	Espesor de Pavimento
Carpeta Asfáltica en Caliente (cm)	7
Base Granular (cm)	30
Sub-base Granular (cm)	20

Nota. En la siguiente tabla observamos los datos de la estructura y espesor de pavimento.

#### 4.5 Incorporación de un diseño arquitectónico y señalización vial

Uno de los patrimonios más valiosos con el que cuenta cualquier país, es la infraestructura y en particular la del sistema vial, por lo que su magnitud y calidad representa uno de los indicadores del grado de desarrollo del mismo. Por esto es común encontrar un excelente sistema vial en un país de un alto nivel de vida y un sistema vial deficiente es un país subdesarrollado. (Cal y Mayor Reyes Spíndola & Cárdenas Crisales, 2018, pág. 108)

Debido a la creciente demanda del auto transporte, se han venido desarrollando redes de calles y carreteras de forma acelerada y para que éstas operen con eficiencia, se ha hecho necesario desarrollar sistemas de señalización estandarizado, en donde la uniformidad juega un papel importante, ya que esta característica es la que permite que los usuarios interpreten de igual forma la información que se les transmite a través de señales a lo largo de las rutas, ya sean rurales o urbanas, dado que éstas no son más que propagación entre unas y otras. (Cal y Mayor Reyes Spíndola & Cárdenas Crisales, 2018, pág. 136)

#### **4.5.1 Estado actual de la vía en estudio**

En la prolongación de la Avenida Grau, de acuerdo al Estudio de Mecánica de Suelos - EMS, se presenta una superficie de rodadura a nivel de pavimento flexible en malas condiciones, con sectores reparados con Bloquetas, evidenciando mayormente superficie con problemas de peladura por intemperismo y a partir del dren cementado cercano al AA.HH. Ciudad del Sol hacia adelante la capa de rodadura se halla deteriorada a nivel de una superficie que exhibe agregados pulidos suaves al tacto, enripiado y terreno natural.

Estado actual de la Vía:

- **Sub-Tramo 01: Desde la Vía de Evitamiento Sur hasta la Av. Salvador Allende.**

Vía de aproximadamente 2520.00 metros de longitud, la circulación vehicular es en doble sentido y tiene una topografía variable. Cuenta con una sola calzada, con dos carriles y con un ancho de calzada de 6.00 a 6.50 m.

De la evaluación in situ se ha identificado que requiere trabajos de mejoramiento de la superficie de rodadura que está conformada por una carpeta asfáltica en regulares condiciones por problemas de erosión, agrietamiento y bacheo que dificultan el tráfico normal. En concordancia con las características físico mecánicas del material determinado de las calicatas, dicho tramo se considera a nivel de superficie de rodadura.

No cuenta con señalización horizontal ni vertical, no cuenta con acceso peatonal, no tenemos veredas y no contamos con martillos ni rampas para discapacitados.

**Figura 9**

*Avenida Prolongación Avenida Grau Km 0+038.*



Nota. En la siguiente figura identificamos la Av. Grau.

- **Sub-Tramo 02: Desde la Av. Salvador Allende hasta la Av. Marcavelica.**

Via de aproximadamente 1670.00 metros de longitud, la circulación vehicular es en doble sentido y tiene una topografía variable. Cuenta con una vía de dos calzadas de 8.00 a 9.00 m.

De la evaluación in situ se ha identificado que requiere trabajos de mejoramiento de la superficie de rodadura que está conformada por una carpeta asfáltica en regulares condiciones por problemas de erosión, agrietamiento y bacheo que dificultan el tráfico normal. En concordancia con las características físico mecánicas del material determinado de las calicatas, dicho tramo se considera a nivel de superficie de rodadura.

En cuanto al sistema de drenaje, se ha observado que no se cuenta con un sistema de evacuación de aguas pluviales. Durante las épocas de periodos lluviosos se forman pequeñas lagunas que dificultan la libre transitabilidad de los vehículos y peatones que circulan por esta avenida. Pero, cuenta con un drenaje transversal a la vía, constituido por un canal vía de concreto armado denominado Dren Petroperú.

En este tramo de vía contamos con 3 semáforos, el primero está ubicado en la intersección de la Av. Raúl Mata de la Cruz, el segundo en la intersección de la Av. Los Tallanes y el tercero se encuentra en la intersección de la Av. Marcavelica.

No encontramos dispositivos de control del Tránsito en zonas escolares, existen badenes deteriorados, no tenemos marcas en el pavimento o demarcaciones y carece de señalización vertical y veredas en mal estado.

**Figura 10**

*Avenida Prolongación Avenida Grau*



*Nota.* Identificación in situ de la Avenida Prolongación Avenida Grau, badenes deteriorados Km 3+670.

- **Sub-Tramo 03: Desde la Av. Marcavelica hasta Av. Cesar Vallejo**

Vía de aproximadamente 760.00 metros de longitud, con un ancho de calzada de 8.00 a 9.00 m, la circulación vehicular es en doble sentido, cuenta con dos calzadas, con dos carriles en cada una y una topografía variable.

De la evaluación in situ se ha identificado que requiere trabajos de mejoramiento de la superficie de rodadura que está conformada por una carpeta asfáltica en regulares condiciones por problemas de erosión, agrietamiento y bacheo que dificultan el tráfico normal. En concordancia con las características físico mecánicas del material determinado de las calcatas, dicho tramo se considera a nivel de superficie de rodadura.

En cuanto al sistema de drenaje, se ha observado que no se cuenta con un sistema de evacuación de aguas pluviales. Durante las épocas de periodos lluviosos se forman pequeñas lagunas que dificultan la libre transitabilidad de los vehiculos y peatones que circulan por esta avenida. Pero, cuentan con un drenaje transversal a la vía, constituido por un canal de concreto armado que corre por la berma central de la Av. César Vallejo.

En este tramo de vía encontramos un semáforo, que se encuentra ubicado en la intersección de la Av. César Vallejo.

No encontramos dispositivos de control del Tránsito en zonas escolares, existen badenes deteriorados, no tenemos marcas en el pavimento o demarcaciones y carece de señalización vertical.

### **Figura 11**

*Prolongación Avenida Grau*



*Nota. Identificación in situ de la Avenida Prolongación Avenida Grau, carece de señalización horizontal y vertical Km 4+950.*

#### 4.5.2 **Criterios de Diseño Arquitectónico**

Estos son los elementos a tener en cuenta a la hora del diseño de calles y avenidas:

##### 4.5.2.1 **Ancho de calzada**

La anchura asignada a los carriles para los automovilistas, los autobuses, los carros, las bicis, y los coches estacionados es un aspecto sensible y crucial del diseño de la calle. Las anchuras de los carriles deben ser consideradas dentro del ensamblaje de una calle, el delineando, el espacio para satisfacer todas necesidades, incluyendo carriles de viaje, islas de seguridad, carriles para bicis y aceras. La evaluación de la anchura del carril debe deberse a una comprensión de las metas para el tráfico calmado, así como haciendo el espacio adecuado para los vehículos más grandes, tales como carros y autobuses.

- **Calzada actual en el tramo**

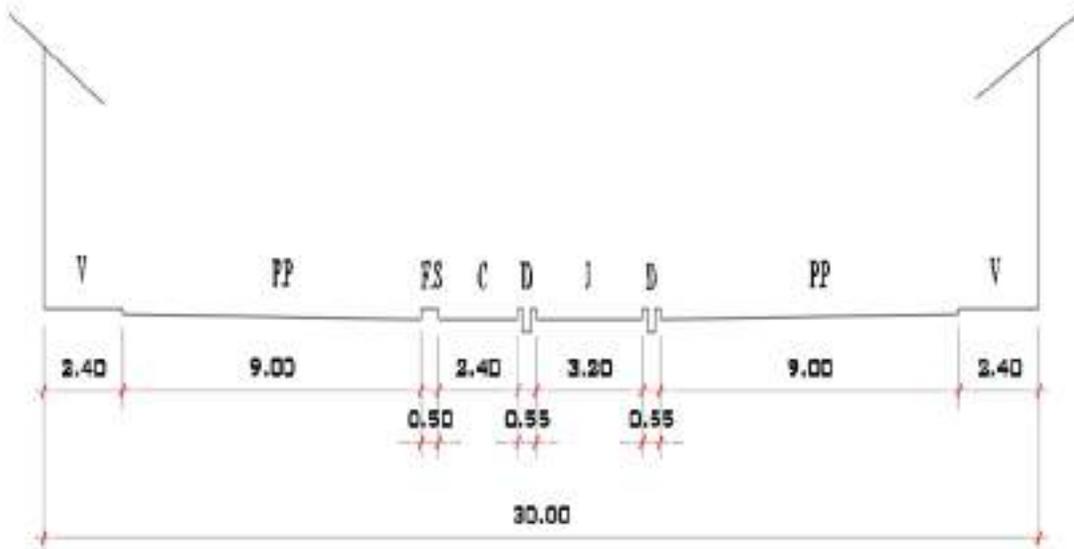
En la actualidad en el tramo presenta dos calzadas de 8.00 a 9.00 m con un separador central de 3.00 a 3.50 m aproximadamente, la cual está en mal estado de conservación dificultando el tránsito a los vehículos que transitan por la zona.

- **Calzada propuesta**

Teniendo en cuenta el alineamiento de las viviendas se considera un retiro de 3.00 m se propone una pista principal de 6.00 a 9.00 m (PP).

**Figura 12**

*Calzada Propuesta del Tramo: 0+00 al 4+980, Corte Transversal.*



*Nota.* En la figura se muestra la calzada realizada mediante el software AutoCAD.

El transporte es un bien altamente cualitativo y diferenciado: existen viajes con distintos propósitos, a diferentes horas del día, por diversos medios, para variados tipos de carga. (S., Juan de Dios Ortúzar, 2000, pág. 12).

Por tal motivo en nuestra corte transversal de la vía en estudio se considera una vereda de 2.40 m, una pista principal de 9.00 m, una franja de seguridad de 0.50m, una ciclovía de 2.40 m, drenaje pluvial longitudinal de 0.55 m y un espacio para jardín de 3.20 m.

**Figura 13**

Vista 3D de la Av. Grau con intersección Av. César Vallejo Km 4+950.



Nota. En la figura se muestra la intersección realizada con el software Revit y Twinmotion.

**Figura 14**

Vista 3D de la Av. Grau con intersección Av. Marcavelica km 4,180.



Nota. En la figura se muestra la intersección realizada con el software Revit y Twinmotion.

#### 4.5.2.2 Veredas y Martillos

##### Veredas estado actual

En la actualidad las veredas en el tramo en estudio se encuentran en mal estado de conservación, impidiendo así el tránsito fluido y continuo de los peatones.

En la Figura 11 se puede apreciar que la avenida en estudio carece de veredas y algunas de ellas se encuentran en mal estado de conservación.

##### Figura 15

*Avenida Prolongación Avenida Grau*



*Nota.* Identificación in situ de la Avenida Prolongación Avenida Grau, carece de veredas km 2+560 hasta el km 2+770.

##### Veredas propuestas

Se diseñará veredas de 10 cm, de espesor y con concreto de  $f_c=175 \text{ kg/cm}^2$  en ambos márgenes de la Avenida Grau.

Las veredas están elevadas a 10 cm de alto con respecto al asfalto por el bombeo que se le está dando a la vía para que las aguas pluviales vayan en dirección al drenaje, se puede observar en la imagen N°07 el corte transversal, y un ancho que varía entre los 2.40 m y 1.80 m.

**Martillos estado actual**

Los martillos son muy escasos y los que existen en tramo en estudio, están en malo y regular estado de conservación.

**Figura 16**

Avenida Prolongación Avenida Grau.



*Nota.* Identificación in situ de la Avenida Prolongación Avenida Grau, martillos deteriorados, km 3+820.

Los martillos son muy importantes para las vías ya que su función es ayudar al peatón al momento de cruzar las calles y a los vehículos con el radio de giro para así evitar los accidentes de tránsito.

**Martillos propuestos en el estudio**

Lo recomendable es que tengamos martillos en cada esquina de las cuadras transversales a la Avenida Grau, las cuales se conectan por medio de rampas y con la señalización del paseo peatonal en la pista.

El diseño de los martillos tiene un radio de 3.3 m, para facilitar el tránsito vehicular y peatonal, son de concreto de  $f_c=175 \text{ kg/cm}^2$ .

Se puede apreciar en la imagen N°13 una vista 3D en la Avenida Grau con intersección con la avenida Marcavelica Km 4.180.

**Figura 17**

Vista 3D de la Av. Grau con intersección Av. Marcavelica km 4,180, propuesta de martillos.



Fuente: Elaboración propia con software Revit y Twinmotion.

#### 4.5.2.3 Pase peatonal y rampas para personas discapacitadas.

##### -Estado actual de rampas para personas discapacitadas:

En la actualidad es muy evidente que la avenida Grau carece de estos criterios de diseño, dificultando el libre tránsito de las personas por esta vía.

Los accesos para personas discapacitadas no se encuentran en la actualidad y las que existen están en el mal estado y no son continuos por lo que es una molestia al momento de movilizarse, las veredas no cuentan con rampas y en gran parte de la vía no existen veredas la cual es un peligro para los peatones ya que pueden sufrir accidentes.

En campo hemos visto rampas improvisadas que se encuentran en la calzada siendo un peligro tanto como el tránsito de vehículos y el tránsito peatonal ya que la ubicación de estas rampas no son las adecuadas para su buen funcionamiento.

### **-Propuesta de rampas para personas discapacitadas de la Av. Grau.**

Superficie inclinada destinada a resolver el cambio de nivel entre calzada y acera, su principal función es facilitar el desplazamiento de las personas con discapacidad, se ubican en sectores como esquinas o al momento de cruzar la calle y en las viviendas para facilitar el ingreso.

#### **Figura 18**

*Vista 3D de la Av. Grau con intersección Av. Cesar Vallejo km 4+950*



Nota. En la figura se muestra la intersección realizada con el software Revit y Twinmotion

#### **Criterios de diseño propuestos en pases peatonales.**

Son un conjunto de líneas paralelas que abarcan el ancho de la calzada o superficie de rodadura de una vía y tienen por función indicar el lugar de cruce o paso peatonal.

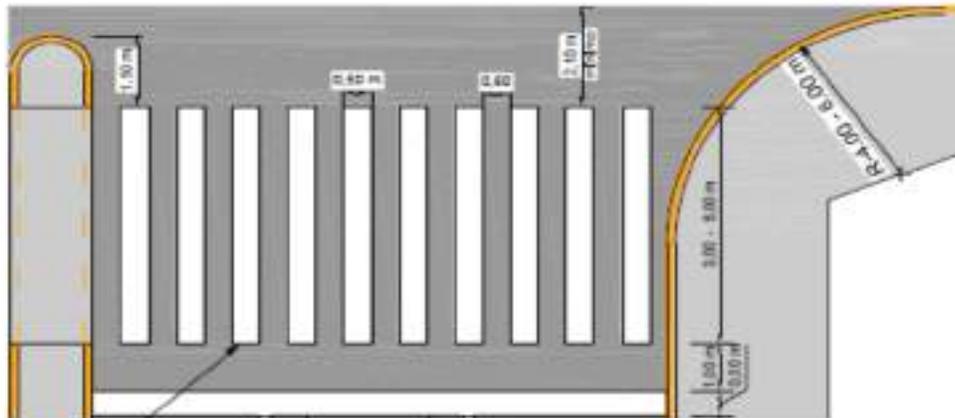
Las líneas paralelas de cruce peatonal son continuas, de color blanco y de 0.30 m a 0.50 m de ancho cada una, cuya separación es del mismo ancho de la línea de cruce peatonal, tendrá como mínimo 2.00 m de ancho. Se colocan perpendicularmente al flujo peatonal, pudiendo también tener forma diagonal. (MTC, Manual de dispositivos de control de tránsito automotor para calles y carreteras, 2016, pág. 273)

Las líneas de cruce peatonal deben estar precedidas por la "línea de pare" la cual estará ubicada a una distancia mínima de 1.00 y deben complementarse con otras marcas en el pavimento, demarcaciones elevadas y señalización vertical

correspondiente. (MTC, Manual de dispositivos de control de tránsito automotor para calles y carreteras, 2016)

### Figura 19

Demarcación de líneas de pare con dimensiones



Notas. Manual de dispositivo de control del tránsito automotor para calles y carreteras

Se ha propuesto los pases peatonales en cada esquina para facilitar el libre tránsito de las personas a continuación se muestran una vista en la Avenida Grau en 3D.

### Figura 20

Vista 3D de la Av. Grau con intersección Av. Cesar Vallejo km 4+950.



Nota. En la figura se muestra la intersección realizada con el software Revit y Twinmotion.

#### 4.6. Docimasia de Hipótesis

Después de realizar el diseño estructural del pavimento flexible y señalización vial, podemos obtener como resultado una gran mejora en la transitabilidad.

Se observará principalmente que de acuerdo a la zona de estudio se obtuvo un MR de 13,833.00 psi para la prolongación avenida Grau el cual estuvo en función a un CBR de 14.00% siendo este el más desfavorable de todos los datos que se recopilaron y obteniendo una subrasante de buena calidad.

Por lo cual se cumple en su totalidad la hipótesis de acuerdo al análisis previo como el que hemos realizado en nuestra investigación.

## V. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

- En el presente proyecto identificamos un antecedente Internacional, llamado "Diseño de un pavimento flexible del tramo carretero 0+000 km al 1+840 km de la Carretera Camino viejo a la central hidroeléctrica de CFE en el Municipio de Uruapan, Michoacán – México", la cual el diseño del pavimento flexible que se realizó con la metodología AASHTO, obtuvieron los siguientes espesores: Carpeta Asfáltica = 5 cm, Base Granular = 19 cm, Sub Base Granular =15 cm, lo cual se puede comprobar que no está sobredimensionado su paquete estructural, ya que en sus estudio de tráfico se identificaron automóviles, motocicletas, camionetas, bicicletas y peatones, en donde no se obtuvieron muchos ejes equivalentes por el bajo tránsito de la zona, cabe precisar que es muy importante el estudio de tráfico por eso en nuestro proyecto de gran flujo vehicular hemos tenido dos estaciones realizando el conteo diario por 7 días.

- En el presente proyecto identificamos un antecedente local, llamado "Propuesta técnica para el diseño geométrico, diseño estructural del pavimento flexible, pavimento semiflexible y pavimento rígido para las avenidas las Amapolas en los Distritos de 26 de Octubre, Provincia de Piura – Región Piura", la cual obtuvieron ESAL'S: 3.18 millones y el diseño del pavimento flexible que se realizó con la metodología AASHTO, obtuvieron los siguientes espesores: Carpeta Asfáltica = 7.5 cm, Base Granular = 20 cm, Sub Base Granular =20 cm y una capa de Hormigón = 20 cm, y sus valores de CBR de diseño es de 13.20%, en donde discrepamos porque está siendo muy sobredimensionado su paquete estructural, la cual según el Manual de Carreteras MTC "Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos" Secciones Suelos y Pavimentos de la Guía AASTHO 93 su categoría de Sub rasante según a su valor de CBR es S3 buena, lo que si podemos coincidir es el valor obtenido de mi estudio CBR que es 14.00%.

## CONCLUSIONES

- Se concluye según los estudios topográficos para esta investigación que es una vía colectora con un terreno plano obteniendo una pendiente de 1.71%.
- Se evaluaron las dos estaciones para nuestro estudio de tráfico vehicular, obteniendo para un tráfico Proyectado de Diseño en 20 años para la Av. Raúl Mata de la Cruz, un número de repeticiones de E.E = 5,322,784.34 y para la Av. César Vallejo, un número de repeticiones de E.E = 5,525,305.96, la cual para nuestro diseño hemos colocado la estación que tiene mayores ejes equivalentes.
- Los resultados del Estudio de Mecánica de Suelos, realizados mediante la ejecución de calicatas, los valores obtenidos determinan que el Suelo de fundación en la calicata C-1, presenta un CBR de 14.00% al 95% de M.D.S, en la calicata C-3, presenta un CBR de 15.15% al 95% de M.D.S y en la calicata C-5 presenta un CBR de 15.26% al 95% de M.D.S., si promediamos todos estos datos obtenemos que los suelos son de muy buena calidad y para el diseño se trabajó con el resultado más desfavorable, la cual sería el CBR de la calicata C-1.
- Concluimos indicando, que, dentro del diseño del Pavimento Flexible por un periodo de vida de 20 años, siguiendo las recomendaciones del método AASTHO 93, se tiene la siguiente estructura.
  - Carpeta: 7 cm
  - Base: 30 cm
  - Sub Base: 20cm
- También cabe resaltar que la zona en estudio no cuenta con señalizaciones verticales ni horizontales, y esto puede ocasionar accidentes de tránsito, la avenida Grau tampoco cuenta con una buena pavimentación y carece de veredas, la cual se nota el malestar del peatón.
- Se realizó un modelamiento 3D de las intersecciones donde ocurre mayor tráfico vehicular y la cual se propone el corte transversal de vía, con sus respectivos dispositivos de control de tránsito, se utilizó el software Revit y Twinmotion.

## RECOMENDACIONES

- El Ministerio de Transportes y Comunicaciones debería actualizar su información con respecto a los factores de corrección de vehículos ligeros y pesados por unidad de peaje, ya que estos se encuentran actualizados hasta el año 2016, estos se pueden encontrar en la Ficha estándar para la Formulación y Evaluación de proyectos de Inversión en Carreteras Interurbanas.
- Para obtener un valor óptimo del Módulo de Resiliencia (MR) de la sub rasante, se debe realizar más ensayos de CBR de la sub rasante para tener un valor promedio.
- En la ciudad de Piura en los últimos años ha sufrido de precipitaciones pluviales de mayor intensidad por eso en nuestro corte transversal propuesto se emplea un drenaje pluvial longitudinal el cual deberá realizarse un estudio para poder identificar los drenes que se encuentran en la vía y poder darle una adecuada pendiente a estos.
- La Municipalidad 26 de octubre debería tomar en cuenta la falta de señalizaciones viales que requiere la población, en especial a los colegios estatales y privados que se encuentran ubicados en toda la vía en estudio, para así evitar accidentes y generar al peatón seguridad.

**BIBLIOGRAFÍA**

- Caly Mayor Reyes Spíndola, R., & Cárdenas Crisales, J. (2018). *Ingeniería de Tránsito. Fundamentos y aplicaciones*. Mexico, Mexico : Alfaomega Grupo Editor, S.A. de C.V.
- Coronado Iturbide, J. (2002). *Manual Centroamericano para Diseño de Pavimentos* . Guatemala.
- Estadístico, A. (2020). *MTC*. Peru.
- Geocatmin. (6 de 03 de 2023). *Sistema de Información Geológica y Catastral Minero*. Obtenido de <https://geocatmin.ingemmet.gob.pe/geocatmin/>
- Martínez, E., Gomez Macho, M., Fernandez , A., Moncholi, D., Romera, M., Nieves, G., . . . Canseco, P. (2019). *Plan Maestro de Movilidad urbana Sostenible de la Provincia de Piura*. Piura: Corporación Andina de Fomento.
- Montejo Fonseca , A. (2002). *Ingeniería de Pavimentos para Carreteras* . Bogotá, D.C.: Stella Valbuena de Fierro.
- MTC. (2014). *Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos*. Perú - Lima.
- MTC. (2016). *Manual de dispositivos de control de tránsito automotor para calles y carreteras*. Peru.
- Pardo, D. (9 de Septiembre de 2022). *BBC News Mundo*. Obtenido de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-62829646>
- Peru, B. C. (2023). *Banco Central de Reserva del Peru*. Piura.
- Piura, G. R. (2022). *Diagnóstico de Brechas de Infraestructura o de acceso a servicios* . Piura.
- Rondón Quintana, H. A., & Reyes Lizcano, F. A. (2015). *Pavimentos: Materiales, construcción y diseño*. Bogotá: Ecoe Ediciones.

S., Juan de Dios Ortúzar. (2000). *Modelos de Demanda de Transporte*. 2000 Alfaomega Grupo Editor, S.A de C.V.

senamhi. (6/03/2023 de Marzo de 2023). *Senamhi Tiempo / Pronóstico de Tiempo* .  
Obtenido de <https://www.senamhi.gob.pe/?p=pronostico-detalle&dp=20&localidad=0003>

Tapia García, M. A. (2015). *Pavimentos*. Mexico: UNAM.

## ANEXOS

Figura 21

Solicitud para realizar calicatas

**"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"**

**SOLICITO:** Permiso para realizar calicata para trabajo de investigación.

**SEÑOR VICTOR HUGO FEBRE CALLE**  
Alcalde del Distrito 26 de octubre – Piura

De nuestra especial consideración:

Me es sumamente grato dirigirme a usted para saludarle cordialmente y a su vez nos presentamos como Bachilleres de la carrera de Ingeniería Civil, Duran Barahona, William Miguel con DNI: 46732280 y Reyes Moscol, Luis Cesar con DNI: 48267058, para poder culminar la carrera profesional de INGENIERIA CIVIL, en la Universidad Privada Antenor Orrego, solicito permiso para realizar calicatas para la obtención de muestras de suelos en la Prolongación Avenida Grau, con la finalidad de poder elaborar nuestra Tesis y así poder obtener buenos resultados en nuestro proyecto.

**POR LO EXPUESTO:**  
Ruego a usted acceder a mi solicitud  
Piura, 16 de Mayo del 2023.




Duran Barahona William Miguel  
DNI: 46732280




Reyes Moscol Luis Cesar  
DNI: 48267058



Nota. La siguiente figura demuestra *Solicitud para realizar calicatas en la vía en estudio al alcalde del Distrito 26 de octubre – Piura.*

**Figura 22**

*Cargo otorgado por la Municipalidad 26 de octubre*

	<b>MUNICIPALIDAD DISTRITAL VENTISIETE DE OCTUBRE</b>	
	2052997401	
	COPIA	
	<b>EXPEDIENTE DE PROCESO No 11947</b>	
<b>DATOS DEL EXPEDIENTE</b>		
<b>FECHA:</b> 16/10/2023 07:56:54		
<b>DOCUMENTO:</b> SOLICITUD ---	<b>REMITENTE:</b> REYES MOSCOT LUIS CESAR	
<b>FOLIOS:</b> 02		
<b>DESTINO:</b> GERENCIA DE DESARROLLO URBANO	<b>DNI/RUC:</b> 48167058	
<b>PROCEDIMIENTO / ASUNTO</b>	<b>DIRECCION:</b> ENACE NZAJ LOTE 18 I ETAPA	
SOLICITO PERMISO PARA REALIZAR CALICATA PARA TRABAJO DE INVESTIGACION	<b>TELEFONO:</b> 950566585	
	<b>EMAIL:</b> LREYESMOSCOLO@GMAIL.COM	

*Nota.* En la figura se observa el permiso para la realización de calicatas en las avenidas en estudio.

**Figura 23***Conteo vehicular Estación E – 01*

Nota. En la siguiente figura observamos la diversidad de vehículos que hay en esta Av.

**Figura 24***Conteo vehicular Estación E – 02*

Nota. En la siguiente figura observamos la diversidad de vehículos que hay en dicha avenida.

Figura 25

Formatos de Conteo y Clasificación Vehicular Estación – 01

UBICACIÓN		AV. ORMAIZTEGUI ANÁLISIS DE LA CIUDAD										FECHA		AÑO	
		1										2020		2020	
CANTÓN															
MUNICIPIO		MUNICIPIO PARA LA URBANIZACIÓN										LUNES			
MUNICIPIO		MUNICIPIO PARA LA URBANIZACIÓN													
ESTACIONES - ACCESOS Y ACCESOS															
TIPO DE VEHICULO	SENIDO	IMPULSION	BIENESTAR	ALUMI	POZUP	COMBO	COMERCIO	ARTESAN	TIPO DE (2)	CAMARILLAS	OTRO (2)	TOTAL HORARIO			
06:00HR a 06:30HR	+	0	20	11	7	0	1	0	0	0	0	47	44		
	-	0	21	10	18	1	1	1	1	2	27				
06:30HR a 07:00HR	+	11	31	19	19	2	1	1	0	0	65				
	-	10	30	18	22	0	1	1	1	2	55				
07:00HR a 07:30HR	+	5	36	18	22	1	1	0	0	1	61	60			
	-	15	40	20	24	1	1	1	1	1	64				
07:30HR a 08:00HR	+	0	31	21	18	0	0	0	1	1	51				
	-	10	30	19	12	0	0	0	0	0	47				
08:00HR a 08:30HR	+	14	35	20	20	0	1	0	1	0	70	69			
	-	18	30	19	27	0	0	0	1	0	74				
08:30HR a 09:00HR	+	18	40	19	16	1	1	1	1	0	81				
	-	20	41	20	18	1	1	1	0	0	81				
09:00HR a 09:30HR	+	10	30	18	18	1	1	0	0	0	59	58			
	-	0	51	18	24	1	0	1	0	0	64				
09:30HR a 10:00HR	+	14	30	19	10	1	1	0	0	0	55				
	-	15	36	16	16	1	1	0	1	0	61				
10:00HR a 10:30HR	+	10	40	20	18	0	1	0	1	0	69	68			
	-	10	41	19	27	0	1	0	1	1	70				
10:30HR a 11:00HR	+	0	36	18	18	0	1	0	0	0	62				
	-	10	30	16	16	0	1	0	0	0	52				
11:00HR a 11:30HR	+	10	30	16	16	0	1	0	0	0	52	51			
	-	10	31	16	16	0	1	0	0	0	51				
11:30HR a 12:00HR	+	10	30	16	16	0	1	0	0	0	51				
	-	10	30	16	16	0	1	0	0	0	51				
12:00HR a 12:30HR	+	10	30	16	16	0	1	0	0	0	51	50			
	-	10	30	16	16	0	1	0	0	0	50				
12:30HR a 13:00HR	+	10	30	16	16	0	1	0	0	0	50				
	-	10	30	16	16	0	1	0	0	0	50				
13:00HR a 13:30HR	+	10	30	16	16	0	1	0	0	0	50	49			
	-	10	30	16	16	0	1	0	0	0	49				
13:30HR a 14:00HR	+	10	30	16	16	0	1	0	0	0	49				
	-	10	30	16	16	0	1	0	0	0	49				
14:00HR a 14:30HR	+	10	30	16	16	0	1	0	0	0	49	48			
	-	10	30	16	16	0	1	0	0	0	48				
14:30HR a 15:00HR	+	10	30	16	16	0	1	0	0	0	48				
	-	10	30	16	16	0	1	0	0	0	48				
15:00HR a 15:30HR	+	10	30	16	16	0	1	0	0	0	48	47			
	-	10	30	16	16	0	1	0	0	0	47				
15:30HR a 16:00HR	+	10	30	16	16	0	1	0	0	0	47				
	-	10	30	16	16	0	1	0	0	0	47				
16:00HR a 16:30HR	+	10	30	16	16	0	1	0	0	0	47	46			
	-	10	30	16	16	0	1	0	0	0	46				
16:30HR a 17:00HR	+	10	30	16	16	0	1	0	0	0	46				
	-	10	30	16	16	0	1	0	0	0	46				
17:00HR a 17:30HR	+	10	30	16	16	0	1	0	0	0	46	45			
	-	10	30	16	16	0	1	0	0	0	45				
17:30HR a 18:00HR	+	10	30	16	16	0	1	0	0	0	45				
	-	10	30	16	16	0	1	0	0	0	45				
18:00HR a 18:30HR	+	10	30	16	16	0	1	0	0	0	45	44			
	-	10	30	16	16	0	1	0	0	0	44				
18:30HR a 19:00HR	+	10	30	16	16	0	1	0	0	0	44				
	-	10	30	16	16	0	1	0	0	0	44				
19:00HR a 19:30HR	+	10	30	16	16	0	1	0	0	0	44	43			
	-	10	30	16	16	0	1	0	0	0	43				
19:30HR a 20:00HR	+	10	30	16	16	0	1	0	0	0	43				
	-	10	30	16	16	0	1	0	0	0	43				
20:00HR a 20:30HR	+	10	30	16	16	0	1	0	0	0	43	42			
	-	10	30	16	16	0	1	0	0	0	42				
20:30HR a 21:00HR	+	10	30	16	16	0	1	0	0	0	42				
	-	10	30	16	16	0	1	0	0	0	42				
21:00HR a 21:30HR	+	10	30	16	16	0	1	0	0	0	42	41			
	-	10	30	16	16	0	1	0	0	0	41				
21:30HR a 22:00HR	+	10	30	16	16	0	1	0	0	0	41				
	-	10	30	16	16	0	1	0	0	0	41				
22:00HR a 22:30HR	+	10	30	16	16	0	1	0	0	0	41	40			
	-	10	30	16	16	0	1	0	0	0	40				
22:30HR a 23:00HR	+	10	30	16	16	0	1	0	0	0	40				
	-	10	30	16	16	0	1	0	0	0	40				
23:00HR a 23:30HR	+	10	30	16	16	0	1	0	0	0	40	39			
	-	10	30	16	16	0	1	0	0	0	39				
23:30HR a 00:00HR	+	10	30	16	16	0	1	0	0	0	39				
	-	10	30	16	16	0	1	0	0	0	39				

18000000 181000	+	6	26	34	20	6	4	0	0	0	80
	+	11	28	38	19	4	4	0	0	0	79
18100000 182000	+	2	28	30	18	2	0	0	0	0	60
	+	0	28	19	14	0	4	0	1	0	58
18200000 184000	+	1	34	32	13	0	2	0	0	0	42
	+	6	8	19	10	2	0	0	0	0	44
18300000 185000	+	7	20	16	14	4	4	0	0	0	64
	+	3	11	11	8	0	2	0	0	0	37
18500000 186000	+	3	23	17	9	1	2	0	0	0	45
	+	4	11	20	4	1	2	0	0	0	44
18700000 187000	+	3	20	10	5	0	2	0	0	0	29
	+	0	23	23	13	0	0	0	0	0	55
18800000 188000	+	3	11	14	16	1	3	0	0	0	40
	+	2	34	18	7	0	2	0	0	0	43
18900000 189000	+	0	23	12	8	2	4	0	0	0	45
	+	0	29	1	8	3	2	0	0	0	39
19000000 192000	+	0	27	10	20	2	3	0	0	0	73
	+	1	39	18	24	1	4	0	0	0	204
19100000 192000	+	2	01	00	27	0	1	0	1	0	207
	+	1	24	28	18	0	0	0	2	0	80
19300000 194000	+	0	23	22	34	1	2	0	0	0	91
	+	0	29	19	24	2	0	0	0	0	84
19400000 195000	+	0	29	10	19	0	0	0	0	0	60
	+	0	27	27	19	0	0	0	0	0	83
19500000 196000	+	0	20	00	00	1	0	1	1	0	200
	+	6	28	28	20	2	3	0	0	0	214
19700000 197000	+	0	13	10	27	4	1	0	0	0	325
	+	0	21	06	08	2	1	0	0	0	318
19700000 198000	+	0	21	44	00	4	2	0	0	0	319
	+	4	21	20	02	3	4	0	0	0	312
19800000 198000	+	0	34	10	02	4	0	0	0	0	200
	+	4	40	44	42	2	4	0	0	0	234
19900000 199000	+	0	24	19	02	1	2	2	0	0	312
	+	10	34	30	40	2	1	0	0	0	251
20000000 200000	+	10	41	10	40	4	2	0	1	0	241
	+	12	40	29	20	2	4	0	0	0	320
20000000 200000	+	14	24	10	20	4	4	2	0	0	311
	+	15	38	42	34	1	3	1	0	0	371
20100000 200000	+	7	34	10	34	3	3	0	0	0	317
	+	18	39	40	22	4	2	0	1	0	324
20000000 202000	+	7	34	10	10	4	4	1	0	0	400
	+	2	24	12	18	2	4	0	0	0	20
20200000 204000	+	0	10	10	10	0	0	0	0	0	90
	+	0	29	10	10	4	1	0	1	0	84
20300000 204000	+	0	11	00	18	2	4	0	0	0	80
	+	14	11	10	19	1	4	0	0	0	90
20400000 204000	+	0	28	00	8	1	4	0	0	0	80
	+	0	29	19	10	1	0	0	0	0	79
20500000 204000	+	0	23	10	8	0	4	0	0	0	99
	+	4	20	10	8	4	2	0	0	0	61
20700000 205000	+	0	10	10	2	4	4	0	0	0	40
	+	0	18	10	8	2	0	0	0	0	40
20800000 204000	+	7	21	12	4	0	1	0	0	0	54
	+	4	10	14	8	2	4	0	0	0	50
20900000 209000	+	0	27	10	4	0	2	0	0	0	40
	+	4	20	14	13	0	4	0	0	0	50
21000000 210000	+	6	11	10	6	2	2	0	0	0	47
	+	2	20	12	8	1	3	0	1	0	44
21100000 210000	+	7	11	14	4	4	2	0	0	0	44
	+	4	27	10	8	3	2	0	0	0	00
21200000 214000	+	0	20	10	0	0	2	0	0	0	47
	+	4	11	19	2	1	0	0	1	0	40
21300000 212000	+	0	10	14	4	4	3	0	0	0	50
	+	0	28	20	3	1	2	0	0	0	40

401  
 199  
 799  
 799  
 799  
 199  
 799  
 199  
 799  
 401  
 199



SECCIONES	AL SERVICIO DE ALUMNADO DE LA CIUDAD	ESTACIÓN	BOGOTÁ
ACCESO	1	PROBLEMA	100001
SECCION		MIÉRCOLES	
+	RESERVA PARA LA URBANA		
-	DE DIRECTORIOS LA EXTERNO		

ESTACION II - ACCESO 05 Y ACCESO 02												
HORA DE VENTA DE	SERVIDO	MONEDAS	BOLETINES	ALUMNOS	BOLETINES	COMBIS	ESTUDIANTE	ALUMNOS	CAMBIO	EMBAJADA	TOTAL SERVIDO	TOTAL VENTAS
06:00:00 - 06:15:00	+	5	0	12	10	1	1	0	2	1	33	33
06:15:00 - 06:30:00	+	8	4	10	8	2	1	2	2	0	35	39
06:30:00 - 06:45:00	+	0	11	7	8	4	4	0	8	0	40	40
06:45:00 - 07:00:00	+	5	10	18	8	8	1	0	2	1	53	58
06:45:00 - 07:00:00	-	0	10	10	10	1	1	0	2	0	34	34
07:00:00 - 07:15:00	+	15	15	15	11	1	1	0	1	0	58	66
07:00:00 - 07:15:00	-	10	10	10	8	3	1	1	0	0	32	32
07:15:00 - 07:30:00	+	22	25	12	8	8	1	3	2	0	60	60
07:15:00 - 07:30:00	-	14	10	14	8	1	1	1	1	1	36	36
07:30:00 - 07:45:00	+	15	15	10	8	8	1	0	8	1	55	55
07:30:00 - 07:45:00	-	10	10	14	10	0	1	0	4	1	39	39
07:45:00 - 08:00:00	+	20	25	10	8	8	1	1	2	0	64	64
07:45:00 - 08:00:00	-	14	10	10	10	1	1	0	4	1	37	37
08:00:00 - 08:15:00	+	18	20	14	10	0	1	0	1	0	43	43
08:00:00 - 08:15:00	-	10	10	14	10	1	1	0	1	0	36	36
08:15:00 - 08:30:00	+	10	45	10	10	1	1	0	8	1	76	76
08:15:00 - 08:30:00	-	8	25	10	10	8	0	0	4	0	65	65
08:30:00 - 08:45:00	+	8	25	10	10	1	0	0	8	0	62	62
08:30:00 - 08:45:00	-	8	25	10	8	0	1	0	8	0	50	50
08:45:00 - 09:00:00	+	11	20	10	10	0	4	0	1	0	62	62
08:45:00 - 09:00:00	-	11	11	10	10	0	1	0	1	0	33	33
09:00:00 - 09:15:00	+	15	15	15	11	0	4	0	1	0	45	45
09:00:00 - 09:15:00	-	10	10	10	8	0	1	0	1	0	30	30
09:15:00 - 09:30:00	+	18	20	10	8	8	1	0	1	0	56	56
09:15:00 - 09:30:00	-	11	14	10	10	1	1	0	1	0	47	47
09:30:00 - 09:45:00	+	10	15	10	8	1	1	0	0	0	35	35
09:30:00 - 09:45:00	-	40	11	10	8	1	4	0	2	0	66	66
09:45:00 - 10:00:00	+	10	10	10	10	1	1	0	4	0	46	46
09:45:00 - 10:00:00	-	8	11	10	10	8	1	0	8	0	36	36
10:00:00 - 10:15:00	+	5	10	10	10	1	1	0	1	0	38	38
10:00:00 - 10:15:00	-	8	10	10	10	1	1	0	1	0	30	30
10:15:00 - 10:30:00	+	8	0	11	10	1	1	0	1	0	31	31
10:15:00 - 10:30:00	-	8	0	11	10	1	1	0	1	0	31	31
10:30:00 - 10:45:00	+	14	14	10	8	0	1	0	1	0	38	38
10:30:00 - 10:45:00	-	11	10	10	10	1	1	0	1	0	34	34
11:00:00 - 11:15:00	+	10	10	10	4	0	4	0	1	0	39	39
11:00:00 - 11:15:00	-	18	15	10	8	0	1	0	1	0	52	52
11:15:00 - 11:30:00	+	10	10	10	8	0	1	0	0	0	38	38
11:15:00 - 11:30:00	-	11	10	10	10	4	4	0	8	0	47	47
11:30:00 - 11:45:00	+	8	14	10	7	0	1	0	0	0	40	40
11:30:00 - 11:45:00	-	8	10	10	8	1	1	0	0	0	38	38
11:45:00 - 12:00:00	+	8	11	10	4	1	1	0	0	0	40	40
11:45:00 - 12:00:00	-	8	10	10	0	0	1	0	0	0	30	30
12:00:00 - 12:15:00	+	8	15	10	10	0	1	0	0	0	33	33
12:00:00 - 12:15:00	-	8	10	10	10	1	1	0	0	0	30	30
12:15:00 - 12:30:00	+	8	10	10	10	0	1	0	0	0	30	30
12:15:00 - 12:30:00	-	21	10	10	10	0	4	0	8	0	53	53
12:30:00 - 12:45:00	+	4	14	10	10	0	1	0	8	0	36	36
12:30:00 - 12:45:00	-	8	10	10	10	0	1	0	0	0	30	30
12:45:00 - 13:00:00	+	10	41	10	10	0	1	0	8	0	69	69
12:45:00 - 13:00:00	-	11	45	10	10	4	1	0	1	0	72	72
13:00:00 - 13:15:00	+	10	40	10	10	8	1	0	1	0	70	70
13:00:00 - 13:15:00	-	10	40	10	10	1	1	0	8	0	60	60
13:15:00 - 13:30:00	+	11	50	10	10	1	1	0	1	0	74	74
13:15:00 - 13:30:00	-	10	40	10	10	1	1	0	2	0	64	64
13:30:00 - 13:45:00	+	10	40	10	10	1	1	0	8	0	60	60
13:30:00 - 13:45:00	-	10	40	10	10	1	1	0	8	0	60	60
13:45:00 - 14:00:00	+	11	40	10	10	1	1	0	8	0	61	61
13:45:00 - 14:00:00	-	10	40	10	10	1	1	0	8	0	60	60

140000 & 141000	*	9	45	31	24	1	1	0	0	0	115
	+	14	30	25	20	2	1	0	0	0	100
141000 & 142000	*	23	42	44	39	8	4	3	3	0	118
	+	5	30	20	9	2	4	0	1	0	72
143000 & 144000	*	6	34	26	7	0	1	0	1	0	76
	+	9	34	28	3	0	1	0	1	0	78
145000 & 145500	*	6	30	38	11	0	4	0	1	0	80
	+	9	21	17	4	0	1	0	1	0	70
150000 & 151000	*	4	13	11	0	0	1	0	0	0	30
	+	14	14	11	9	1	4	3	3	3	64
161000 & 162500	*	11	19	11	10	1	1	0	0	0	30
	+	10	30	30	19	1	1	0	0	0	70
163000 & 164000	*	8	12	19	11	1	1	0	0	0	30
	+	9	13	18	11	0	1	0	0	0	30
164000 & 165000	*	11	18	20	8	1	1	0	0	0	38
	+	11	20	11	0	0	1	0	0	0	37
160000 & 161000	*	16	21	18	5	1	1	0	0	3	46
	+	11	19	11	10	1	4	0	0	0	49
161500 & 162500	*	13	18	20	20	0	1	0	0	0	42
	+	10	14	25	11	0	1	1	0	0	70
163000 & 164000	*	10	13	11	16	1	1	0	0	0	35
	+	10	14	16	11	1	4	0	0	3	47
164500 & 165000	*	14	17	18	4	0	1	0	0	0	41
	+	11	10	20	16	0	1	1	0	3	70
170000 & 171000	*	20	18	11	9	1	1	0	1	0	71
	+	11	10	20	8	4	1	0	0	0	30
171000 & 171500	*	18	27	18	18	0	1	0	3	0	100
	+	10	30	30	19	0	1	0	0	0	100
172000 & 174000	*	14	18	18	20	4	1	0	0	0	113
	+	10	11	18	11	0	1	0	0	0	100
174500 & 175000	*	10	18	40	19	1	4	0	1	0	124
	+	10	10	14	30	1	1	0	4	0	137
180000 & 181000	*	10	42	19	10	1	1	1	1	0	127
	+	16	30	19	11	1	1	0	1	3	148
181500 & 182500	*	11	10	11	30	1	1	0	1	0	140
	+	10	11	10	19	4	4	0	1	0	126
183000 & 184000	*	10	15	19	20	0	1	0	1	0	119
	+	11	40	41	20	1	1	0	0	0	135
184500 & 185000	*	11	40	41	11	1	1	0	1	0	118
	+	9	13	41	13	1	1	0	1	0	100
130000 & 131000	*	0	10	41	11	1	1	0	1	0	46
	+	11	11	40	19	0	1	0	0	0	108
131500 & 132500	*	10	18	11	10	1	1	0	0	0	100
	+	10	17	18	14	1	1	0	1	0	107
133000 & 134000	*	14	10	14	20	1	1	0	1	0	100
	+	10	20	19	10	1	1	0	0	0	60
134500 & 135000	*	10	11	18	8	0	1	0	0	0	37
	+	11	11	10	10	0	1	0	0	0	36
160000 & 161000	*	11	10	11	8	0	1	0	0	0	30
	+	17	20	18	5	0	1	0	0	0	38
161500 & 162500	*	10	14	40	0	1	4	0	0	0	19
	+	10	14	11	10	0	1	0	0	0	70
163000 & 164000	*	0	10	10	4	1	1	0	0	0	40
	+	11	10	11	0	1	4	0	1	0	70
164500 & 165500	*	0	10	10	4	0	1	0	1	0	40
	+	9	11	18	11	1	1	0	1	0	30
150000 & 151000	*	0	10	10	0	0	1	0	0	1	37
	+	0	18	11	0	0	1	0	1	0	47
151500 & 152500	*	0	11	11	10	0	1	0	1	0	50
	+	10	0	10	0	0	1	0	0	0	40
153000 & 154000	*	10	0	10	1	0	1	0	0	0	34
	+	11	0	10	14	1	1	1	1	0	34
154500 & 155000	*	10	0	10	4	1	1	1	1	0	44
	+	4	0	11	0	1	1	0	1	0	20

700  
400  
300  
200  
100  
0



14000A 14100	←	21	35	55	29	1	5	0	0	0	208
	→	20	40	50	30	4	4	0	1	1	214
14100A 14200	←	38	42	50	22	1	8	0	1	0	227
	→	0	35	45	21	0	2	0	2	0	201
14200A 14300	←	8	26	42	25	0	4	0	0	0	204
	→	25	38	38	29	2	8	0	0	1	209
14300A 14400	←	21	19	25	21	0	2	0	0	0	74
	→	29	21	25	24	1	0	0	0	0	89
15000A 15100	←	21	20	25	21	2	4	0	4	0	87
	→	3	21	24	24	1	2	0	0	0	84
15100A 15200	←	8	11	18	20	0	2	0	0	0	85
	→	8	15	20	21	0	4	0	0	0	88
15200A 15300	←	8	13	18	8	0	8	0	0	0	85
	→	4	11	27	8	2	8	0	0	0	81
15300A 15400	←	4	23	22	8	0	4	0	1	0	80
	→	8	21	28	22	0	2	0	1	0	79
16000A 16100	←	21	1	24	22	0	4	0	0	0	71
	→	24	1	18	5	1	2	0	1	0	44
16100A 16200	←	26	10	25	8	2	2	0	1	0	71
	→	20	21	24	8	0	8	0	1	0	78
16200A 16300	←	21	21	40	21	0	4	0	0	0	98
	→	21	21	55	21	1	2	0	0	0	127
16300A 16400	←	8	18	24	28	0	2	0	0	0	87
	→	8	24	28	25	2	4	0	0	0	200
17000A 17100	←	8	24	28	21	4	2	0	2	0	201
	→	28	28	42	25	4	8	0	1	0	221
17100A 17200	←	8	18	28	20	0	4	0	1	0	88
	→	8	22	28	25	2	2	0	2	0	204
17200A 17300	←	1	24	28	22	4	8	2	2	1	117
	→	21	20	28	47	4	4	1	1	0	228
17300A 17400	←	4	25	44	22	0	4	0	0	0	117
	→	25	22	44	41	6	6	1	1	0	247
18000A 18100	←	4	35	48	30	4	8	0	1	0	148
	→	21	28	48	22	2	8	0	0	0	240
18100A 18200	←	7	27	48	28	8	4	0	0	0	201
	→	7	24	52	25	4	8	0	0	0	218
18200A 18300	←	2	25	42	28	4	7	0	0	0	221
	→	23	28	51	25	8	4	0	0	0	229
18300A 18400	←	25	25	52	28	2	6	1	0	0	229
	→	20	28	52	29	2	8	0	0	0	229
19000A 19100	←	24	20	24	25	2	4	0	2	0	97
	→	22	20	26	30	1	5	0	0	0	200
19100A 19200	←	8	20	20	24	4	8	4	0	0	205
	→	22	22	45	24	0	4	0	1	0	99
19200A 19300	←	20	25	42	22	0	8	0	0	0	209
	→	22	22	48	20	0	5	0	0	0	97
19300A 19400	←	21	20	32	27	0	4	0	0	0	84
	→	8	1	45	25	0	8	1	0	0	81
20000A 20100	←	22	17	25	6	0	4	0	0	0	74
	→	24	11	28	5	0	5	0	0	0	70
20100A 20200	←	24	1	29	0	0	8	4	0	0	75
	→	22	22	26	8	0	4	0	1	0	80
20200A 20300	←	22	1	42	0	0	2	0	0	0	71
	→	20	1	24	30	2	2	0	0	0	64
20300A 20400	←	4	22	28	8	2	2	0	1	0	88
	→	8	11	28	5	0	4	0	1	0	68
21000A 21100	←	22	22	27	8	0	4	0	1	0	74
	→	29	22	22	4	2	2	0	0	0	89
21100A 21200	←	22	11	22	8	0	2	0	0	0	82
	→	2	1	22	2	1	4	0	0	0	45
21200A 21300	←	6	11	22	5	0	4	1	0	0	80
	→	2	1	24	7	1	2	0	0	0	52
21300A 21400	←	4	1	22	8	0	2	1	0	0	51
	→	8	1	25	7	0	4	0	0	0	48

848  
850  
861  
887  
889  
895  
896  
897  
898

UBICACIÓN		R2 GRUPOVAL BAJO BIRTA DELA CRUZ		ESTACIÓN		E-01							
ACCESO		1		E106		E106							
ZONA													
+		MUNICIPIO PARA LA URBIA											
-		REGIMEN PARA LA CATEGORÍA											
<b>VIERNES</b>													
<b>ESTACION 01 - ACCESO 01 Y ACCESO 02</b>													
TIPO DE VEHICULO	SENIDO	MOTOCICLETA	MOTOVAI	AUTO	PICKUP	COMBO	LICENCIADO	ATRENI	CAMION (10)	CAMION (15)	TOTAL SENIDO	TOTAL HORARIO	
060000 & 061400	+	7	20	22	8	2	0	0	1	1		42	844
	-	0	22	21	14	1	4	1	1	0		42	
061400 & 062800	+	10	21	22	16	2	1	1	1	0		52	
	-	12	20	20	22	0	0	1	2	0		57	
062800 & 064200	+	0	42	20	20	0	0	0	2	0		84	845
	-	14	20	20	20	0	1	0	4	0		111	
064200 & 065600	+	0	23	22	20	0	0	2	4	2		34	
	-	12	20	20	20	0	0	1	1	0		100	
070000 & 071400	+	14	20	20	22	4	1	1	1	0		110	846
	-	20	40	20	20	0	0	1	1	0		140	
071400 & 072800	+	22	20	20	20	0	0	0	2	0		102	
	-	14	42	40	20	1	2	0	1	0		145	
072800 & 074200	+	20	50	40	20	1	1	0	4	0		140	847
	-	0	21	20	20	2	0	0	0	0		114	
074200 & 075600	+	15	20	20	20	1	1	0	1	0		70	
	-	14	20	44	20	0	0	0	4	1		144	
080000 & 081400	+	20	40	40	20	4	4	0	2	0		100	848
	-	11	41	34	20	0	0	0	4	0		114	
081400 & 082800	+	0	20	20	20	0	0	0	1	0		100	
	-	12	20	40	20	0	0	0	4	0		110	
082800 & 084200	+	20	40	44	20	1	2	0	1	0		100	849
	-	10	20	40	20	0	0	0	1	0		100	
084200 & 085600	+	10	20	40	20	0	0	0	1	0		100	
	-	0	24	20	20	0	0	0	1	0		100	
090000 & 091400	+	10	20	20	20	0	1	1	1	1		114	850
	-	20	20	40	20	0	0	0	0	0		140	
091400 & 092800	+	12	24	22	24	0	1	0	0	0		100	
	-	20	20	40	20	0	0	0	0	0		110	
092800 & 094200	+	20	20	22	20	0	0	0	0	0		100	851
	-	12	21	20	20	0	0	0	0	0		100	
094200 & 095600	+	10	20	20	20	0	0	0	0	0		110	
	-	14	21	20	20	2	0	0	0	0		100	
100000 & 101400	+	12	40	20	12	1	1	0	0	0		100	852
	-	0	20	20	10	0	0	0	0	0		70	
101400 & 102800	+	0	42	42	24	0	0	0	0	0		120	
	-	10	41	20	12	0	0	0	1	0		110	
102800 & 104200	+	10	24	24	10	0	0	0	0	0		100	853
	-	20	20	40	20	0	0	0	0	0		110	
104200 & 105600	+	10	20	20	20	0	0	0	0	0		100	
	-	20	20	20	20	0	0	0	0	0		110	
110000 & 111400	+	10	20	20	10	0	0	0	0	0		100	854
	-	10	20	20	10	0	0	0	0	0		100	
111400 & 112800	+	10	20	20	20	0	0	0	0	0		110	
	-	0	20	20	20	0	0	0	0	0		110	
112800 & 114200	+	10	20	20	10	0	0	0	0	0		100	855
	-	10	20	20	10	0	0	0	0	0		100	
114200 & 115600	+	10	20	20	10	0	0	0	0	0		100	
	-	10	20	20	10	0	0	0	0	0		100	
120000 & 121400	+	10	20	20	10	0	0	0	0	0		100	856
	-	10	20	20	10	0	0	0	0	0		100	
121400 & 122800	+	10	20	20	10	0	0	0	0	0		100	
	-	10	20	20	10	0	0	0	0	0		100	
122800 & 124200	+	10	20	20	10	0	0	0	0	0		100	857
	-	10	20	20	10	0	0	0	0	0		100	
124200 & 125600	+	10	20	20	10	0	0	0	0	0		100	
	-	10	20	20	10	0	0	0	0	0		100	
130000 & 131400	+	10	20	20	10	0	0	0	0	0		100	858
	-	10	20	20	10	0	0	0	0	0		100	
131400 & 132800	+	10	20	20	10	0	0	0	0	0		100	
	-	10	20	20	10	0	0	0	0	0		100	
132800 & 134200	+	10	20	20	10	0	0	0	0	0		100	859
	-	10	20	20	10	0	0	0	0	0		100	
134200 & 135600	+	10	20	20	10	0	0	0	0	0		100	
	-	10	20	20	10	0	0	0	0	0		100	





160008 x 161020	+	28	30	36	20	0	4	0	8	0	219
	+	24	30	39	24	0	5	1	0	0	217
161108 x 162020	+	25	28	40	19	4	5	1	0	0	225
	+	15	23	48	20	2	8	1	0	0	215
163008 x 164020	+	12	25	25	15	0	1	1	0	0	80
	+	12	34	40	19	1	5	0	0	0	83
164108 x 165020	+	14	35	15	12	4	4	0	0	0	94
	+	12	23	35	13	2	2	0	0	0	80
150008 x 154020	+	0	23	30	14	1	4	0	0	0	80
	+	18	34	39	18	1	5	0	1	0	204
161108 x 150920	+	6	21	36	13	0	5	0	1	1	81
	+	18	38	20	22	2	4	0	1	0	84
163008 x 154020	+	22	38	30	19	1	0	0	1	0	86
	+	10	34	27	18	0	4	0	0	0	71
164108 x 162800	+	11	30	22	10	2	4	0	0	0	89
	+	23	9	27	18	0	1	0	0	1	49
160008 x 162020	+	13	6	39	13	1	5	4	0	4	71
	+	14	30	22	13	1	4	0	0	0	27
161208 x 160520	+	18	23	20	7	0	2	0	1	0	37
	+	22	38	24	3	0	5	0	0	2	70
163108 x 154020	+	16	20	19	13	1	1	0	0	1	81
	+	18	28	40	20	1	6	0	0	0	229
164108 x 160020	+	19	20	40	14	4	2	0	0	1	204
	+	20	7	30	20	0	6	0	0	0	210
170008 x 171400	+	10	21	39	22	5	0	1	0	0	95
	+	20	22	30	34	6	3	0	0	0	225
171108 x 172820	+	18	1	49	40	0	1	0	0	0	239
	+	22	8	30	46	1	1	1	0	0	219
173008 x 174800	+	34	23	35	38	4	3	1	0	0	270
	+	22	26	30	32	3	6	1	0	0	221
174108 x 170800	+	22	23	22	42	4	3	1	0	0	227
	+	20	20	44	40	0	3	1	0	0	244
180008 x 184800	+	13	24	46	23	0	1	1	0	0	252
	+	11	20	30	40	0	3	1	0	0	264
181208 x 182520	+	13	38	46	44	4	4	0	0	0	258
	+	22	31	30	30	1	8	1	0	0	280
183008 x 184800	+	11	40	46	42	4	3	0	0	0	281
	+	6	41	40	36	1	8	1	0	1	260
184108 x 180800	+	10	38	40	34	4	3	0	0	0	284
	+	15	21	30	47	4	6	0	1	1	250
190008 x 194800	+	20	30	25	35	0	5	0	0	0	221
	+	22	35	34	39	5	5	0	0	0	234
191108 x 192820	+	15	35	20	20	0	0	0	0	0	204
	+	11	20	30	20	0	6	0	1	0	221
193008 x 194800	+	16	24	23	23	0	1	1	0	0	224
	+	22	23	46	20	0	5	1	0	0	220
194108 x 190800	+	11	25	40	18	0	6	1	0	0	227
	+	11	34	46	12	0	4	1	0	0	240
200008 x 201800	+	18	25	25	20	4	4	0	0	0	96
	+	10	24	39	30	0	6	0	0	0	202
201108 x 202520	+	18	22	39	34	0	1	1	0	0	211
	+	12	23	39	36	4	8	0	0	0	218
203008 x 204800	+	10	9	42	39	1	1	0	0	0	87
	+	11	6	39	22	3	3	0	0	1	90
204108 x 204800	+	0	3	20	20	3	4	0	0	1	60
	+	0	4	29	15	4	5	0	0	0	70
210008 x 214400	+	0	0	20	22	0	1	0	0	1	60
	+	10	6	36	18	0	3	0	0	0	64
211208 x 212820	+	0	0	22	13	0	4	0	1	0	64
	+	0	28	28	8	4	4	0	0	1	70
213008 x 214400	+	0	21	30	20	4	6	0	0	2	84
	+	0	20	18	29	0	6	0	0	1	78
214108 x 210800	+	0	0	30	20	0	1	0	0	2	80
	+	6	6	28	28	0	2	0	0	2	87

UBICACIÓN		AV. AMALTECUAL BAJO PUERTA DE LA CRUZ										ESTACIÓN		LADO	
ACCESO		1										PUNTA		ESTADO	
SENTIDO															
+		BOVEN PARA LA VEREDA													
-		SE ORIENTA PARA LA CATEDRAL													
<b>DOMINGO</b>															
<b>ESTACION 01 - ACCESO 01 Y ACCESO 02</b>															
TIPO DE VEHICULO	SEMA	MARCA/Modelo	INICIO OMB	AUTO	PIQUET	COMBA	CLASIFICACION	ESTADO	CLASIFICACION	CLASIFICACION	CLASIFICACION	TOTAL MUEVO	TOTAL HORARIO		
08:00:00 & 08:15:00	+	4	20	30	4	0	0	0	0	0	0	0	37		
	-	2	21	11	14	0	1	1	0	0	0	0	41		
08:15:00 & 08:30:00	+	3	22	1	2	0	1	2	0	0	0	0	31		
	-	0	05	4	18	1	1	1	0	0	0	0	42		
08:30:00 & 08:45:00	+	10	26	11	16	0	1	1	0	0	0	0	50		
	-	0	20	11	22	0	1	0	0	0	0	1	54		
08:45:00 & 09:00:00	+	0	20	11	18	0	1	0	0	0	0	1	33		
	-	0	11	17	12	0	1	0	0	0	1	1	35		
09:00:00 & 09:15:00	+	0	21	10	8	0	0	0	0	1	1	1	44		
	-	0	20	10	12	0	0	0	0	0	0	0	60		
09:15:00 & 09:30:00	+	0	19	10	14	0	1	0	0	0	0	0	54		
	-	0	19	11	18	0	1	0	2	0	0	0	68		
09:30:00 & 09:45:00	+	10	28	20	8	0	1	0	0	0	0	0	62		
	-	10	20	10	8	0	1	0	1	0	0	0	40		
09:45:00 & 10:00:00	+	10	21	1	12	0	1	0	0	0	0	0	31		
	-	4	11	1	7	0	1	1	0	0	0	0	10		
10:00:00 & 10:15:00	+	0	0	1	14	1	1	1	0	0	0	0	20		
	-	0	4	10	10	0	0	1	0	0	0	0	44		
10:15:00 & 10:30:00	+	0	8	11	16	0	1	1	0	0	0	0	38		
	-	0	21	11	7	1	1	1	0	0	0	0	44		
10:30:00 & 10:45:00	+	0	21	10	8	0	1	0	0	0	0	0	32		
	-	10	18	14	8	1	1	0	0	0	0	0	61		
10:45:00 & 11:00:00	+	10	1	10	10	0	1	0	0	0	0	0	46		
	-	10	8	18	20	0	1	0	0	0	0	0	58		
11:00:00 & 11:15:00	+	0	8	18	28	0	1	0	0	0	0	0	32		
	-	0	8	18	18	0	1	0	0	0	0	0	46		
11:15:00 & 11:30:00	+	0	8	20	18	1	1	1	0	0	0	0	47		
	-	14	8	14	14	0	1	0	0	0	0	0	44		
11:30:00 & 11:45:00	+	10	8	11	14	1	1	0	0	0	0	0	38		
	-	0	28	19	17	0	1	0	0	0	0	0	64		
11:45:00 & 12:00:00	+	0	11	10	10	0	1	0	0	0	0	0	30		
	-	0	8	18	8	0	1	0	0	0	0	0	40		
12:00:00 & 12:15:00	+	0	11	19	10	0	1	0	0	0	0	0	40		
	-	0	8	11	20	0	1	0	0	0	0	0	31		
12:15:00 & 12:30:00	+	0	10	18	8	1	1	0	0	0	0	0	31		
	-	10	11	10	10	0	1	0	0	0	0	0	37		
12:30:00 & 12:45:00	+	0	11	20	8	0	0	0	0	0	0	0	32		
	-	0	11	20	8	0	0	0	0	0	0	0	32		
12:45:00 & 13:00:00	+	0	10	18	10	0	1	0	0	0	0	0	31		
	-	0	11	11	8	1	1	0	0	0	0	0	44		
13:00:00 & 13:15:00	+	0	10	18	10	0	1	0	0	0	0	0	31		
	-	0	11	11	8	1	1	0	0	0	0	0	44		
13:15:00 & 13:30:00	+	0	10	18	10	0	1	0	0	0	0	0	31		
	-	0	11	11	8	1	1	0	0	0	0	0	44		
13:30:00 & 13:45:00	+	0	10	18	10	0	1	0	0	0	0	0	31		
	-	0	11	11	8	1	1	0	0	0	0	0	44		
13:45:00 & 14:00:00	+	0	10	18	10	0	1	0	0	0	0	0	31		
	-	0	11	11	8	1	1	0	0	0	0	0	44		
14:00:00 & 14:15:00	+	0	10	18	10	0	1	0	0	0	0	0	31		
	-	0	11	11	8	1	1	0	0	0	0	0	44		
14:15:00 & 14:30:00	+	0	10	18	10	0	1	0	0	0	0	0	31		
	-	0	11	11	8	1	1	0	0	0	0	0	44		
14:30:00 & 14:45:00	+	0	10	18	10	0	1	0	0	0	0	0	31		
	-	0	11	11	8	1	1	0	0	0	0	0	44		
14:45:00 & 15:00:00	+	0	10	18	10	0	1	0	0	0	0	0	31		
	-	0	11	11	8	1	1	0	0	0	0	0	44		
15:00:00 & 15:15:00	+	0	10	18	10	0	1	0	0	0	0	0	31		
	-	0	11	11	8	1	1	0	0	0	0	0	44		
15:15:00 & 15:30:00	+	0	10	18	10	0	1	0	0	0	0	0	31		
	-	0	11	11	8	1	1	0	0	0	0	0	44		
15:30:00 & 15:45:00	+	0	10	18	10	0	1	0	0	0	0	0	31		
	-	0	11	11	8	1	1	0	0	0	0	0	44		
15:45:00 & 16:00:00	+	0	10	18	10	0	1	0	0	0	0	0	31		
	-	0	11	11	8	1	1	0	0	0	0	0	44		

14000000	+	0	0	20	20	0	0	1	0	0	0	80
14000000	-	0	0	20	16	0	1	0	0	0	0	81
14110000	+	0	20	20	20	1	2	1	1	0	0	71
14110000	-	0	0	10	20	0	1	0	0	0	0	80
14200000	+	1	0	20	20	1	1	0	0	0	0	87
14200000	-	0	21	11	20	0	1	0	0	0	0	50
14300000	+	0	21	1	10	1	1	0	0	0	0	40
14300000	-	0	21	10	10	0	2	0	0	0	0	62
14400000	+	0	0	1	20	0	1	0	0	0	0	51
14400000	-	0	0	1	20	0	1	0	0	0	0	51
15110000	+	10	1	1	20	0	1	0	0	0	0	40
15110000	-	12	0	20	4	0	1	0	0	0	0	37
15200000	+	0	0	12	0	1	1	0	0	0	0	34
15200000	-	0	0	10	0	0	1	0	0	0	0	41
15300000	+	0	20	20	10	1	1	0	0	1	0	50
15300000	-	0	20	11	12	0	1	0	0	1	0	61
16000000	+	10	21	20	0	1	1	0	0	1	0	62
16000000	-	1	10	10	0	1	1	0	0	1	0	34
16110000	+	0	21	11	5	0	1	0	1	0	0	41
16110000	-	2	11	1	0	0	1	0	0	0	0	32
16200000	+	1	11	1	1	1	1	0	0	0	0	30
16200000	-	1	20	1	0	1	0	0	0	0	0	20
16300000	+	0	0	12	0	0	1	0	0	0	0	30
16300000	-	0	11	12	7	0	1	0	0	0	0	40
17000000	+	1	20	11	15	1	1	1	0	0	0	60
17000000	-	1	20	10	10	1	1	0	0	0	0	70
17110000	+	1	20	11	20	0	1	0	0	0	0	70
17110000	-	0	11	10	20	0	1	0	0	0	0	51
17200000	+	10	10	10	10	1	1	0	0	0	0	41
17200000	-	10	20	10	10	0	1	0	0	1	0	80
17300000	+	10	11	12	0	1	1	0	0	0	0	61
17300000	-	10	20	10	0	0	1	0	0	0	0	81
18000000	+	20	11	10	0	0	1	0	0	0	0	80
18000000	-	20	20	10	0	1	1	0	0	0	0	71
18110000	+	11	10	10	10	0	1	0	0	0	0	100
18110000	-	11	20	10	0	0	1	0	0	0	0	60
18200000	+	10	10	10	10	1	0	0	0	0	0	71
18200000	-	10	10	10	10	0	1	0	0	0	0	81
19000000	+	0	11	10	10	0	1	1	0	0	0	87
19000000	-	10	10	10	0	0	1	0	0	0	0	90
19110000	+	10	10	10	0	1	0	0	0	0	0	80
19110000	-	11	10	10	0	0	1	0	0	0	0	50
19200000	+	10	10	10	10	1	0	0	0	0	0	60
19200000	-	11	10	10	10	1	1	0	0	0	0	60
19300000	+	0	10	10	10	1	1	0	0	0	0	70
19300000	-	0	1	10	10	1	1	0	0	0	0	71
19400000	+	0	0	10	10	1	1	0	0	0	0	71
19400000	-	0	0	10	10	1	1	0	0	0	0	71
19500000	+	10	0	10	0	1	1	0	0	0	0	40
19500000	-	10	0	10	0	1	1	0	0	0	0	40
19610000	+	10	0	10	0	1	1	0	0	0	0	40
19610000	-	10	0	10	0	1	1	0	0	0	0	40
19700000	+	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
19700000	-	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
19800000	+	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
19800000	-	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
19900000	+	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
19900000	-	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
20000000	+	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
20000000	-	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
20100000	+	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
20100000	-	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
20200000	+	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
20200000	-	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
20300000	+	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
20300000	-	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
20400000	+	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
20400000	-	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
20500000	+	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
20500000	-	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
20600000	+	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
20600000	-	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
20700000	+	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
20700000	-	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
20800000	+	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
20800000	-	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
20900000	+	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
20900000	-	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
21000000	+	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
21000000	-	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
21100000	+	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
21100000	-	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
21200000	+	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
21200000	-	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
21300000	+	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
21300000	-	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
21400000	+	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
21400000	-	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
21500000	+	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
21500000	-	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
21600000	+	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
21600000	-	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
21700000	+	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
21700000	-	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
21800000	+	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
21800000	-	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
21900000	+	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
21900000	-	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
22000000	+	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
22000000	-	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
22100000	+	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
22100000	-	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
22200000	+	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
22200000	-	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
22300000	+	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
22300000	-	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
22400000	+	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
22400000	-	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
22500000	+	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
22500000	-	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
22600000	+	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
22600000	-	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
22700000	+	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
22700000	-	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
22800000	+	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
22800000	-	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
22900000	+	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
22900000	-	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
23000000	+	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
23000000	-	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
23100000	+	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
23100000	-	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
23200000	+	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
23200000	-	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
23300000	+	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
23300000	-	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
23400000	+	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
23400000	-	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
23500000	+	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
23500000	-	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
23600000	+	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
23600000	-	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
23700000	+	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
23700000	-	0	0	10	0	1	1	0	0	0	0	30
23800000	+	0	0									

Figura 26

Formatos de Conteo y Clasificación Vehicular Estación – 01

UBICACIÓN		R.D. MARCELO N. DE VILLERO		ESTACIÓN		E-01							
AVENIDA		A		ESTACIÓN		E-01							
SENTIDO				ESTACIÓN		E-01							
D		ESTACION PARA LA UNIDAD											
N		SE CONECTA PARA LA UNIDAD											
<b>LUNES</b>													
ESTACION 01 - ACCESO 01 Y ACCESO 02													
TIPO DE VEHICULO	SEÑAL	AMPA LERAZ	IMPORTADO	AZUL	ROJO/R	COMBI	CLASIFICACION	APROBADO	CONVENCION 220	CONVENCION 230	OTRO	TOTAL	TOTAL DIARIO
08:00H & 08:15H	A	14	31	14	14	1	0	0	0	0	0	74	949
08:15H & 08:30H	A	12	41	20	18	1	0	0	1	0	1	74	
08:30H & 08:45H	F	10	31	11	14	1	1	1	0	0	0	57	949
08:45H & 09:00H	A	0	30	10	20	0	1	1	1	1	0	53	
09:00H & 09:15H	F	11	41	11	11	0	1	0	0	0	0	54	949
09:15H & 09:30H	A	14	35	20	14	1	1	1	1	0	0	63	
09:30H & 09:45H	F	9	31	11	17	0	0	0	1	1	0	39	949
09:45H & 10:00H	A	0	30	11	12	0	1	0	0	0	1	34	
10:00H & 10:15H	F	13	40	10	11	0	1	0	0	0	0	75	949
10:15H & 10:30H	A	10	30	10	11	0	1	1	1	0	0	53	
10:30H & 10:45H	F	13	31	10	10	1	0	1	1	1	0	56	949
10:45H & 11:00H	A	11	30	10	10	1	1	1	1	0	0	54	
11:00H & 11:15H	F	9	31	10	10	0	0	0	0	0	0	39	949
11:15H & 11:30H	A	14	30	10	10	1	0	0	0	0	0	54	
11:30H & 11:45H	F	17	41	10	10	0	1	0	0	0	0	68	949
11:45H & 12:00H	A	10	41	10	10	0	0	1	1	2	0	54	
12:00H & 12:15H	F	10	30	10	10	0	0	0	0	0	0	40	949
12:15H & 12:30H	A	10	41	10	10	0	0	0	0	0	0	50	
12:30H & 12:45H	F	10	30	10	10	0	0	0	0	0	0	40	949
12:45H & 13:00H	A	0	31	10	10	0	0	0	0	0	0	40	
13:00H & 13:15H	F	0	30	10	10	0	1	1	0	0	0	41	949
13:15H & 13:30H	A	0	30	10	10	0	0	0	0	1	0	40	
13:30H & 13:45H	F	10	30	10	10	0	0	0	0	0	0	40	949
13:45H & 14:00H	A	10	30	10	10	0	0	0	0	0	0	40	
14:00H & 14:15H	F	10	30	10	10	0	0	0	0	0	0	40	949
14:15H & 14:30H	A	10	30	10	10	0	0	0	0	0	0	40	
14:30H & 14:45H	F	10	30	10	10	0	0	0	0	0	0	40	949
14:45H & 15:00H	A	10	30	10	10	0	0	0	0	0	0	40	
15:00H & 15:15H	F	10	30	10	10	0	0	0	0	0	0	40	949
15:15H & 15:30H	A	10	30	10	10	0	0	0	0	0	0	40	
15:30H & 15:45H	F	10	30	10	10	0	0	0	0	0	0	40	949
15:45H & 16:00H	A	10	30	10	10	0	0	0	0	0	0	40	
16:00H & 16:15H	F	10	30	10	10	0	0	0	0	0	0	40	949
16:15H & 16:30H	A	10	30	10	10	0	0	0	0	0	0	40	
16:30H & 16:45H	F	10	30	10	10	0	0	0	0	0	0	40	949
16:45H & 17:00H	A	10	30	10	10	0	0	0	0	0	0	40	
17:00H & 17:15H	F	10	30	10	10	0	0	0	0	0	0	40	949
17:15H & 17:30H	A	10	30	10	10	0	0	0	0	0	0	40	
17:30H & 17:45H	F	10	30	10	10	0	0	0	0	0	0	40	949
17:45H & 18:00H	A	10	30	10	10	0	0	0	0	0	0	40	

UBICACIÓN	AV. BRAS LINDAS IV. CIUDAD VALLEJO	ESTACIÓN	A-02
ACCESO	1	ESTADO	VERAGUAS
QUINTON			
+	MUNICIPIO PARA LA VIVIENDA	<b>MARTES</b>	
-	GOBIERNO PARA LA CALIDAD		

**ESTACION 01 - ACCESO 01 Y ACCESO 02**

TIPO DE VEHICULO	SENIDO	MARZABAN	MOTOCICLO	AUTO	PICK UP	CAMION	LICENCIADO	ATERRIZ	CAMIONETAS	CAMIONES	TOTAL SENIDO	TOTAL HORARIO
060000 & 061000	+	12	22	20	10	2	2	0	0	0	62	000
	-	12	22	22	10	0	1	0	0	1	70	
061000 & 062000	+	10	22	22	12	2	2	1	1	1	83	
	-	10	22	22	12	2	2	0	1	0	89	
062000 & 063000	+	10	22	22	8	0	0	1	0	0	76	
	-	0	25	15	22	0	2	0	0	0	69	
063000 & 064000	+	0	20	10	14	0	0	0	0	0	64	
	-	0	10	12	22	1	1	1	0	0	76	
070000 & 071000	+	15	24	10	20	0	0	0	0	1	110	
	-	10	24	10	10	0	1	0	0	1	121	
071000 & 072000	+	22	42	20	20	0	2	0	0	0	179	
	-	25	42	40	20	0	2	0	0	0	189	
072000 & 073000	+	20	34	10	30	0	0	0	1	0	179	
	-	22	32	10	20	1	0	0	0	0	185	
073000 & 074000	+	10	20	12	12	1	1	1	0	0	116	
	-	20	20	10	10	1	0	0	0	0	116	
080000 & 081000	+	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
	-	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
081000 & 082000	+	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
	-	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
082000 & 083000	+	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
	-	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
083000 & 084000	+	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
	-	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
084000 & 085000	+	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
	-	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
085000 & 086000	+	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
	-	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
086000 & 087000	+	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
	-	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
087000 & 088000	+	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
	-	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
088000 & 089000	+	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
	-	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
089000 & 090000	+	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
	-	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
090000 & 091000	+	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
	-	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
091000 & 092000	+	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
	-	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
092000 & 093000	+	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
	-	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
093000 & 094000	+	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
	-	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
094000 & 095000	+	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
	-	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
095000 & 096000	+	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
	-	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
096000 & 097000	+	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
	-	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
097000 & 098000	+	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
	-	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
098000 & 099000	+	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
	-	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
099000 & 100000	+	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
	-	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
100000 & 101000	+	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
	-	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
101000 & 102000	+	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
	-	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
102000 & 103000	+	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
	-	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
103000 & 104000	+	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
	-	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
104000 & 105000	+	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
	-	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
105000 & 106000	+	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
	-	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
106000 & 107000	+	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
	-	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
107000 & 108000	+	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
	-	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
108000 & 109000	+	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
	-	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
109000 & 110000	+	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
	-	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
110000 & 111000	+	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
	-	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
111000 & 112000	+	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
	-	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
112000 & 113000	+	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
	-	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
113000 & 114000	+	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
	-	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
114000 & 115000	+	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
	-	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
115000 & 116000	+	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
	-	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
116000 & 117000	+	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
	-	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
117000 & 118000	+	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
	-	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
118000 & 119000	+	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
	-	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
119000 & 120000	+	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	
	-	10	10	10	10	0	0	0	0	0	140	

168000	343400	+	18	28	34	30	4	1	0	1	0	93	600	
		+	13	20	25	25	4	1	0	1	0	104		
169000	343020	+	12	26	36	26	1	1	0	0	0	85		
		+	22	18	25	25	4	1	0	0	0	97		
169000	344100	+	19	19	36	21	8	1	0	0	0	107		
		+	28	25	35	23	4	1	0	0	0	118		
168000	345000	+	17	23	31	27	4	1	0	0	0	118		
		+	20	25	33	23	4	1	0	0	0	120		
150000	351100	+	16	23	33	26	1	1	0	0	0	87	600	
		+	20	20	29	24	1	1	0	0	0	82		
150000	352020	+	14	28	35	22	0	1	0	0	0	94		
		+	18	13	25	33	0	1	1	0	0	82		
150000	354100	+	12	26	34	30	1	1	0	0	0	87		
		+	15	21	33	27	0	1	0	0	0	78		
154000	355000	+	18	25	35	31	2	1	0	0	0	91		
		+	19	17	33	30	2	1	0	0	0	87		
160000	361100	+	15	25	34	25	2	1	0	1	0	86	700	
		+	12	31	32	34	1	1	0	1	0	112		
160000	362020	+	19	22	35	27	0	1	0	0	0	94		
		+	18	15	33	35	0	1	0	0	0	77		
160000	364100	+	13	28	33	34	2	1	1	0	0	103		
		+	16	20	34	34	2	1	1	0	0	102		
164000	369000	+	21	18	34	25	0	1	0	0	0	90		
		+	22	27	33	29	0	1	0	0	0	93		
170000	371100	+	25	31	33	20	1	1	0	0	0	112	800	
		+	27	40	35	28	2	1	0	1	0	129		
170000	373020	+	12	39	35	31	4	1	0	1	1	107		
		+	10	26	33	30	6	1	1	1	1	112		
170000	374100	+	24	22	35	32	1	1	1	0	1	83		
		+	20	25	33	25	2	1	1	1	0	116		
174000	375000	+	19	19	34	36	4	1	0	0	0	80		
		+	20	14	34	33	4	1	0	0	0	118		
180000	381100	+	21	39	35	35	1	1	0	1	0	117	1000	
		+	18	22	42	30	0	1	1	1	1	134		
180000	382020	+	26	24	35	26	2	1	1	1	0	126		
		+	25	28	41	25	0	1	0	0	1	140		
180000	384100	+	18	23	35	36	0	1	1	0	1	125		
		+	20	23	42	35	1	1	2	1	1	132		
184000	385000	+	16	20	34	30	1	1	1	1	0	99		
		+	20	26	42	23	0	1	0	0	0	132		
190000	391100	+	12	31	35	33	4	1	0	0	0	110	1200	
		+	15	42	34	28	2	1	2	0	0	109		
190000	392020	+	20	28	33	35	0	1	2	0	0	91		
		+	18	29	35	29	0	1	0	0	0	85		
190000	394100	+	26	22	33	28	1	1	1	0	0	112		
		+	29	39	35	32	2	1	1	0	0	133		
194000	395000	+	30	42	33	30	1	1	0	0	0	118		
		+	20	29	35	8	0	1	0	0	0	80		
190000	401100	+	16	22	35	32	4	1	0	0	1	83	1400	
		+	20	24	33	23	5	1	0	0	1	95		
190000	402020	+	25	23	35	32	0	1	0	0	1	83		
		+	16	20	34	28	0	1	0	0	0	88		
190000	404100	+	15	15	32	34	3	1	0	0	0	86		
		+	9	26	27	26	2	1	0	1	0	66		
194000	405000	+	12	28	37	39	8	1	0	1	0	87		
		+	16	22	35	41	4	1	0	0	0	71		
210000	411100	+	18	23	33	8	2	1	0	0	0	80	1600	
		+	14	7	33	5	3	1	0	1	0	56		
210000	412020	+	10	22	9	4	0	1	0	0	0	57		
		+	9	18	25	1	2	1	0	1	0	49		
210000	414100	+	10	29	32	9	0	1	0	0	0	95	1800	
		+	9	16	28	2	2	1	0	1	0	52		
210000	415000	+	10	28	34	4	4	1	0	0	0	52		
		+	12	22	35	8	1	1	0	0	0	90		

UBICACIÓN	AV. BRAMBLEY BV. CLAY VALLEY	ESTACIÓN	130
ACCESO	1	SEMA	13701
SENTIDO			
-	REGRESAR PARA LA VENTA	<b>MIÉRCOLES</b>	
+	MOMENTANEA LA CANTIDAD		

**ESTACION 130 - ACCESO 01 Y ACCESO 02**

TIPO DE VEHICULO	SENIDO	MPI (LITROS)	TIPO TAR	ALTO	ROTOR	COMBO	DISTANCIA	APROX	LAMINADO (2)	LAMINADO (3)	TOTAL SERVIDO	EXCEL HORARIO
06:00H x 06:15H	+	0	30	11	8	8	5	0	0	1	40	949
06:15H x 06:30H	+	18	4	30	14	1	1	0	0	0	40	
06:30H x 06:45H	+	15	22	19	19	4	0	0	1	0	40	
06:45H x 06:00H	+	22	22	22	12	0	0	0	1	1	70	
06:30H x 06:45H	+	22	31	19	19	2	0	0	0	0	300	
06:45H x 06:00H	+	18	38	22	20	1	1	0	0	0	300	
06:45H x 06:00H	+	20	30	30	8	0	1	1	0	0	300	
06:00H x 07:00H	+	10	23	22	8	0	0	1	0	0	300	
07:00H x 07:15H	+	14	20	19	8	2	0	1	1	2	58	
07:15H x 07:30H	+	25	30	30	9	0	3	0	0	1	317	
07:30H x 07:45H	+	22	30	29	16	0	1	0	4	2	310	
07:45H x 07:00H	+	20	31	31	20	0	0	1	2	1	242	
07:00H x 07:15H	+	18	31	30	22	1	1	0	4	0	318	
07:15H x 07:30H	+	20	31	27	20	4	0	1	4	0	240	
07:30H x 07:45H	+	10	30	24	10	0	2	0	0	0	321	
07:45H x 07:00H	+	11	31	30	30	0	0	0	1	0	317	
08:00H x 08:15H	+	16	30	30	30	0	1	0	1	0	250	
08:15H x 08:30H	+	22	42	30	30	0	0	0	0	0	247	
08:30H x 08:45H	+	25	30	22	22	0	0	1	4	0	118	
08:45H x 08:00H	+	19	21	30	20	4	1	1	0	0	324	
08:00H x 08:15H	+	13	34	30	19	0	0	0	2	0	319	
08:15H x 08:30H	+	20	41	30	18	4	2	0	1	0	323	
08:45H x 08:00H	+	17	33	30	20	1	0	1	1	0	328	
08:00H x 08:15H	+	15	22	30	10	0	0	0	0	0	89	
08:00H x 08:15H	+	25	30	21	27	1	0	0	1	0	304	
08:15H x 08:30H	+	20	20	10	10	2	1	0	0	0	317	
08:30H x 08:45H	+	13	30	20	16	0	1	0	1	1	40	
08:45H x 08:00H	+	10	24	31	18	1	1	1	1	0	311	
08:00H x 08:15H	+	11	20	20	18	0	0	0	1	0	320	
08:15H x 08:30H	+	40	22	22	18	0	0	0	0	0	300	
08:30H x 08:45H	+	10	14	20	16	1	1	0	0	0	90	
08:45H x 08:00H	+	0	0	0	10	0	0	0	0	0	88	
09:00H x 09:15H	+	11	31	30	10	0	0	0	1	0	97	
09:15H x 09:30H	+	18	20	30	8	2	2	0	4	1	80	
09:30H x 09:45H	+	20	14	18	10	4	1	0	1	1	80	
09:45H x 09:00H	+	22	22	40	8	0	4	0	1	2	95	
09:00H x 09:15H	+	10	20	20	8	0	0	0	1	0	97	
09:15H x 09:30H	+	10	20	22	12	0	0	0	1	1	90	
09:30H x 09:45H	+	14	24	19	9	0	1	0	2	0	88	
09:45H x 09:00H	+	11	20	40	2	0	4	0	0	0	79	
10:00H x 10:15H	+	20	32	30	4	0	4	0	0	0	88	
10:15H x 10:30H	+	19	20	20	0	0	0	0	1	0	92	
10:30H x 10:45H	+	10	30	30	4	0	1	0	0	0	95	
10:45H x 10:00H	+	10	20	30	4	0	0	0	0	0	99	
10:00H x 10:15H	+	18	20	18	18	0	0	0	0	1	88	
10:15H x 10:30H	+	10	20	40	18	0	0	0	0	1	300	
10:30H x 10:45H	+	12	20	40	10	0	0	0	1	0	300	
10:45H x 10:00H	+	18	24	20	20	0	0	1	0	0	97	
10:00H x 10:15H	+	19	30	20	20	0	0	0	0	0	300	
10:15H x 10:30H	+	20	42	20	20	0	0	1	0	0	300	
10:30H x 10:45H	+	10	30	30	30	0	1	0	1	1	240	
10:45H x 10:00H	+	10	42	31	18	4	0	0	1	1	317	
10:00H x 10:15H	+	10	30	30	30	1	4	1	0	0	315	
10:15H x 10:30H	+	11	30	40	20	3	1	1	0	0	240	
10:30H x 10:45H	+	20	34	30	32	1	0	0	0	0	271	
10:45H x 10:00H	+	11	30	20	18	0	1	0	4	0	280	
10:00H x 10:15H	+	10	30	30	18	0	1	0	0	0	328	
10:15H x 10:30H	+	11	40	19	10	4	0	0	0	0	329	

16:00A 18:12:00	+	19	41	83	26	1	2	0	0	0	204
	+	15	31	61	28	1	0	0	1	0	203
16:15A 18:15:29	+	21	41	73	29	1	4	0	1	0	207
	+	20	34	50	22	1	4	0	0	0	203
16:30A 18:12:00	+	26	34	56	24	0	2	0	0	0	201
	+	22	34	56	18	0	4	0	0	0	191
16:45A 18:10:00	+	20	41	39	12	0	3	0	0	0	200
	+	25	34	18	0	0	3	0	1	0	211
16:00A 15:34:00	+	20	21	21	26	0	3	0	1	0	201
	+	20	21	20	28	1	0	0	1	0	199
16:15A 16:25:20	+	22	20	32	25	1	0	0	1	0	200
	+	24	20	1	20	1	4	0	1	0	217
16:30A 15:44:00	+	20	21	25	21	1	4	0	1	0	203
	+	20	21	18	20	0	0	0	0	0	217
16:45A 15:00:00	+	25	18	18	19	1	1	0	0	0	199
	+	25	20	21	18	1	1	0	0	0	200
16:00A 16:34:00	+	20	21	10	15	1	3	0	0	0	201
	+	21	21	21	18	1	4	0	0	1	171
16:15A 16:00:20	+	24	20	20	22	0	0	0	0	1	179
	+	23	21	25	22	0	3	1	0	0	171
16:30A 16:44:00	+	18	20	21	18	1	1	0	0	0	217
	+	21	24	24	22	1	4	0	0	0	181
16:45A 16:00:00	+	21	20	18	24	0	1	0	0	0	200
	+	20	21	20	18	0	0	1	0	0	199
17:00A 17:12:00	+	20	21	21	18	1	1	0	1	0	179
	+	21	21	30	18	1	2	0	1	0	201
17:15A 17:25:20	+	20	21	26	26	1	3	0	1	0	204
	+	18	24	20	18	1	0	0	1	0	204
17:30A 17:42:00	+	20	16	20	28	1	1	0	0	0	200
	+	12	21	20	22	4	2	0	0	0	210
17:45A 17:00:00	+	24	21	40	28	1	4	0	1	0	200
	+	22	21	44	20	1	3	0	4	0	201
18:00A 18:12:00	+	20	41	29	28	4	4	1	2	0	210
	+	20	30	20	28	1	3	0	1	0	204
18:15A 18:25:20	+	23	31	40	24	1	2	1	2	0	214
	+	20	21	40	18	1	3	2	1	0	200
18:30A 18:44:00	+	21	21	18	18	1	4	0	1	0	207
	+	20	41	40	28	1	3	0	0	0	204
18:45A 18:00:00	+	25	40	42	30	1	2	0	1	0	200
	+	20	21	40	27	1	1	0	1	0	200
19:00A 19:14:00	+	18	41	42	12	4	1	0	1	0	200
	+	22	21	40	18	1	1	0	1	1	200
19:15A 19:25:20	+	25	41	21	25	1	5	0	0	1	240
	+	22	41	40	14	1	5	0	1	1	200
19:30A 19:44:00	+	24	44	34	24	1	4	0	1	0	240
	+	22	31	39	28	1	3	0	0	0	200
19:45A 19:00:00	+	18	21	28	9	0	0	0	0	0	207
	+	24	21	30	12	0	3	0	0	0	171
20:00A 20:14:00	+	21	21	20	18	0	1	0	0	0	211
	+	20	21	20	24	0	0	0	0	0	200
20:15A 20:25:20	+	18	21	40	18	1	4	0	0	0	171
	+	21	14	21	20	0	0	0	0	0	180
20:30A 20:44:00	+	23	21	20	24	0	1	0	0	0	200
	+	22	24	10	10	1	4	0	1	1	200
20:45A 20:00:00	+	26	16	26	14	1	2	0	1	0	141
	+	20	21	29	20	1	5	0	1	0	141
21:00A 21:14:00	+	25	21	20	6	0	2	2	0	0	170
	+	12	21	22	0	0	1	2	0	0	100
21:15A 21:25:20	+	8	21	21	10	0	2	1	0	0	100
	+	20	9	26	20	0	1	0	0	0	100
21:30A 21:44:00	+	23	18	30	20	0	1	1	0	0	104
	+	8	27	27	20	1	1	1	0	0	100
21:45A 21:00:00	+	11	0	20	20	1	0	0	0	0	100
	+	16	0	21	18	1	1	0	0	0	100

UBICACIÓN	AV. BRUNO COLOMBO, CIUDAD VALLEJO	ESTACIÓN	ALTO
ACCESO	3	PUENTE	NEVADO
QUÉDAN			
+	BIENESTAR PARA LA VIDA	<b>JUEVES</b>	
-	DEBEMOS PARAR LA CATEDRA		

ESTACION ES - ACCESOS Y ALCEOS												
TIPO DE VEHICULO	ENTRADA	MANEJO LIBRE	INGRESOS	ALTO	PUENTE	COMBO	ESTRUCTURAS	ANTENAS	CAMARAS (E)	CAMARAS (N)	TOTAL SERVIDO	SERVIDO HORARIO
06:00H x 06:15H	+	11	20	11	5	4	3	1	0	0	64	103
+	20	28	18	4	8	5	4	3	0	70		
06:15H x 06:30H	+	18	28	11	18	5	2	4	2	0	87	
+	24	31	11	22	4	3	0	1	0	90		
06:30H x 06:45H	+	43	30	1	20	0	0	0	4	0	88	
+	7	38	22	28	8	2	0	2	0	100		
06:45H x 06:55H	+	18	28	23	20	20	3	0	0	0	101	
+	19	25	14	18	3	4	0	0	0	90		
07:00H x 07:15H	+	25	38	30	22	8	5	0	0	0	118	
+	18	38	28	28	4	0	0	0	2	104		
07:15H x 07:30H	+	11	28	11	18	6	1	0	1	1	111	
+	28	41	48	38	8	5	0	4	0	104		
07:30H x 07:45H	+	18	48	17	18	4	0	0	0	0	104	
+	18	38	24	25	0	2	0	0	0	117		
07:45H x 07:55H	+	18	48	18	28	4	2	0	0	1	148	
+	28	38	14	38	8	5	0	0	0	100		
08:00H x 08:15H	+	12	48	48	28	2	4	0	0	0	150	
+	14	44	14	17	4	1	0	0	0	144		
08:15H x 08:30H	+	24	38	18	38	8	4	0	0	0	160	
+	18	40	40	38	8	3	0	0	0	148		
08:30H x 08:45H	+	18	24	44	30	7	4	0	0	0	118	
+	24	48	48	40	8	5	0	0	0	164		
08:45H x 09:00H	+	18	48	48	18	8	1	0	1	0	148	
+	18	34	28	18	20	4	0	1	0	114		
09:00H x 09:15H	+	28	48	17	18	5	1	0	0	0	114	
+	18	40	18	18	4	0	0	0	0	104		
09:15H x 09:30H	+	24	31	48	24	2	4	0	0	0	118	
+	20	38	18	27	8	1	0	4	0	114		
09:30H x 09:45H	+	17	38	18	20	1	5	0	4	0	114	
+	18	20	18	30	0	6	0	8	0	117		
09:45H x 09:55H	+	18	25	14	10	8	1	4	0	4	114	
+	18	34	10	24	7	1	0	8	0	141		
10:00H x 10:15H	+	24	31	40	7	4	1	0	0	0	94	
+	18	40	38	10	3	1	0	1	0	118		
10:15H x 10:30H	+	10	38	28	18	4	0	0	4	0	111	
+	18	41	10	18	0	4	0	4	0	100		
10:30H x 10:45H	+	20	38	14	14	1	4	0	0	0	104	
+	17	30	18	18	0	1	0	1	1	1	144	
10:45H x 10:55H	+	14	21	18	14	0	0	0	1	0	104	
+	28	21	38	17	7	0	0	1	0	100		
11:00H x 11:15H	+	28	38	31	18	4	4	1	2	0	84	
+	10	38	21	18	4	1	1	1	0	111		
11:15H x 11:30H	+	24	31	31	30	8	5	0	8	0	100	
+	18	40	18	14	1	5	0	1	0	100		
11:30H x 11:45H	+	18	21	18	15	1	2	0	1	0	100	
+	10	28	17	17	0	5	0	1	0	108		
11:45H x 12:00H	+	11	28	10	10	0	1	0	1	0	80	
+	18	25	10	10	4	4	0	0	0	80		
12:00H x 12:15H	+	18	28	18	18	1	1	0	0	0	100	
+	11	30	18	20	8	4	0	0	0	86		
12:15H x 12:30H	+	11	38	10	18	5	1	0	0	0	90	
+	10	38	23	20	8	0	0	0	0	100		
12:30H x 12:45H	+	18	38	10	18	8	1	0	1	0	108	
+	15	25	10	16	4	1	0	0	0	118		
12:45H x 13:00H	+	24	31	14	24	1	1	0	0	0	100	
+	20	40	10	18	8	4	0	0	0	148		
13:00H x 13:15H	+	17	38	14	20	0	4	0	1	0	144	
+	15	18	10	10	4	3	1	4	0	147		
13:15H x 13:30H	+	18	24	18	10	8	1	2	2	0	140	
+	10	10	10	10	4	1	1	1	0	148		
13:30H x 13:45H	+	40	31	10	10	3	4	2	1	0	148	
+	18	30	14	18	4	0	1	8	0	100		
13:45H x 14:00H	+	18	28	40	10	8	0	4	0	0	148	
+	41	38	10	14	1	4	0	6	0	101		

160008 x 161620	+	22	31	36	18	2	6	0	0	0	319
	+	24	34	39	20	3	7	0	0	0	327
161108 x 162120	+	15	20	25	12	1	4	0	0	0	215
	+	25	33	40	13	2	5	0	2	0	329
163008 x 164020	+	19	28	32	15	0	6	0	0	0	319
	+	22	29	34	19	1	7	0	1	0	325
164108 x 165020	+	12	17	20	10	4	3	0	1	0	209
	+	14	24	28	14	2	4	0	0	0	221
150008 x 154020	+	22	30	35	13	4	6	0	0	0	309
	+	26	32	38	16	1	7	0	2	1	323
161108 x 161920	+	24	32	36	20	6	1	0	1	1	329
	+	22	31	35	22	4	2	0	2	0	321
163008 x 154020	+	21	24	28	8	2	4	0	0	0	229
	+	14	22	26	8	1	3	0	0	0	221
164108 x 162820	+	18	23	27	8	4	6	0	1	0	219
	+	23	27	32	10	0	6	0	0	0	231
160008 x 162820	+	18	28	32	12	4	6	0	8	0	221
	+	24	30	34	5	0	2	0	0	0	229
162108 x 161520	+	25	27	30	8	4	5	0	0	0	209
	+	22	25	32	9	2	5	0	0	0	221
163008 x 164020	+	19	31	36	12	0	6	0	1	0	209
	+	24	30	36	10	0	6	0	2	0	229
164208 x 165020	+	22	26	30	10	4	5	0	2	0	229
	+	23	24	28	10	0	4	0	4	0	229
170008 x 171420	+	18	24	28	10	6	7	0	2	2	311
	+	23	28	32	12	4	6	0	4	0	321
171508 x 172520	+	22	28	32	12	0	4	0	6	1	320
	+	22	32	36	17	0	5	1	2	1	329
173008 x 174020	+	27	32	38	18	4	9	1	1	1	342
	+	29	36	42	20	4	6	1	2	1	374
174508 x 175520	+	28	33	39	19	0	9	1	2	0	339
	+	32	35	41	22	0	6	1	2	0	375
180008 x 184020	+	24	33	38	24	12	4	0	2	0	369
	+	24	36	42	20	7	5	0	0	0	359
182108 x 181520	+	32	37	42	20	2	5	0	0	0	375
	+	32	40	45	20	20	4	0	0	0	420
183008 x 184020	+	5	48	40	10	0	1	0	0	0	254
	+	12	55	46	20	12	4	0	0	0	367
184208 x 181920	+	19	40	42	20	21	2	1	0	0	359
	+	19	39	41	27	20	6	0	0	0	399
190008 x 191620	+	25	34	39	25	0	9	0	2	1	329
	+	21	36	41	20	0	6	0	0	2	339
191208 x 192920	+	22	31	35	24	12	4	0	0	0	327
	+	19	32	36	24	0	5	0	1	0	321
193008 x 194020	+	27	35	41	22	4	0	0	0	0	325
	+	27	27	40	20	0	2	0	0	1	242
194108 x 194920	+	41	30	42	17	0	4	0	0	0	352
	+	24	32	40	15	1	2	1	0	0	322
190008 x 204020	+	24	32	38	18	0	4	0	0	0	320
	+	24	32	38	20	12	0	1	0	0	324
191208 x 201920	+	26	8	18	24	0	3	1	0	0	226
	+	22	24	32	24	16	4	2	1	0	324
193008 x 204020	+	28	26	32	8	8	2	1	0	0	240
	+	22	20	34	10	12	1	1	2	0	260
194108 x 203820	+	15	34	41	20	0	3	0	1	0	300
	+	14	35	39	24	20	4	0	1	0	320
110008 x 111620	+	12	16	20	10	0	4	0	1	0	109
	+	16	23	28	14	2	2	0	1	0	121
111708 x 111920	+	13	17	21	12	0	2	0	1	0	100
	+	12	2	11	13	1	0	0	2	0	49
113008 x 114020	+	0	22	27	10	0	4	1	1	0	49
	+	10	8	22	10	1	2	0	0	0	71
114208 x 111920	+	11	4	12	10	0	2	1	0	0	49
	+	4	4	20	10	0	4	0	0	0	61

UBICACIÓN	AV. BRAS LUIS IV. CIUDAD VALLEJO	ESTACIÓN	A-00
ACCESO	1	ESTADO	BOCARRI
QUINTON			
+	BOCAS PARA LA VENTA	<b>VIERNES</b>	
-	BOCAS PARA LA COLECCIÓN		

ESTACIONES DE ACCESO DE Y ACCESO DE												
TIPO DE VEHICULO	SENIDO	MARZUBA	BOCA SUR	A-01	PICKUP	COMBO	ESTACIONES	ARTESAN	LAVADERO (2)	LAVADERO (3)	TOTAL SENIDO	TOTAL HORARIO
060000 & 064000	+	10	20	12	8	2	6	0	1	1	32	750
060000 & 064000	-	10	20	12	14	2	6	1	1	0	32	
061000 & 065000	+	12	21	12	15	2	5	1	1	0	43	
061000 & 065000	-	23	23	12	18	0	6	1	2	2	55	
063000 & 067000	+	17	41	10	20	0	5	0	1	0	73	
063000 & 067000	-	14	31	20	20	0	5	0	1	0	70	
065000 & 069000	+	21	33	21	18	0	0	2	3	2	77	
065000 & 069000	-	24	35	20	18	0	0	1	2	0	79	
070000 & 074000	+	16	39	18	22	0	5	1	0	0	63	
070000 & 074000	-	22	40	20	20	10	0	1	4	1	68	
071000 & 075000	+	27	26	24	20	2	5	0	2	1	74	
071000 & 075000	-	25	42	30	30	7	0	0	1	0	85	
073000 & 077000	+	28	48	30	26	0	0	0	4	1	79	
073000 & 077000	-	18	51	30	26	0	4	0	5	0	74	
074000 & 078000	+	18	42	24	28	10	1	0	2	0	63	
074000 & 078000	-	19	29	44	30	8	4	0	4	1	64	
080000 & 084000	+	20	37	40	28	4	4	0	0	0	74	
080000 & 084000	-	15	41	36	30	0	2	0	4	0	67	
081000 & 085000	+	25	49	30	30	0	0	0	0	0	74	
081000 & 085000	-	14	34	40	30	0	5	0	1	1	65	
083000 & 087000	+	30	48	30	34	2	0	0	0	1	64	
083000 & 087000	-	18	49	36	22	0	7	0	0	0	64	
084000 & 088000	+	22	36	40	30	0	0	0	1	0	63	
084000 & 088000	-	28	50	30	28	0	2	0	3	0	63	
090000 & 094000	+	24	33	41	25	2	2	1	0	0	75	
090000 & 094000	-	22	26	20	20	2	2	0	0	0	62	
091000 & 095000	+	23	40	30	30	0	5	0	0	0	68	
091000 & 095000	-	14	27	27	22	0	2	1	0	0	53	
093000 & 097000	+	25	28	40	19	0	2	2	0	0	73	
093000 & 097000	-	19	39	30	18	0	0	0	0	0	66	
094000 & 098000	+	18	38	31	25	0	0	0	0	0	62	
094000 & 098000	-	27	51	28	26	1	0	0	0	1	63	
100000 & 104000	+	12	40	30	18	0	0	0	0	0	60	
100000 & 104000	-	16	35	30	18	0	1	0	0	0	51	
101000 & 105000	+	18	33	31	24	10	0	0	0	0	56	
101000 & 105000	-	19	27	30	18	0	0	0	0	0	54	
102000 & 106000	+	20	26	14	20	20	0	0	0	0	60	
102000 & 106000	-	18	27	28	20	0	0	0	2	2	52	
103000 & 107000	+	34	24	32	18	7	0	0	1	0	73	
103000 & 107000	-	27	25	20	25	1	0	0	1	0	63	
110000 & 114000	+	27	24	30	14	2	0	0	2	0	60	
110000 & 114000	-	22	28	22	18	0	0	0	0	1	60	
111000 & 115000	+	19	30	30	14	2	0	0	1	0	56	
111000 & 115000	-	11	33	42	18	1	0	0	0	0	54	
112000 & 116000	+	12	28	40	20	1	0	0	0	0	60	
112000 & 116000	-	20	22	14	16	0	0	0	0	0	51	
113000 & 117000	+	40	24	30	10	0	0	0	0	0	64	
113000 & 117000	-	22	38	30	18	2	0	2	2	0	62	
120000 & 124000	+	22	20	20	20	2	0	0	2	0	54	
120000 & 124000	-	25	28	40	20	4	1	1	1	0	61	
123000 & 127000	+	28	32	30	22	2	0	2	1	0	64	
123000 & 127000	-	30	22	30	20	0	2	0	0	0	62	
124000 & 128000	+	28	26	32	18	0	0	1	1	0	53	
124000 & 128000	-	30	22	20	22	0	0	0	0	0	52	
130000 & 134000	+	30	24	32	20	0	0	0	0	0	56	
130000 & 134000	-	35	30	40	18	0	0	1	1	0	64	
131000 & 135000	+	18	40	40	30	10	0	1	2	0	60	
131000 & 135000	-	20	30	30	26	12	2	1	4	0	60	
133000 & 137000	+	24	42	30	22	0	0	2	4	0	62	
133000 & 137000	-	22	52	40	20	0	1	1	2	0	60	
134000 & 138000	+	22	40	40	20	0	0	0	1	0	64	
134000 & 138000	-	25	48	20	14	0	0	0	0	0	62	

1400000 & 1404000	+	26	31	30	26	6	4	0	0	0	324
	+	18	28	29	29	4	3	0	1	0	321
1410000 & 1405000	+	22	30	29	24	2	4	1	1	1	320
	+	37	34	35	24	8	9	0	1	1	317
1430000 & 1444000	+	29	33	32	19	0	4	0	0	0	300
	+	40	38	39	18	4	1	0	0	1	327
1440000 & 1458000	+	29	28	44	11	4	3	1	0	0	320
	+	18	20	29	14	8	2	1	1	0	317
1500000 & 1514000	+	18	20	32	22	2	1	0	1	0	323
	+	24	20	36	27	1	0	0	2	0	311
1510000 & 1528000	+	19	28	27	31	0	2	0	1	0	309
	+	24	30	41	23	0	4	1	1	0	319
1530000 & 1544000	+	28	27	35	8	1	2	0	1	0	300
	+	18	28	33	15	4	4	2	1	0	344
1540000 & 1558000	+	30	24	30	8	2	1	0	1	0	300
	+	34	31	27	13	0	1	1	1	0	300
1600000 & 1614000	+	21	28	27	19	4	5	0	0	0	300
	+	24	27	33	6	4	4	0	0	0	300
1610000 & 1628000	+	18	21	29	12	2	4	0	1	0	311
	+	19	21	24	17	2	2	1	2	0	300
1630000 & 1644000	+	18	27	40	12	3	0	1	1	0	314
	+	21	32	49	20	2	0	1	0	0	344
1640000 & 1658000	+	27	28	44	14	0	0	0	0	0	324
	+	22	28	33	18	0	2	0	0	0	341
1700000 & 1714000	+	23	22	40	25	1	3	1	0	0	310
	+	34	34	44	30	3	1	0	1	0	331
1710000 & 1728000	+	18	34	44	28	4	0	2	1	0	340
	+	16	22	30	20	2	4	2	0	0	349
1730000 & 1744000	+	20	23	30	14	4	1	0	0	0	311
	+	30	26	45	20	3	1	1	0	0	340
1740000 & 1758000	+	23	29	39	20	4	0	0	0	1	320
	+	19	21	49	26	2	1	2	0	0	307
1800000 & 1814000	+	18	24	30	19	4	2	0	1	0	304
	+	24	25	29	20	4	0	2	1	1	300
1810000 & 1828000	+	48	39	47	34	8	0	2	1	0	387
	+	28	33	42	37	20	0	1	1	0	383
1830000 & 1844000	+	18	40	21	38	0	1	2	2	0	324
	+	15	40	42	37	0	0	0	1	0	300
1840000 & 1858000	+	15	40	33	40	2	0	1	4	0	374
	+	22	30	31	47	4	1	0	1	0	309
1900000 & 1914000	+	24	34	24	38	4	4	1	1	0	320
	+	20	44	30	24	0	4	0	1	0	300
1910000 & 1928000	+	30	31	35	20	0	4	0	1	0	349
	+	40	28	40	40	0	5	0	3	0	300
1930000 & 1944000	+	34	29	36	38	11	4	0	2	0	300
	+	42	27	37	20	10	2	0	4	0	301
1940000 & 1958000	+	24	28	47	18	0	1	0	1	0	341
	+	42	24	33	18	0	4	0	0	0	320
1960000 & 1964000	+	18	28	39	11	0	4	0	2	1	304
	+	22	28	40	30	0	2	2	2	1	323
1910000 & 1945000	+	40	21	22	20	20	4	2	2	0	320
	+	34	9	22	30	0	2	1	1	0	321
1930000 & 1944000	+	18	7	20	20	1	1	0	0	0	40
	+	38	20	28	21	4	0	0	0	0	310
1940000 & 1958000	+	12	20	20	24	2	2	0	0	0	300
	+	10	20	40	10	0	4	0	0	0	44
1100000 & 1114000	+	12	20	22	18	1	1	0	0	0	71
	+	18	24	28	14	3	4	2	0	1	80
1110000 & 1128000	+	10	20	30	18	0	0	1	0	0	80
	+	17	21	25	12	0	0	1	2	0	60
1130000 & 1144000	+	12	20	20	14	0	0	2	1	1	70
	+	10	20	17	10	0	0	2	1	0	70
1140000 & 1158000	+	17	17	10	18	0	0	1	2	0	70
	+	0	26	19	12	1	0	0	2	0	60



160008 & 161620	+	18	20	26	20	8	4	0	3	0	217	388
	+	24	28	38	18	8	5	1	1	0	229	
162108 & 162520	+	30	28	40	18	8	5	1	1	1	231	397
	+	18	26	46	20	12	8	1	0	1	247	
163008 & 164420	+	24	28	26	18	10	1	1	0	2	217	405
	+	21	24	10	18	8	5	0	0	0	209	
164208 & 163820	+	30	36	18	12	8	4	0	0	0	239	413
	+	18	26	26	13	10	1	0	0	0	234	
150008 & 151420	+	10	25	26	14	4	4	0	0	0	214	421
	+	22	24	36	18	8	5	0	1	0	219	
152108 & 152820	+	18	21	36	13	1	5	0	1	0	219	429
	+	13	28	20	12	1	4	0	1	0	208	
153008 & 154420	+	22	28	10	18	8	3	0	1	0	211	437
	+	26	21	17	18	8	4	0	1	0	200	
134208 & 152820	+	10	21	11	13	3	4	0	1	0	194	445
	+	18	24	11	18	3	2	0	1	1	201	
160008 & 161420	+	18	8	36	13	4	5	0	0	0	171	453
	+	24	11	16	18	8	4	0	0	0	181	
162108 & 162520	+	18	26	26	24	4	1	0	1	0	201	461
	+	20	28	14	10	10	1	0	0	1	189	
163008 & 164420	+	24	20	28	18	11	1	0	0	1	221	469
	+	18	28	14	24	2	5	0	0	0	208	
164208 & 163820	+	24	20	42	24	5	3	0	0	2	249	477
	+	11	30	36	28	1	5	0	0	0	284	
170008 & 171420	+	24	25	28	10	6	3	1	1	0	210	485
	+	10	18	14	24	4	2	1	0	0	210	
172108 & 172820	+	18	21	34	18	8	4	0	0	0	197	493
	+	28	8	14	46	1	3	1	1	0	211	
173008 & 174420	+	18	25	11	10	4	4	1	0	0	184	501
	+	15	26	20	13	5	4	2	0	0	213	
174208 & 173820	+	10	25	18	42	4	1	1	0	0	214	509
	+	18	28	26	40	8	2	1	0	0	211	
180008 & 181420	+	12	24	46	20	6	5	1	0	0	250	517
	+	24	21	10	48	3	3	1	1	0	269	
182108 & 182820	+	18	26	46	44	6	4	1	1	0	261	525
	+	18	21	11	42	1	4	1	0	0	252	
183008 & 184420	+	11	40	42	24	4	3	1	0	0	249	533
	+	18	41	11	48	2	4	1	0	0	254	
184208 & 183820	+	16	26	41	64	4	5	1	0	0	264	541
	+	19	21	45	40	4	1	1	1	0	250	
180008 & 181420	+	18	30	18	20	10	4	0	0	0	229	549
	+	24	25	14	28	14	6	0	0	0	247	
182108 & 182820	+	26	18	20	12	5	5	0	0	0	208	557
	+	11	18	28	28	8	5	0	1	0	247	
183008 & 184420	+	18	27	18	13	8	5	1	0	0	211	565
	+	24	24	46	20	7	1	1	0	0	244	
184208 & 183820	+	12	25	40	28	11	6	1	0	0	252	573
	+	11	21	45	12	8	4	1	0	0	229	
190008 & 191420	+	18	30	16	20	4	3	1	0	1	217	581
	+	10	24	24	10	8	4	1	0	0	214	
192108 & 192820	+	18	21	38	24	8	5	1	0	0	213	589
	+	11	21	48	26	8	3	1	0	0	210	
193008 & 194420	+	10	21	42	20	1	1	1	0	0	200	597
	+	11	28	14	22	4	3	8	0	2	213	
194208 & 193820	+	19	21	38	20	8	1	1	0	1	210	605
	+	18	18	26	16	4	4	1	0	0	219	
210008 & 211420	+	12	20	25	10	0	1	0	0	2	179	613
	+	11	21	28	22	0	3	0	1	0	180	
212108 & 212820	+	19	28	10	13	0	4	1	1	0	175	621
	+	11	8	28	22	4	4	1	1	0	181	
213008 & 214420	+	15	21	18	18	4	5	1	1	0	170	629
	+	15	21	14	25	0	5	1	0	0	185	
214208 & 213820	+	14	6	20	10	0	1	1	0	0	164	637
	+	8	7	26	18	0	1	1	0	0	171	



140000 & 141000	+	24	28	29	23	8	5	1	0	0	89
	+	25	21	19	16	6	1	0	0	0	81
141000 & 142000	+	23	22	20	28	8	2	2	1	0	109
	+	23	24	24	20	0	1	1	0	0	84
142000 & 143000	+	21	20	20	20	8	1	1	0	0	101
	+	22	18	11	22	8	1	0	0	0	122
143000 & 144000	+	24	22	19	22	1	1	0	0	0	79
	+	20	20	20	22	1	0	0	0	0	84
144000 & 145000	+	18	20	19	20	0	1	0	0	0	81
	+	22	18	11	22	0	2	0	0	0	71
145000 & 146000	+	24	24	20	22	0	1	0	0	0	90
	+	22	21	20	6	0	1	0	0	0	87
146000 & 147000	+	20	20	24	8	1	1	0	0	0	80
	+	22	28	19	8	0	0	0	0	0	81
147000 & 148000	+	22	20	20	12	1	1	0	0	0	93
	+	18	18	20	14	0	1	0	1	0	84
148000 & 149000	+	18	18	19	15	1	0	0	1	1	73
	+	22	28	20	18	+	1	0	2	1	74
149000 & 150000	+	6	20	20	24	1	1	0	0	0	81
	+	18	21	21	29	2	1	0	0	0	89
150000 & 151000	+	20	20	22	22	1	1	0	0	0	75
	+	14	20	24	27	1	1	0	0	0	90
170000 & 171000	+	18	24	22	18	1	1	1	0	0	84
	+	21	21	21	18	1	1	0	0	0	109
171000 & 172000	+	20	20	20	22	0	1	0	0	0	104
	+	18	20	22	22	0	1	0	0	0	112
172000 & 173000	+	20	24	19	12	1	0	0	0	0	100
	+	21	21	22	12	1	0	0	0	0	105
173000 & 174000	+	20	20	20	8	0	1	0	0	0	100
	+	20	18	20	8	0	0	0	0	0	100
180000 & 181000	+	20	24	20	24	2	1	1	1	0	111
	+	22	21	20	24	1	1	0	1	0	120
181000 & 182000	+	18	20	20	22	0	1	1	1	0	114
	+	21	20	19	18	4	1	1	1	0	121
182000 & 183000	+	20	22	21	12	1	1	0	1	0	80
	+	20	20	22	18	0	0	1	1	0	100
183000 & 184000	+	18	20	20	22	4	1	1	0	0	111
	+	14	20	24	28	1	1	1	0	0	117
184000 & 185000	+	20	24	20	18	1	1	0	0	0	84
	+	16	18	14	14	0	1	4	0	0	84
185000 & 186000	+	20	24	20	14	1	0	1	0	0	91
	+	21	20	24	22	1	1	1	0	0	82
186000 & 187000	+	17	20	17	20	2	0	0	0	0	81
	+	21	24	19	12	0	1	0	0	0	80
187000 & 188000	+	14	21	20	22	1	1	0	0	0	100
	+	20	20	20	18	1	1	1	0	0	100
188000 & 189000	+	18	20	18	20	1	1	0	0	0	104
	+	17	18	20	24	1	0	0	0	0	81
189000 & 190000	+	20	24	20	28	1	1	0	0	0	72
	+	11	21	21	24	1	0	0	0	0	70
190000 & 191000	+	20	22	14	22	0	0	0	0	0	81
	+	12	21	22	2	0	0	0	0	0	62
191000 & 192000	+	12	21	20	6	0	0	0	0	0	84
	+	7	21	22	10	1	0	0	0	0	81
192000 & 193000	+	21	8	10	14	0	0	0	0	0	87
	+	24	24	21	20	0	0	0	0	0	84
193000 & 194000	+	22	20	1	6	2	2	0	1	0	47
	+	11	20	10	10	1	0	0	1	0	61
194000 & 195000	+	10	10	10	8	1	0	0	1	0	62
	+	18	21	21	10	0	0	0	0	0	81
195000 & 196000	+	0	22	14	12	0	0	0	0	0	47
	+	0	0	1	14	0	0	0	0	0	10

Nota. Las siguientes figuras demuestran el conteo de horarios en una semana de la E-02.

Figura 27

## Variación Horaria Estación E-01

VARIACIÓN HORARIA SEMANAL									
Total vehículos									
	Hora	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Total
06:00:00 A 06:59:59	06-07	621	472	477	671	664	627	416	3968
07:00:00 A 07:59:59	07-08	922	784	874	957	952	1052	418	5999
08:00:00 A 08:59:59	08-09	1046	639	694	1030	1067	1043	378	5897
09:00:00 A 09:59:59	09-10	819	516	595	859	977	886	452	5104
10:00:00 A 10:59:59	10-11	722	592	549	731	840	806	473	4713
11:00:00 A 11:59:59	11-12	675	561	577	707	786	797	371	4474
12:00:00 A 12:59:59	12-13	581	747	707	612	890	773	519	4829
13:00:00 A 13:59:59	13-14	796	832	989	809	1086	1048	492	6052
14:00:00 A 14:59:59	14-15	457	697	722	843	814	814	467	4814
15:00:00 A 15:59:59	15-16	366	452	471	590	616	638	367	3500
16:00:00 A 16:59:59	16-17	703	449	539	685	718	698	319	4111
17:00:00 A 17:59:59	17-18	925	763	853	917	969	1054	542	6023
18:00:00 A 18:59:59	18-19	1002	948	1045	1129	1287	1262	609	7282
19:00:00 A 19:59:59	19-20	717	673	781	786	977	996	521	5451
20:00:00 A 20:59:59	20-21	442	451	612	577	750	773	350	3955
21:00:00 A 21:59:59	21-22	379	354	407	461	548	536	212	2897

VARIACION MAXIMA HORARIA DIARIA	1287
VARIACION MAXIMA HORARIA SEMANAL	7282

Nota. De la siguiente figura obtenemos la variación máxima diaria y semanal, del conteo de vehículos.

**Figura 28***Composición y promedio vehicular del conteo vehicular semanal de la Estación – 01*

COMPOSICIÓN VEHICULAR DEL CONTEO SEMANAL											
SENTEO	MOTO LINEAL	MOTO TAXI	AUTO	PICK UP	COMBI	CISTERNA/VEDO	AUTOBUS	CARRONES(20)	CARRONES(30)	PMO	N
TODOS	12908	20227	29621	16138	1874	3030	241	840	155	79009	100%
	31125		49333				4311			79009	
	VEH.MENORES		VEH.LIGEROS				VEH.PESADOS				

PROMEDIO VEHICULAR DEL CONTEO SEMANAL											
PROMEDIO	MOTO LINEAL	MOTO TAXI	AUTO	PICK UP	COMBI	CISTERNA/VEDO	AUTOBUS	CARRONES(20)	CARRONES(30)	PMO	N
	1558.28571	2888.14286	3660.14286	2365.42857	267.714286	432.857143	34.4185714	120.7142857	27.85714286	11295.5714	
	1558	2888	3660	2365	268	433	34	121	28	11296	

Nota. La siguiente figura demuestra la composición y promedio, del conteo de vehículos.

**Figura 29***Variación Horaria Estación – 02*

VARIACIÓN HORARIA SEMANAL										
Total vehículos										
	Hora	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Total	
06:00:00 A 06:59:59	06-07	662	569	665	717	778	727	593	4711	
07:00:00 A 07:59:59	07-08	1134	1012	996	1345	1167	1089	735	7276	
08:00:00 A 08:59:59	08-09	1111	1072	1048	1132	1182	1154	696	7395	
09:00:00 A 09:59:59	09-10	991	926	815	1026	1054	1010	648	6470	
10:00:00 A 10:59:59	10-11	904	772	734	933	959	867	529	5688	
11:00:00 A 11:59:59	11-12	782	747	684	804	836	809	615	5277	
12:00:00 A 12:59:59	12-13	977	828	809	924	993	932	691	6154	
13:00:00 A 13:59:59	13-14	1114	970	1130	1162	1219	1192	888	7675	
14:00:00 A 14:59:59	14-15	912	838	877	902	959	989	757	6234	
15:00:00 A 15:59:59	15-16	810	686	779	760	842	810	652	5339	
16:00:00 A 16:59:59	16-17	800	757	707	858	912	898	676	5608	
17:00:00 A 17:59:59	17-18	1139	883	942	1115	1077	1009	833	6998	
18:00:00 A 18:59:59	18-19	1201	1005	1208	1281	1329	1244	909	8234	
19:00:00 A 19:59:59	19-20	1008	822	1010	1047	1194	1093	757	6901	
20:00:00 A 20:59:59	20-21	806	619	808	840	832	908	611	5484	
21:00:00 A 21:59:59	21-22	505	451	568	539	606	633	453	3705	

VARIACION MAXIMA HORARIA DIARIA	1319
VARIACION MAXIMA HORARIA SEMANAL	8234

*Nota.* De la siguiente figura obtenemos la variación máxima diaria y semanal, del conteo de vehículos.

**Figura 30**

*Composición y promedio vehicular del conteo vehicular semanal de la Estación – 02*

COMPOSICIÓN VEHICULAR DEL CONTEO SEMANAL											
SECTOR	MOTOLINEAL	MOTOTAXI	AUTO	PICKUP	COMBIS	CISTERNA/COCHO	AUTOBUS	CAMIONES (2E)	CAMIONES (3E)	MD	N
TODOS	20374	24138	26766	20056	3342	2916	340	836	163	99151	100%
	44712		30164			4275				99151	
	VEH. MENORES			VEH. LIGEROS			VEH. PESADOS				

PROMEDIO VEHICULAR DEL CONTEO SEMANAL											
PROMEDIO	MOTOLINEAL	MOTOTAXI	AUTO	PICKUP	COMBIS	CISTERNA/COCHO	AUTOBUS	CAMIONES (2E)	CAMIONES (3E)	MD	N
	2910.571	3476.857	3823.714	2865.143	477.429	416.571	48.571	115.429	26.143	14164.429	
	2911	3477	3824	2865	477	417	49	115	26	14154	

*Nota.* La siguiente figura demuestra la composición y promedio, del conteo de vehículos.

**Figura 31**

*Factores de Equivalencia por Eje y Factor Vehículo Camión C2 Pavimento Flexible o Pavimento Semirrígido.*

Configuración Vehículo	Descripción Gráfica de los Vehículos								Long. Máxima (m)
C2									12.30
	$E_{E1} = (P/4)^2$		$E_{E2} = (P/12)^2$						
Ejes	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	
Carga Según Centro de Carga (Ton)	7	10							
Tipo de Eje	Eje Simple	Eje Simple							
Tipo de Rueda	Rueda Simple	Rueda Doble							Total Factor Camión C2
Peso	7	10							3.47
Factor E.E.	1.265	2.212							

Nota. Manual de Carreteras MTC, "Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos", Sección Suelos y Pavimentos de la Guía AASTHO 93"

**Figura 32**

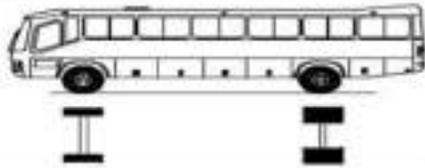
*Factores de Equivalencia por Eje y Factor Vehículo Camión C3 Pavimento Flexible o Pavimento Semirrígido.*

Configuración Vehículo	Descripción Gráfica de los Vehículos								Long. Máxima (m)
C3									13.20
	$E_{E1} = (P/4)^2$		$E_{E2} = (P/15)^2$						
Ejes	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	
Carga Según Centro de Carga (Ton)	7	8	8						
Carga Según Centro de Carga (Ton)	7	16							
Tipo de Eje	Eje Simple	Eje Tandem							
Tipo de Rueda	Rueda Simple	Rueda Doble							Total Factor Camión C3
Peso	7	16							2.526
Factor E.E.	1.265	1.261							

Nota. Manual de Carreteras MTC, "Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos", Sección Suelos y Pavimentos de la Guía AASTHO 93"

**Figura 33**

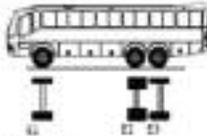
*Factores de Equivalencia por Eje y Factor Vehículo Custer Micro Pavimento Flexible o Pavimento Semirrígido.*

CUSTER MICRO				LONG MAXIMA
				7.485
EJES	E1	E2	FACTOR MICRO BUS	
CARGA SEGUN CERVO DE CARGA (TON)	2.805	3.505		
TIPO DE EJES	EJE SIMPLE	EJE SIMPLE		
TIPO DE RUEDA	RUEDA SIMPLE	RUEDA DOBLE		
PESO	2.805	3.505		
FACTOR E.E	0.0326	0.0333	0.0659	

*Nota.* Manual de Carreteras MTC, "Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos", Sección Suelos y Pavimentos de la Guía AASTHO 93"

**Figura 34**

*Factores de Equivalencia por Eje y Factor Vehículo Bus B3-1 Pavimento Flexible o Pavimento Semirrígido.*

Codigos de Vehiculos	Descripción General de los Vehiculos							Long. Máxima (m)
B3-1								14.00
	$W_{e1} = (P/10)^2$	$W_{e2} = (P/10)^2$						
Ejes	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8
Carga Según Centro de Carga (Ton)	7	8	7					
Carga Según Centro de Carga (Ton)	7	15						
Tipo de Eje	Eje Simple	Eje Tandem						
Tipo de Rueda	Rueda Simple	1 Eje Rueda Doble+1 Eje Rueda Simple						Total Factor Caster B3-1
Peso	7	15						2.321
Factor E.E	1.331	1.093						

*Nota.* Manual de Carreteras MTC, "Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos", Sección Suelos y Pavimentos de la Guía AASTHO 93"

**Figura 35***Calicata 01*

*Nota.* Excavaciones a cielo abierto de la Prolongación Avenida Grau, Calicata 01 –  
Coordenadas 534579 E – 9427816 N

**Figura 36***Calicata 02*

*Nota.* Excavaciones a cielo abierto de la Prolongación Avenida Grau, Calicata 02 -  
Coordenadas 535715 E – 9427458 N.

**Figura 37***Calicata 03*

*Nota. Excavaciones a cielo abierto de la Prolongación Avenida Grau, Calicata 03 -  
Coordenadas 536562 E – 9427188 N.*

**Figura 38***Calicata 04*

*Nota. Excavaciones a cielo abierto de la Prolongación Avenida Grau, Calicata 04 -  
Coordenadas 537647 E – 9426852 N.*

**Figura 39***Calicata 05*

*Nota. Excavaciones a cielo abierto de la Prolongación Avenida Grau, Calicata 05 -  
Coordenadas 538431 E - 9426606 N.*

**Figura 40***Determinación de la muestra*

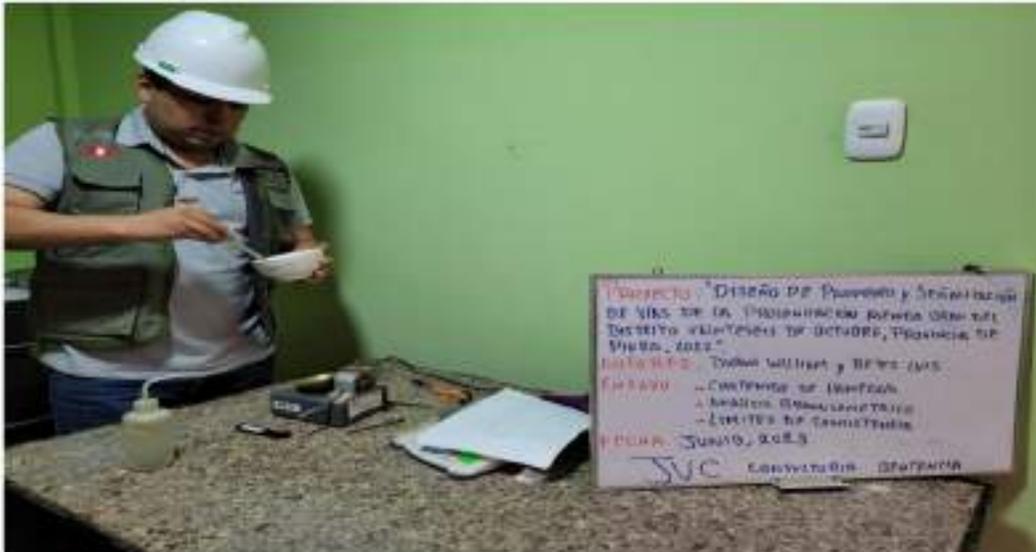
*Nota. En las siguientes figuras se observa el pesaje de la muestra.*

**Figura 41***Proceso de Laboratorio*

Nota. En la siguiente figura se observa la colocación de la muestra en el horno.

**Figura 42***Proceso de Laboratorio*

Nota. En la siguiente figura se observa la colocación Muestra y proceso de Tamizado.

**Figura 43***Proceso de Laboratorio*

Nota. En la siguiente figura se observa el ensayo de Límites de consistencia.

**Figura 44***Proceso de Laboratorio*

Nota. En la siguiente figura se observa el ensayo de Proctor Modificado.

**Figura 45***Proceso de Laboratorio*

Nota. En la siguiente figura se observa el ensayo de Proctor Modificado.

**Figura 46***Proceso de Laboratorio*

Nota. En la siguiente figura se observa el ensayo de Proctor Modificado.





RUC: 20606092297

JVC - LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES	
PROYECTO	ORDENO DE PROMERVO Y SECALECCION DE VAS DE LA PRODUCCION AVANZA TRUSTEE, DISTRITO VENTISER DE OCTUBRE, PROVINCIA DE PUNO, 2022
SOLICITANTE	DURAN BARRIONA, WILLIAM MIGUEL - REYES MOSCOSO, LUIS CESAR
RESPONSABLE	ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUIRRE DIAZ
UBICACION	VENTISEROS DE OCTUBRE - PUNO - PUNO
FECHA	AÑO DEL 2023

Prof. de Muestra	0.30	in	Análisis Preliminar (Separación)	
Calicada / Muestra	0.30	in	Tamaño Máximo	Nº 30
Estado	0.30-0.3	in	Uso Separador	No Presente

**CONTENIDO DE HUMEDAD**  
ASTM D2266

DESCRIPCIÓN	W	6.1	6.4
Masa de Recipiente	39.1	35.56	35.38
Masa de Recipiente + Suelo Humedo	39.1	139.83	133.27
Masa de Recipiente + Suelo Seco (100%)	39.1	133.51	136.97
Masa de Recipiente + Suelo Seco (2)	39.1	131.88	134.34
Masa de Recipiente + Suelo Seco Final	39.1	131.50	134.34
Masa de Suelo Seco	39.1	100.00	129.96
Masa de Agua	39.1	7.27	8.03
Contenido de Humedad	(%)	6.86	6.97
Clasificación Visual - Manual		CL-48	CL-48

Contenido de Humedad Promedio	(%)	6.90
-------------------------------	-----	------

**LIMITES DE CONSISTENCIA**  
ASTM D418

LIMITES DE CONSISTENCIA		LÍMITE LIQUIDO (LL)			LÍMITE PLASTICO	
		10	25	30		
Nº de golpes					10	25
Peso seco	39.1	12.95	13.58	14.53	14.45	13.43
Peso seco + agua líquido	39.1	14.71	15.82	16.15	14.91	13.15
Peso seco + agua seco	39.1	13.17	11.79	12.31	13.32	12.78
Humedad %		13.83	13.63	11.80	13.83	13.88
Límite			31.30			

**DIAGRAMA DE FLUIDEZ**



*Victoria de los Angeles Aguirre Diaz*  
Ingeniero Civil  
C.P. 140573

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
Teléf.: 044 - 615699 - Cel.: 971492979 / 973954030  
consultoriageotecniajvc@gmail.com



RUC: 20606092297

JVC - LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D691

PROYECTO	UNIDAD DE FOMENTO Y SERVICIOS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION POR DAÑOS DEL DISTRITO MAYRIZ DE OCTUBRE, PROGRAMA DE PLANA 2007
SOLICITANTE	DUJAN BARRAZONA, WILLIAM MIGUEL, REYES VESCO, LUIS CESAR
RESPONSABLE	ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUIRRE DIAZ
UBICACION	VENIZUELA DE OCTUBRE - PLANA - PUNO
FECHA	JUNIO DEL 2007

DISEÑO: Desarrollo Código de Materiales Observación	CALICATA: G-1192 AN. GRAJ MATERIAL: FRIEDOS DE MARCON CLAYO	Coordenada: Norte: 5 07 210 m Este: 041 075 E Cota: mm Proyección: UTM 18 S
--	---	---

ENSAYO: Masa Seca de Fracción Masa de Fracción Líquida y Seda Masa de Fracción Tamizada	100.0 gr 130.0 gr 135.0 gr	Masa de Fracción Fina Error de Tamizado	10.0 gr 0.0%
--	----------------------------------	--	-----------------

LÍMITES E INDICES DE CONSISTENCIA (Método 200)	
L Líquido	6.0
L Plástico	4.0
Ind. Plástico	2.0

Tamaño (mm) (ASTM)	Abertura (mm)	Masa Retenido	Tamaño (mm) (Metric)	Tamaño (mm) (ASTM)	% Pasado	Clasificación (ASTM)
2	75.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
7.5	30.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
15	60.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
30	120.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
60	240.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
125	475.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
250	950.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
500	1900.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
1000	3800.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
2000	7600.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
4000	15200.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
7500	28350.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
15000	56700.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
30000	113400.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
60000	226800.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
125	5.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
250	10.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
500	20.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
1000	40.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
2000	80.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
4000	160.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
7500	283.50	0.0	0.0	0.0	100.0	
15000	567.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
30000	1134.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
60000	2268.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
100000	3770.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
200000	7540.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
400000	15080.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
800000	30160.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
1500000	56700.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
3000000	113400.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
6000000	226800.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
12500000	377000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
25000000	754000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
50000000	1508000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
100000000	3016000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
200000000	6032000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
400000000	12064000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
800000000	24128000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
1500000000	37700000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
3000000000	75400000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
6000000000	150800000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
12500000000	301600000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
25000000000	603200000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
50000000000	1206400000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
100000000000	2412800000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
200000000000	4825600000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
400000000000	9651200000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
800000000000	19302400000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
1500000000000	30160000000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
3000000000000	60320000000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
6000000000000	120640000000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
12500000000000	301600000000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
25000000000000	603200000000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
50000000000000	1206400000000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
100000000000000	2412800000000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
200000000000000	4825600000000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
400000000000000	9651200000000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
800000000000000	19302400000000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
1500000000000000	30160000000000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
3000000000000000	60320000000000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
6000000000000000	120640000000000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
12500000000000000	301600000000000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
25000000000000000	603200000000000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
50000000000000000	1206400000000000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
100000000000000000	2412800000000000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
200000000000000000	4825600000000000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
400000000000000000	9651200000000000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
800000000000000000	19302400000000000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
1500000000000000000	30160000000000000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
3000000000000000000	60320000000000000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
6000000000000000000	120640000000000000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
12500000000000000000	301600000000000000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
25000000000000000000	603200000000000000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
50000000000000000000	1206400000000000000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
100000000000000000000	2412800000000000000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
200000000000000000000	4825600000000000000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
400000000000000000000	9651200000000000000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
800000000000000000000	19302400000000000000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
1500000000000000000000	30160000000000000000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
3000000000000000000000	60320000000000000000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
6000000000000000000000	120640000000000000000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
12500000000000000000000	301600000000000000000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
25000000000000000000000	603200000000000000000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
50000000000000000000000	1206400000000000000000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
100000000000000000000000	2412800000000000000000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
200000000000000000000000	4825600000000000000000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
400000000000000000000000	9651200000000000000000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
800000000000000000000000	19302400000000000000000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
1500000000000000000000000	30160000000000000000000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
3000000000000000000000000	60320000000000000000000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
6000000000000000000000000	120640000000000000000000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
12500000000000000000000000	301600000000000000000000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
25000000000000000000000000	603200000000000000000000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
50000000000000000000000000	1206400000000000000000000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
100000000000000000000000000	2412800000000000000000000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
200000000000000000000000000	4825600000000000000000000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
400000000000000000000000000	9651200000000000000000000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
800000000000000000000000000	19302400000000000000000000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
1500000000000000000000000000	30160000000000000000000000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
3000000000000000000000000000	60320000000000000000000000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
6000000000000000000000000000	120640000000000000000000000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
12500000000000000000000000000	301600000000000000000000000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
25000000000000000000000000000	603200000000000000000000000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
50000000000000000000000000000	1206400000000000000000000000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
100000000000000000000000000000	2412800000000000000000000000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
200000000000000000000000000000	4825600000000000000000000000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
400000000000000000000000000000	9651200000000000000000000000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
800000000000000000000000000000	19302400000000000000000000000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
1500000000000000000000000000000	301600000000000000000000000000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
3000000000000000000000000000000	603200000000000000000000000000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
6000000000000000000000000000000	1206400000000000000000000000000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
12500000000000000000000000000000	3016000000000000000000000000000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
25000000000000000000000000000000	6032000000000000000000000000000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
50000000000000000000000000000000	12064000000000000000000000000000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
100000000000000000000000000000000	24128000000000000000000000000000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
200000000000000000000000000000000	48256000000000000000000000000000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
400000000000000000000000000000000	96512000000000000000000000000000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
800000000000000000000000000000000	193024000000000000000000000000000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
1500000000000000000000000000000000	301600000000000000000000000000000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
3000000000000000000000000000000000	603200000000000000000000000000000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
6000000000000000000000000000000000	1206400000000000000000000000000000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
12500000000000000000000000000000000	3016000000000000000000000000000000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
25000000000000000000000000000000000	6032000000000000000000000000000000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
50000000000000000000000000000000000	12064000000000000000000000000000000.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
100000000000000000000000000000000000	24128000000					



**JVC**  
CONSULTORIA GEOTECNIA

RUC: 20606092297

JVC - LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES			
PROYECTO	"DISEÑO DE FUNDENTO Y INSTALACION DE VAS DE LA PROLONGACION AVANZA (DRA) DEL DISTRITO VERNON DE OCTUBRE, PROVINCIA DE PUNO, 2022"		
SOLICITANTE	DURAN BARRAHONA WILLIAM MOQUEL - REYES MOSCOSO LUIS CESAR		
RESPONSABLE	ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUIAR LUIS		
UBICACION	DISTRITO DE OCTUBRE - PUNO - PUNO		
FECHA	JUNIO DEL 2022		
Prof. de Muestra	1.40 m	Análisis Preliminar (Requerido)	Nº de
Colección / Muestra	CAUCATA D-11M2	Tamaño Muestra	No Disponible
Estado	1.00 - 1.6 m	Tamaño Disponible	
CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D2218			
DESCRIPCION	W	W <sub>p</sub>	W <sub>L</sub>
Masa de Recipiente	SP-1	28.50	28.81
Masa de Recipiente + Suelo Humedo	SP-1	105.62	102.08
Masa de Recipiente + Suelo Seco Inicial	SP-1	99.01	91.73
Masa de Recipiente + Suelo Seco O1	SP-1	96.08	119.48
Masa de Recipiente + Suelo Seco Final	SP-1	96.08	119.48
Masa de Suelo Seco	SP-1	115.18	194.28
Masa de Agua	SP-1	2.90	2.88
Contenido de Humedad	(%)	1.74	1.72
Clasificación Visual - Manual		SM	SM
Contenido de Humedad Promedio		1.74	1.72
LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D418			
LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes			
Paso 25mm	SP-1		
Paso 4.75mm	SP-1		
Paso 2mm	SP-1		
Humedad %	SP-1		
Límites			
DIAGRAMA DE FLUIDEZ			

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 355 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
 Telef. 044 - 615650 - Cel. 973402979 / 973964030  
 consultoriageotecniajvc@gmail.com





JVC - LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES			
PROYECTO	ORDEN DE PAVIMENTO Y DEMARCACION DE VAS DE LA PROLONGACION VIAL EN LA ZONA DE BARRIO SAN VICENTE DE OCHOA, PROVINCIA DE PUNO, 2007		
SOLICITANTE	DURAN BARRERA WILLIAM MOURE - BEYTES MOCQUEL LUIS CÉSAR		
RESPONSABLE	ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ		
UBICACIÓN	MUNICIPIO DE OCHOA - PUNO - PERU		
FECHA	AÑO 2008		

Prof. de Bases	1.80	m.	Análisis Preliminar (Requisitos)	
Calicata / Muestra	CALCATA	C-1 / M-3	Tamaño Muestra	N° 54
Estrato	1.40 - 2.0	m.	Tamaño Operativo	No Requisito

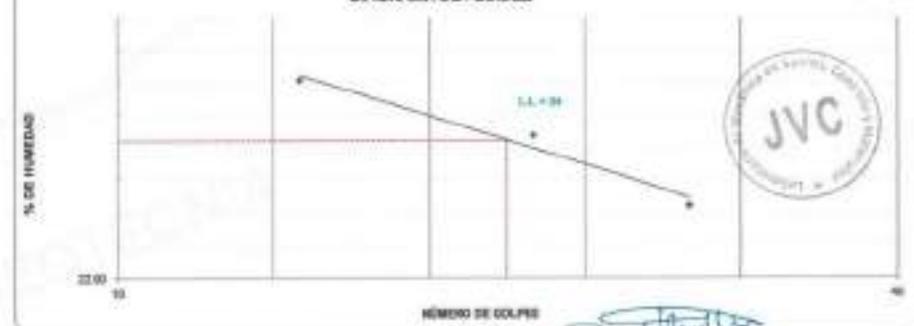
**CONTENIDO DE HUMEDAD**  
 ASTM D2731

DESCRIPCIÓN		W	Wp
Masa de Proyecta	gr/	32	34.9
Masa de Proyecta + Suelo Humedo	gr/	194.48	177.20
Masa de Proyecta + Suelo Seco Vacío	gr/	142.17	168.00
Masa de Proyecta + Suelo Seco O	gr/	144.62	165.70
Masa de Proyecta + Suelo Seco Final	gr/	144.62	165.70
Masa de Suelo Seco	gr/	128.04	128.21
Masa de Agua	gr/	8.82	11.30
Contenido de Humedad	(%)	8.31	8.38
Clasificación Visual - Manual		CL	CL

Contenido de Humedad Promedio	(%)	8.35
-------------------------------	-----	------

**LIMITES DE CONSISTENCIA**  
 ASTM D4318

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	77	30	30	13.75	13.30
Nº de golpes					
Peso seco	gr/	12.73	12.40	13.88	13.38
Peso seco + suelo líquido	gr/	35.87	35.14	35.85	21.48
Peso seco + suelo seco	gr/	31.04	31.73	31.81	26.17
Humedad %		25.64	28.78	25.95	15.80
Límites			24.28		16.88

**DIAGRAMA DE FLUIDEZ**


Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 140573

**JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.**

 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
 Telef.: 044 - 615660 - Cel.: 971482979 / 973984030  
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

Figura 48

Ensayo para el Análisis Granulométrico, contenido de Humedad y límites C-02



RUC: 2000092297

JVC - LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES																																																																																																																																														
<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO</b> ASTM D690																																																																																																																																														
PROYECTO :	OBRA DE PAVIMENTO Y DORSALIZACION DE VASO DE LA PROLONGACION AVANSA GRUPO DEL DISTRITO VEREDAS DE OCTAVIO, PROVINCIA DE PUNTA, 0037																																																																																																																																													
REALIZADO POR :	INGENIERO ESPECIALISTA EN GEOTECNIA, MSc. JUAN CARLOS GARCIA																																																																																																																																													
RESPONSABLE :	MSc. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUIAR DIAZ																																																																																																																																													
UBICACION :	VEREDAS DE OCTAVIO, PUNTA, PUNTA																																																																																																																																													
FECHA :	JUNIO DEL 2023																																																																																																																																													
<table border="0"> <tr> <td> <b>DATOS :</b>                  Departamento : CALDAS    C.C. / M. : 0.8 / 0.4                  Código de Muestra : AT - GRAD                  Observación : MATERIAL TRHO COLO RANCHO             </td> <td>                 Coordenada ( ) :                  Este : 5,077,406 m                  Sur : 55,715 m                  Cota :                  Proyección : UTM - 830 m             </td> </tr> </table>		<b>DATOS :</b> Departamento : CALDAS    C.C. / M. : 0.8 / 0.4 Código de Muestra : AT - GRAD Observación : MATERIAL TRHO COLO RANCHO	Coordenada ( ) : Este : 5,077,406 m Sur : 55,715 m Cota : Proyección : UTM - 830 m																																																																																																																																											
<b>DATOS :</b> Departamento : CALDAS    C.C. / M. : 0.8 / 0.4 Código de Muestra : AT - GRAD Observación : MATERIAL TRHO COLO RANCHO	Coordenada ( ) : Este : 5,077,406 m Sur : 55,715 m Cota : Proyección : UTM - 830 m																																																																																																																																													
<b>ENSAYO :</b> Masa Húmeda de Muestra : 10,050.00 g    Masa de Frasco (Secado) : 2,700.00 g Masa de Frasco Líquido y Agua : 7,087.10 g    Error de Tolerancia : 0.00% Masa de Frasco Vacío : 10,387.10 g																																																																																																																																														
<b>ENSAYO GRANULOMÉTRICO</b>																																																																																																																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tamizaje ASTM (mm)</th> <th>Retención en masa</th> <th>Masa Retenido</th> <th>Gravimétri</th> <th>Gravimétri</th> <th>% Gran Fino</th> <th>Proporción (Límites)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>75</td><td>75.00</td><td>0.0</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>100.00</td><td></td></tr> <tr><td>75</td><td>75.00</td><td>50.0</td><td>2.45</td><td>2.45</td><td>97.55</td><td></td></tr> <tr><td>150</td><td>150.00</td><td>230.0</td><td>5.31</td><td>7.66</td><td>92.34</td><td></td></tr> <tr><td>75</td><td>25.00</td><td>2,045.0</td><td>6.06</td><td>23.71</td><td>76.28</td><td></td></tr> <tr><td>30</td><td>5.00</td><td>2,405.00</td><td>11.33</td><td>31.00</td><td>68.99</td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td>1.18</td><td>2,724.20</td><td>22.01</td><td>39.00</td><td>61.00</td><td></td></tr> <tr><td>30</td><td>0.60</td><td>1,284.20</td><td>9.14</td><td>20.00</td><td>80.00</td><td></td></tr> <tr><td>75</td><td>0.25</td><td>1,180.00</td><td>10.70</td><td>17.50</td><td>82.50</td><td></td></tr> <tr><td>Nº10</td><td>2.00</td><td>517.00</td><td>4.11</td><td>10.30</td><td>89.70</td><td></td></tr> <tr><td>Nº20</td><td>0.84</td><td>30.40</td><td>0.31</td><td>34.00</td><td>66.00</td><td></td></tr> <tr><td>Nº40</td><td>0.425</td><td>11.70</td><td>0.06</td><td>34.00</td><td>66.00</td><td></td></tr> <tr><td>Nº60</td><td>0.250</td><td>10.40</td><td>0.10</td><td>34.20</td><td>65.80</td><td></td></tr> <tr><td>Nº100</td><td>0.150</td><td>11.70</td><td>0.11</td><td>34.30</td><td>65.70</td><td></td></tr> <tr><td>Nº200</td><td>0.075</td><td>11.80</td><td>0.23</td><td>34.00</td><td>66.00</td><td></td></tr> <tr><td>Nº425</td><td>0.106</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>100.00</td><td>0.00</td><td></td></tr> <tr><td>TOTAL</td><td></td><td>6,027.10</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	Tamizaje ASTM (mm)	Retención en masa	Masa Retenido	Gravimétri	Gravimétri	% Gran Fino	Proporción (Límites)	75	75.00	0.0	0.00	0.00	100.00		75	75.00	50.0	2.45	2.45	97.55		150	150.00	230.0	5.31	7.66	92.34		75	25.00	2,045.0	6.06	23.71	76.28		30	5.00	2,405.00	11.33	31.00	68.99		15	1.18	2,724.20	22.01	39.00	61.00		30	0.60	1,284.20	9.14	20.00	80.00		75	0.25	1,180.00	10.70	17.50	82.50		Nº10	2.00	517.00	4.11	10.30	89.70		Nº20	0.84	30.40	0.31	34.00	66.00		Nº40	0.425	11.70	0.06	34.00	66.00		Nº60	0.250	10.40	0.10	34.20	65.80		Nº100	0.150	11.70	0.11	34.30	65.70		Nº200	0.075	11.80	0.23	34.00	66.00		Nº425	0.106	0.00	0.00	100.00	0.00		TOTAL		6,027.10					<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">LÍMITES Y INDICES DE CONSISTENCIA (ASTM D153)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>L Líquido</td><td>30</td></tr> <tr><td>P Plástico</td><td>10</td></tr> <tr><td>Ind. Plástico</td><td>0</td></tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CLASIFICACION (USCS)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Clase SUCS (ASTM D2485)</td><td>SC</td></tr> <tr><td>Clase AASHTO (ASTM D1558)</td><td>A-2.5 (A-1)</td></tr> </tbody> </table> <p>                 Muestra en el estado de humedad :                  Límite superior :                  Límite inferior :             </p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">PORCENTAJE DE AGUA EN MUESTRA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>% Agua</td><td>30.00</td></tr> <tr><td>% Humedad</td><td>30.00</td></tr> <tr><td>% Líquido</td><td>30.00</td></tr> </tbody> </table>	LÍMITES Y INDICES DE CONSISTENCIA (ASTM D153)		L Líquido	30	P Plástico	10	Ind. Plástico	0	CLASIFICACION (USCS)		Clase SUCS (ASTM D2485)	SC	Clase AASHTO (ASTM D1558)	A-2.5 (A-1)	PORCENTAJE DE AGUA EN MUESTRA		% Agua	30.00	% Humedad	30.00	% Líquido	30.00
Tamizaje ASTM (mm)	Retención en masa	Masa Retenido	Gravimétri	Gravimétri	% Gran Fino	Proporción (Límites)																																																																																																																																								
75	75.00	0.0	0.00	0.00	100.00																																																																																																																																									
75	75.00	50.0	2.45	2.45	97.55																																																																																																																																									
150	150.00	230.0	5.31	7.66	92.34																																																																																																																																									
75	25.00	2,045.0	6.06	23.71	76.28																																																																																																																																									
30	5.00	2,405.00	11.33	31.00	68.99																																																																																																																																									
15	1.18	2,724.20	22.01	39.00	61.00																																																																																																																																									
30	0.60	1,284.20	9.14	20.00	80.00																																																																																																																																									
75	0.25	1,180.00	10.70	17.50	82.50																																																																																																																																									
Nº10	2.00	517.00	4.11	10.30	89.70																																																																																																																																									
Nº20	0.84	30.40	0.31	34.00	66.00																																																																																																																																									
Nº40	0.425	11.70	0.06	34.00	66.00																																																																																																																																									
Nº60	0.250	10.40	0.10	34.20	65.80																																																																																																																																									
Nº100	0.150	11.70	0.11	34.30	65.70																																																																																																																																									
Nº200	0.075	11.80	0.23	34.00	66.00																																																																																																																																									
Nº425	0.106	0.00	0.00	100.00	0.00																																																																																																																																									
TOTAL		6,027.10																																																																																																																																												
LÍMITES Y INDICES DE CONSISTENCIA (ASTM D153)																																																																																																																																														
L Líquido	30																																																																																																																																													
P Plástico	10																																																																																																																																													
Ind. Plástico	0																																																																																																																																													
CLASIFICACION (USCS)																																																																																																																																														
Clase SUCS (ASTM D2485)	SC																																																																																																																																													
Clase AASHTO (ASTM D1558)	A-2.5 (A-1)																																																																																																																																													
PORCENTAJE DE AGUA EN MUESTRA																																																																																																																																														
% Agua	30.00																																																																																																																																													
% Humedad	30.00																																																																																																																																													
% Líquido	30.00																																																																																																																																													
GRANULOMETRICO : 120 - 0.10    CURVA LIQUID. Y PLASTICIDAD : 11 - 34.00 EFECTIVIDAD : 100 - 10.00    CORRECCION : CC - 0.11																																																																																																																																														



*Juan Carlos Garcia*  
 Ingeniero Especialista en Geotecnia  
 MSc. Juan Carlos Garcia  
 INGENIERO CIVIL  
 C.R. 140579

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
 Telf.: 044 - 015090 - Cel.: 975492979 / 973894030  
 consultoriageotecniajvc@gmail.com





RUC: 20506092397

JVC - LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES	
PROYECTO	USO DE PAVIMENTO Y SERVIDOR DE VAS DE LA PRECONDICION AVENIDA GRUPO DEL DISTRITO VERGARA DE OCTUBRE, PROVINCIA DE PUURA, 2022
SOLICITANTE	DURAN SARAHONA WILLIAM MIGUEL - REYES MODOLO LUIS CESAR
RESPONSABLE	ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUIRRE DIAZ
UBICACION	VENTISEROS DE OCTUBRE - PUURA - PUURA
FECHA	JUNIO DEL 2022

Prof. de Muestras	1	6.30	m	Análisis Preliminar (Reservorio)		
Calicata / Muestra	1	CALICATA	C-2 / 19-1	Tamaño Muestra	1	Nº 04
Estado	1	6.05 - 6.30	m	Tiempo de Espera	1	No Requerido

**CONTENIDO DE HUMEDAD**  
ASTM D2216

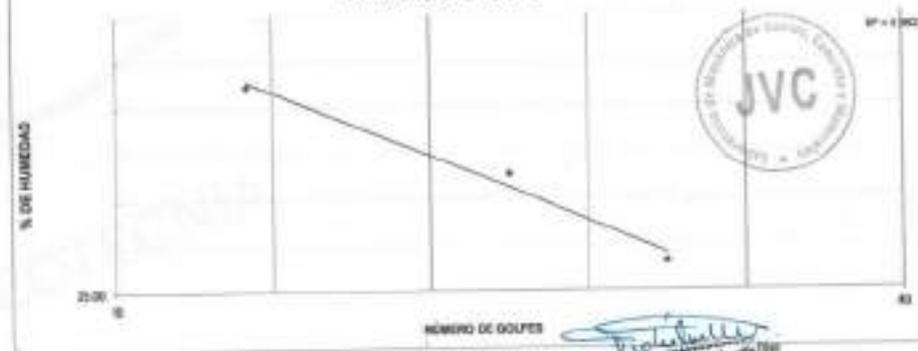
DESCRIPCION		J-1	J-2
Masa de Recipiente	(g)	104.80	103.90
Masa de Recipiente + Suelo Humedo	(g)	2,780.00	2,501.75
Masa de Recipiente + Suelo Seco Inicial	(g)	2,275.45	2,202.55
Masa de Recipiente + Suelo Seco 21	(g)	2,273.10	2,196.80
Masa de Recipiente + Suelo Seco Final	(g)	2673.10	2192.50
Masa de Suelo Seco	(g)	2,368.30	2,087.30
Masa de Agua	(g)	116.50	115.90
Contenido de Humedad (%)	(%)	4.94	4.80
Clasificación Visual - Manual		SC	SC

Contenido de Humedad Promedio (%)	4.87
-----------------------------------	------

**LIMITES DE CONSISTENCIA**  
ASTM D418

LIMITES DE CONSISTENCIA	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO	
Nº de golpes	15	25	31	15	10
Peso seco	(g)	12.30	13.70	12.54	13.36
Peso seco + suelo húmedo	(g)	31.37	35.34	35.70	33.04
Peso seco + suelo seco	(g)	30.48	31.41	31.02	31.12
Humedad %		37.23	36.38	39.32	18.38
Unidad		36.38			18.08

**DIAGRAMA DE FLUIDEZ**



*Victoria de los Angeles Aguirre Diaz*  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 140573

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
Tel.: 044 - 815890 - Cel.: 971492079 / 973994030  
consultoriageotecniajvc@gmail.com



RUC: 2000092297

JVC - LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

ASTM D690

PROYECTO : TUBOS DE FUNDIMIENTO Y BARRILLONES DE VASO DE LA REEDIFICACION AVANZADA GRUPO DEL DISTRITO VENTISEROS DE OCTUBRE, PROVINCIA DE PUNO, PERU  
 SOLICITANTE : SUPLEN GARCÍA S.A. WILSON MIGUEL REYES MORALES, LUGAR DE SAN  
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUIAR DIAZ  
 UBICACIÓN : VENTISEROS DE OCTUBRE, PUNO, PUNO  
 FECHA : JUNIO DEL 2020

DATOS:  
 Identificación : SALGATA 2.0 1800  
 Código de Muestra : VENTISEROS DE OCTUBRE  
 Observación : MATERIAL PARA CEMENTO PORTLAND CLASO  
 Coordenadas :  
 Norte : 9,45,408 m  
 Este : 58,778 m  
 Cota :  
 Proyección : UTM

ENSAYO:  
 Masa Saca de Fracción : 450.2 gr Masa de Frase Eliminada : 42.41 gr  
 Masa de Fracción Fina y Fina : 407.8 gr Error de Tamizado : 0.07%  
 Masa de Fracción Tamizada : 401.4 gr

MUESTRA ORIGINAL - MUESTREO		
0.75 mm	79.5 g	17.65 %
0.425 mm	70.0 g	15.75 %
0.25 mm	58.8 g	13.06 %
0.15 mm	1.8 g	0.40 %
Finísima (Pasa)	1.0 g	0.22 %
Finísima (Pasa)	1.0 g	0.22 %

ENSAYO GRANULOMÉTRICO

Tamaño (MESH)	Abertura (mm)	Masa Retenido (g)	Porcentaje Retenido	Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificación Técnica
2"	50.80	0.0	0.00	0.00	100.00	-
1 1/2"	38.10	0.0	0.00	0.00	100.00	-
1"	25.40	0.0	0.00	0.00	100.00	-
3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00	-
1/2"	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00	-
3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00	-
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00	-
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	100.00	-
Nº20	0.85	0.00	0.00	0.00	100.00	-
Nº40	0.425	0.00	0.00	0.00	100.00	-
Nº60	0.25	0.00	0.00	0.00	100.00	-
Nº100	0.15	0.00	0.00	0.00	100.00	-
Nº200	0.075	0.00	0.00	0.00	100.00	-
-200	Pasa	401.40	100.00	401.40	0.00	-
Total		401.40				

LÍMITES E ÍNDICES DE CONSISTENCIA W/F 200 (EN %)  
 L Límite : N.P.  
 L Plástico : N.P.  
 I.I. Plástico : N.P.

CLASIFICACIÓN ASTM  
 Clas. SUCS (ASTM D495) : SW  
 Clas. AASHTO (ASTM D2000) : A-3-A (II)

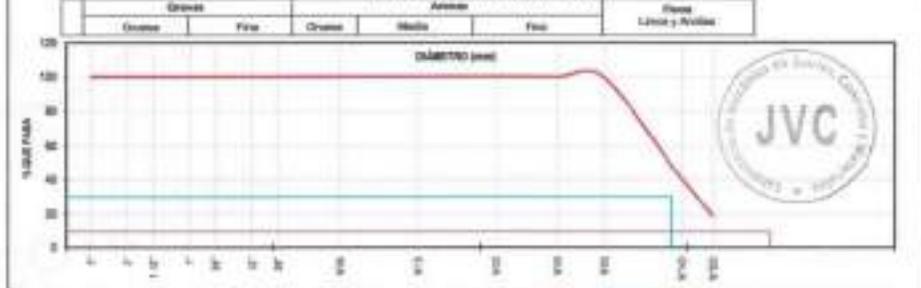
HOMBRE DEL GRUPO O MUESTRA  
 Versión Final

PROF. MUESTREO : 001 - 1.00  
 CORRECTO : 0.0750 - 0.00 - 1.0

PORCENTAJE DE MASA DE MUESTRA  
 % Grava : -  
 % Arena : 0.00  
 % Fines : 0.00

DIAMETROS	114 - 0.30	DIAM. LINEA 1	211 - 0.30
ELECTRODOS	120 - 0.09	DIAM. VIBRA	22 - 0.22
120 - 0.24			

CURVA GRANULOMÉTRICA



*Victoria de los Angeles Aguiar Diaz*  
 INGENIERO CIVIL  
 C.R. 140573

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C  
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
 Telef.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973694030  
 consultoriageotecniajvc@gmail.com



RUC: 2000093297

JVC - LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES			
PROYECTO	TOSERO DE PAVIMENTO Y SENSACION DE VIBRO DE LA PRODIGACION AVENIDA GRAND DEL DISTRITO VENTISEROS DE OCTUBRE, PROVINCIA DE PUNO, 2022		
SOLICITANTE	DARWIN BARRIONO, WILLIAM MOQUEL - RETES MORSICO, LUIS CESPE		
RESPONSABLE	ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ		
UBICACION	VENTISEROS DE OCTUBRE - PUNO - PUNO		
FECHA	AÑO DEL 2022		
Prof. de Muestra	1.20	g.	Análisis Preliminar (Separación)
Calicata / Muestra	CALICATA C-2/14.2		Tamaño Máximo
Estado	8.20-1.8	g.	Tamaño Separador
			N° 24
			No Pasado

**CONTENIDO DE HUMEDAD  
ASTM D2218**

DESCRIPCION	g/g	%	%
Masa de Recipiente	39.1	69.30	97.20
Masa de Recipiente + Suelo Húmedo	39.1	254.30	363.48
Masa de Recipiente + Suelo Seco húmedo	39.1	217.94	307.03
Masa de Recipiente + Suelo Seco (I)	39.1	245.90	348.79
Masa de Recipiente + Suelo Seco Final	39.1	245.90	348.79
Masa de Suelo Seco	39.1	638.70	101.36
Masa de Agua	39.1	1.80	13.70
Contenido de Humedad	(%)	1.30	1.42
Clasificación Visual - Manual		SM	SM

Contenido de Humedad Promedio	(%)	1.40
-------------------------------	-----	------

**LIMITES DE CONSISTENCIA  
ASTM D418**

LIMITES DE CONSISTENCIA	LMITE LIQUIDO	LMITE PLÁSTICO
Plasto (g)		
Plasto (g) + suelo húmedo		
Plasto (g) + suelo seco		
Humedad (%)		
Límites	LL	PL



**VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ**  
**INGENIERO CIVIL**  
 COT. 140473

**JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.**  
 Jr. Los Diamantes 385 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
 Telef.: 044 - 815690 - Cel.: 971492979 / 973894030  
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

Figura 49

Ensayo para el Análisis Granulométrico, contenido de Humedad y límites C-03



RUC: 20606082297

JVC - LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES					
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO					
ASTM D691					
PROYECTO	PROYECTO DE PROMERIO Y RECONSTRUCCIÓN DE VÍA DE TRÁNSITO EN LA CARRETERA NACIONAL TARIJA - SANTIAGO DE LOS CABALLEROS DE OCTUBRE - PUNTA DE PIURA, 2007				
SOLICITANTE	DARWIN BARRAGAN, WILLIAM MQUEL, ROYES PERCO, LUIS CESAR				
RESPONSABLE	ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUIAR DIAZ				
UBICACION	VIA TRÁNSITO DE OCTUBRE - PIURA - PERU				
FECHA	JUNIO DEL 2007				
DATOS:		CATEGORIA		C-03	
Compañía		AF. GRUPO		MATERIA: PAVIMENTO ASFALTICO	
Código de Muestra		MATERIA: PAVIMENTO ASFALTICO		Coordenadas:	
Observación				Norte: 6.671.340 m	
				Este: 18.502 m	
				Cota: 4000 m	
				Proyecto: 02 - 000 m	
MAYO:		Masa de Prova Original		2.01100 gr	
Masa de Fracción Líquida y Seda		14.825.0 gr		Cota de Tamizado	
Masa de Fracción Tamizada		14.825.0 gr		0.00%	
				MUESTRA ORIGINAL - MUESTRA DESECA	
				M + 100 1.007.00 gr 1.007.00 gr	
				M + 200 1.467.00 gr 1.467.00 gr	
				M + 425 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 75 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 150 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 300 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 600 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 1060 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 2000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 4250 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 7500 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 15000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 30000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 60000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 106000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 200000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 425000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 750000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 1500000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 3000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 6000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 10600000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 20000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 42500000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 75000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 150000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 300000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 600000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 1060000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 2000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 4250000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 7500000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 15000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 30000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 60000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 106000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 200000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 425000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 750000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 1500000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 3000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 6000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 10600000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 20000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 42500000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 75000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 150000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 300000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 600000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 1060000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 2000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 4250000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 7500000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 15000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 30000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 60000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 106000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 200000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 425000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 750000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 1500000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 3000000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 6000000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 10600000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 20000000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 42500000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 75000000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 150000000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 300000000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 600000000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 1060000000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 2000000000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 4250000000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 7500000000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 15000000000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 30000000000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 60000000000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 106000000000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 200000000000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 425000000000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 750000000000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 1500000000000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 3000000000000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 6000000000000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 10600000000000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 20000000000000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 42500000000000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 75000000000000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 150000000000000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 300000000000000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 600000000000000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 1060000000000000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 2000000000000000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 4250000000000000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 7500000000000000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 15000000000000000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 30000000000000000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 60000000000000000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 106000000000000000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 200000000000000000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 425000000000000000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 750000000000000000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 1500000000000000000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 3000000000000000000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 6000000000000000000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 10600000000000000000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 20000000000000000000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 42500000000000000000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 75000000000000000000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 150000000000000000000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 300000000000000000000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 600000000000000000000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 1060000000000000000000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 2000000000000000000000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 4250000000000000000000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 7500000000000000000000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 15000000000000000000000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 30000000000000000000000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 60000000000000000000000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 106000000000000000000000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 200000000000000000000000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 425000000000000000000000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 750000000000000000000000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 1500000000000000000000000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 3000000000000000000000000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 6000000000000000000000000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 10600000000000000000000000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 20000000000000000000000000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 42500000000000000000000000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 75000000000000000000000000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 150000000000000000000000000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 300000000000000000000000000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 600000000000000000000000000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 1060000000000000000000000000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 2000000000000000000000000000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 4250000000000000000000000000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 7500000000000000000000000000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 15000000000000000000000000000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 300 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 600 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 106000000000000000000000000000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 2000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 425000000000000000000000000000000000000000 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 7500 1.527.00 gr 1.527.00 gr	
				M + 15000 1.527.00	



JVC - LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES			
PROYECTO	DISEÑO DE PAVIMENTO Y DENSIFICACION DE VASO DE LA PROLONGACION AVENIDA URUBU DEL DISTRITO VENTISEROS DE OCTUBRE, PROVINCIA DE PUURA, 2022*		
SOLICITANTE	DURAN SARRUCIA, WILLIAM MOISE - REYES MOSCOT, LUIS CESAR		
RESPONSABLE	ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ		
UBICACION	VENTISEROS DE OCTUBRE - PUURA - PUURA		
FICHA	JUNIO DEL 2022		
Prof. de Muestra	E-05	m	Análisis Preliminar (Separación)
Calicos / Muestra	CAIKATA	C-3 / M-1	Tamaño Máximo : N° 20
Filtro	E-10 - E-80	m	Tamaño Separador : No Requiere
CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D2016			
DESCRIPCION		J-4	J-8
Masa de Recipiente	(gr.)	114.30	108.70
Masa de Recipiente + Suelo Húmedo	(gr.)	1,253.50	1,213.50
Masa de Recipiente + Suelo Seco Total	(gr.)	1,484.95	1,473.13
Masa de Recipiente + Suelo Seco (1)	(gr.)	1,462.50	1,367.50
Masa de Recipiente + Suelo Seco Final	(gr.)	140.80	107.80
Masa de Suelo Seco	(gr.)	7,779.30	1,490.10
Masa de Agua	(gr.)	99.90	95.70
Contenido de Humedad (%)		4.42	4.38
Coeficiente de Variación - Manual		50	60
Contenido de Humedad Promedio (%)		4.40	

LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4082						
LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		
N° de golpes	25	20	15			
Peso tara	(gr.)	13.87	14.23	13.45	13.64	12.86
Peso tara + suelo húmedo	(gr.)	21.21	26.43	22.87	20.66	21.13
Peso tara + suelo seco	(gr.)	20.58	25.76	22.29	19.75	20.78
Humedad %		20.84	24.24	20.14	16.17	16.84
Límites		26.00			16.00	


**JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.**

 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
 Telef.: 044 - 013690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
 consultoria@consultorjvc@gmail.com



RUC: 20006092297

JVC - LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO  
ASTM D691

PROYECTO : OBRAS DE PAVIMENTO Y BARRIDAJE DE VÍAS DE LA PROTECCIÓN VEREDA GRUPO DEL DISTRITO NOROCCIDENTAL DE OCCIDENTE, PROVINCIA DE PUNTA, 2007  
 SOLICITANTE : DURAN BARRERA, WILLIAM MIGUEL REYES MOSCOSO, LUIS CESAR  
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES RODRIGUEZ  
 UBICACION : VÍA LOS RIOS DE OCCIDENTE - PUNTA - PUNTA  
 FECHA : 28/03/2007

DATOS :  
 Designación : CALICAYA C-1 (M-2)  
 Código de Muestra : Af. 0000  
 Observación : MUESTRAS FINCOLORES BARRERA  
 Coordenadas :  
 Norte : 5407.186 m  
 Este : 56.943 m  
 Cota :  
 Progresiva : 00+500 m

SEÑALES :  
 Masa seca de Fracción : 1.200 g. Masa de Fracción Clorada : 95.40 g.  
 Masa de Fracción Líquida y Sólida : 1.764 g. Grava de Tamizado : 0.00%

RESUMEN GENERAL RESULTADOS		
M + 1/200	1.200 g.	1.200 g.
M + 1/200	1.115 g.	1.115 g.
Tota	101.70 g.	100.00 g.
Cloración	0.01	0.01
Gravado Fracción		0.00

ENSAYO GRANULOMÉTRICO

Tamaño Abertura	Alcance en mm.	Masa Retenido	Porcentaje Parcial	Porcentaje Acumulado	% sobre Pasa	Especificación Técnica
2"	76.20	0.0	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.10	0.0	0.00	0.00	100.00	
1 1/4"	34.92	0.0	0.00	0.00	100.00	
1"	25.40	0.0	0.00	0.00	100.00	
3/4"	19.05	0.00	0.00	0.00	100.00	
1/2"	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº10	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº15	3.35	41.00	3.39	3.39	96.61	
Nº20	2.50	30.00	4.95	7.71	92.29	
Nº30	1.75	30.40	7.33	15.04	84.96	
Nº40	1.18	156.30	19.20	34.24	65.76	
Nº60	0.85	346.00	61.88	77.89	22.11	
Nº75	0.60	134.30	27.75	85.64	14.36	
> 75	750	37.30	5.50	91.14	8.86	
Tota		1102.6				

LÍMITES E ÍNDICES DE CONSISTENCIA (Método A)	
L Límite	6.7
L Plástico	6.7
Índice Plástico	0.0

CLASIFICACIÓN ASTM  
 Clas. SUELO (ASTM D691) : SP-10  
 Clas. ASFALTO (ASTM D691) : A-24 (S)

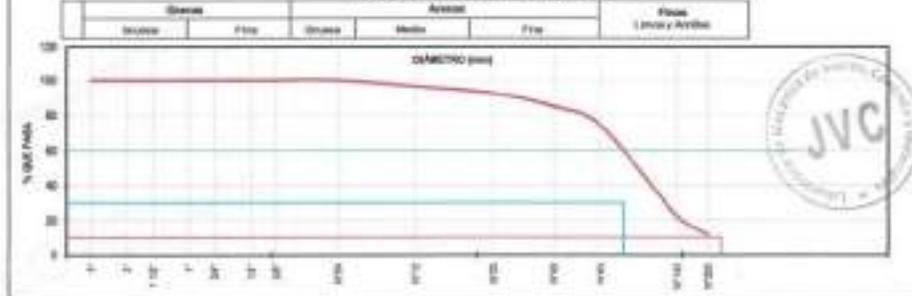
NOMBRE DEL GRUPO O MUESTRA  
 Área preliminarmente graduada con fine

PROP. MUESTRO : 95 - 1.00  
 ESTADO : C-1 (M-2) - 0.45 - 1.00

GRANULACIÓN EFECTIVA	GRANULACIÓN NOMINAL	GRANULACIÓN NOMINAL	GRANULACIÓN NOMINAL
100 - 0.11	100 - 0.11	100 - 0.11	100 - 0.11
100 - 0.11	100 - 0.11	100 - 0.11	100 - 0.11
100 - 0.11	100 - 0.11	100 - 0.11	100 - 0.11

PORCENTAJE DE MASA EN MUESTRA	
% Grava	= 0.00
% Arena	= 85.40
% Fines	= 14.60

CURVA GRANULOMÉTRICA



*Victoria de los Angeles Rodríguez*  
 Victoria de los Angeles Rodríguez  
 Ingeiero Civil  
 P. 140575

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
 Jr. Los Diamantes 355 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
 Telf.: 044 - 615890 - Cel.: 971482979 / 973994030  
 consultoriageotecniajvc@gmail.com



JVC - LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES			
PROYECTO	DISEÑO DE PAVIMENTO Y SERIALIZACION DE VOTO DE LA PROYECCION VERTICAL GRUPO DEL DISTRITO VOTANTES DE OCTUBRE, PROVINCIA DE PUURA, 2022 *		
SOLICITANTE	DURAN BARRIONA, WILLIAM MOJES - REYES MOSCO, LUIS CESAR		
RESPONSABLE	ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUIAR DIAZ		
UBICACION	VOTANTES DE OCTUBRE - PUURA - PUURA		
FECHA	JUNIO DEL 2023		
Prof. de Muestra	1.00 m	Análisis Preliminar (Separación)	
Calicada / Muestra	CALICATA C-3 (1M2)	Tamaño Máximo	Nº 60
Substrato	0.45 - 2.00 m	Tamaño Inicial	No Desmenuza
CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D2013			
RESUMEN			
	SP-1	C-3	C-1
Masa de Húmedo	102.75	102.75	102.80
Masa de Húmedo + Suelo Húmedo	1,245.00	1,245.00	1,245.30
Masa de Húmedo + Suelo Seco (60°C)	1,033.00	1,033.00	1,033.85
Masa de Húmedo + Suelo Seco (70°C)	1,034.00	1,034.00	1,034.50
Masa de Húmedo + Suelo Seco Final	1,034.00	1,034.00	1,034.50
Masa de Suelo Seco	1,033.00	1,033.00	1,033.70
Masa de Agua	212.00	212.00	211.60
Contenido de Humedad (%)	20.54	20.54	20.54
Clasificación Visual - Manual		SP-094	SP-094
Contenido de Humedad Promedio (%)			20.54

LIMITE DE CONSISTENCIA ASTM D4018			
LIMITE DE CONSISTENCIA	LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLASTICO	
SP de golpes			
Peso lata			
Peso lata + suelo húmedo			
Peso lata + suelo seco			
Humedad (%)			
Límites	L.P.	L.P.	







JVC - LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES			
PROYECTO:	DISEÑO DE PAVIMENTO Y REALIZACION DE VOT DE LA PRODUCCION KIMBERLIT DEL DISTRITO VENTISEROS DE OCTUBRE, PROVINCIA DE PIURA, 2023		
SOLICITANTE:	OLIVIA MARAFION, WILLIAM MOQUEL - RETES MOSEOL, LUIS CÉSAR		
RESPONSABLE:	ING. SECTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ		
UBICACION:	VENTISEROS DE OCTUBRE - PIURA - PIURA		
FECHA:	JUNIO DEL 2023		
Prof. de Muestra:	0.30 m	Análisis Preliminar (Separable)	
Calidad de Muestra:	CALICATA - C-4 / M-1	Tamaño Muestra:	N° 04
Estado:	3.00 - 3.30 m	Tamaño Separador:	No Requiere
CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D2116			
DESCRIPCION	W <sub>1</sub>	W <sub>2</sub>	W <sub>3</sub>
Muestra de Referencia	59.1	57.30	57.50
Muestra de Referencia + Suelo húmedo	59.1	2,357.10	2,373.30
Muestra de Referencia + Suelo seco húmedo	59.1	2,388.80	2,386.30
Muestra de Referencia + Suelo seco 10	59.1	2,287.30	2,278.60
Muestra de Referencia + Suelo seco 15	59.1	2,077.60	2,076.60
Muestra de Referencia + Suelo seco 20	59.1	2,185.80	2,174.30
Muestra de Referencia + Suelo seco 25	59.1	184.50	181.30
Contenido de Humedad	(%)	7.36	7.15
Clasificación Visual - Manual		SP-GC	SP-GC
Contenido de Humedad Promedio	(%)	7.31	

LIMITE DE CONSISTENCIA ASTM D419						
LIMITE DE CONSISTENCIA		LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO	
N° de golpes	10	25	50	100	15	25
Peso tara + suelo húmedo	59.1	13.75	17.80	14.35	12.78	11.18
Peso tara + suelo seco	59.1	14.26	36.41	35.31	26.75	21.08
Peso tara + suelo agua	59.1	15.05	31.75	31.37	18.64	18.87
Humedad (%)		28.28	34.71	25.82	16.42	17.78
Límites		34.99			17.96	


**JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.**

 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
 Telef.: 044 - 618090 - Cel.: 971402979 / 973894030  
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

 Victoria de los Angeles Aguilera Lazo  
 INGENIERO CIVIL  
 C.V. 140573





RUC: 20606092297

JVC - LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES			
PROYECTO	:	TRABAJO DE PAVIMENTO Y RECONSTRUCCION DE VIALIDAD PROLONGACION AVENIDA GRAUDEL DENTRO DE LOS LIMITES DE OCTUBRE, PROVINCIA DE PUÑA, 2021*	
SOLICITANTE	:	DURAN BARRON, WILLIAM RAQUEL - REYES MODOC, LUIS CESAR	
RESPONSABLE	:	ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUIRRE	
UBICACION	:	VENISSES DE OCTUBRE - PUÑA - PUÑA	
FECHA	:	JUNIO DEL 2023	

Prof. de Muestra	:	2.00	g	Análisis Preliminar (Separación)	
Colección / Muestra	:	CAICATA - C-4/15-3		Tamaño Máximo	: N° 20
Estado	:	3.45 - 2.00	g	Tamaño Separador	: No Requerido

**CONTENIDO DE HUMEDAD**  
ASTM D2216

DESCRIPCION	TC	TC	CT
Masa de Recipiente	39.2	91.30	91.30
Masa de Recipiente + Suelo Húmedo	39.2	252.00	1,029.80
Masa de Recipiente + Suelo Seco Inicial	39.2	196.95	949.83
Masa de Recipiente + Suelo Seco 10	39.2	194.30	947.80
Masa de Recipiente + Suelo Seco Final	39.2	194.30	947.80
Masa de Suelo Seco	39.2	698.30	846.40
Masa de Agua	39.2	75.35	88.20
Coeficiente de Humedad	(%)	13.75	10.42
Clasificación Visual - Manual		SM	SM

Contenido de Humedad Promedio	(%)	10.90
-------------------------------	-----	-------

**LIMITES DE CONSISTENCIA**  
ASTM D4198

LIMITES DE CONSISTENCIA	LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLASTICO
IP de golpes		
Peso tara + suelo húmedo (gr)		
Peso tara + suelo seco (gr)		
Humedad %		
Límites	NP	NP



  
 Victoria de los Angeles Aguirre  
 INGENIERO CIVIL  
 C.R. 140572

**JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.**

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Ines - Trujillo  
 Telef.: 044 - 815895 - Cel.: 971482879 / 973564030  
 consultoriageotecniajvc@gmail.com





RUC: 20606092297

**JVC - LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES**

PROYECTO	TRAZADO DE FIRMAMENTO Y BARRIDAZO DE VÍAS DE LA PRESENCIA AVENIDA 1550 DEL DISTRITO VERTEDOS DE OCTUBRE, PROVINCIA DE PUÑA, 2022			
SOLICITANTE	DURAN BARRIONA, WILLIAM MOSES - REYES MEDICAL, LUIS CÉSAR			
RESPONSABLE	ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ			
LUGAR	VERTEDOS DE OCTUBRE - PUÑA - PUÑA			
FECHA	JUNIO DEL 2023			
Prof. de Muestra	0.90	in	Análisis Preliminar (Desapertado)	
Calidad Muestra	CALICATA	C-5/M-1	Tamaño Muestra	Nº 04
Estado	0.00 - 0.90	in	Tamaño Separador	No Reporto

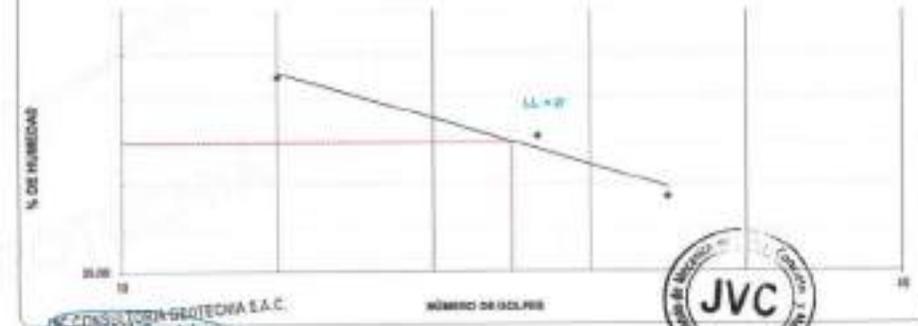
**CONTENIDO DE HUMEDAD  
ASTM D2295**

DESCRIPCIÓN	P-1	P-2
Masa de Proyecta	327.80	351.75
Masa de Proyecta + Suelo húmedo	2,364.30	2,568.10
Masa de Proyecta + Suelo seco natural	2,498.25	2,634.85
Masa de Proyecta + Suelo Seco (2)	2,496.30	2,632.80
Masa de Proyecta + Suelo Seco Final	2496.30	2632.80
Masa de Suelo Seco	2,303.70	2,333.80
Masa de Agua	158.00	132.50
Contenido de Humedad (%)	1.80	0.56
Clasificación Visual - Manual	GF-1C	GF-1C
Contenido de Humedad Promedio	1.64	0.53

**LÍMITES DE CONSISTENCIA  
ASTM D429**

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	15	25	31	10	15
Peso tara	13.07	12.94	14.13	13.37	13.84
Peso tara + suelo húmedo	35.24	36.15	38.78	39.91	37.55
Peso tara + suelo seco	32.47	31.95	32.18	33.73	33.86
Humedad %	32.23	37.55	35.89	17.63	12.44
Límites		37.55			12.44

**DIAGRAMA DE FLUIDEZ**



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
 Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
 GERENTE GENERAL



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
 Telef.: 044 - 615090 - Cel.: 971492979 / 973994030  
 consultoriageotecniajvc@gmail.com



RUC: 20506092297

JVC - LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTOS Y MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

ASTM D6913

OBJETIVO: VERIFICACIÓN DE CALIDAD DE MATERIAL PARA LA PROYECCIÓN ASBESTO CEMENTO DEL DISTRITO VENTRIS DE OCTUBRE, PROVINCIA DE PUNO, PERÚ.  
 SOLICITANTE: DUPON SARRACON, WILLIAM BRUCE, REYESMORCOX, LUIS OSMAI  
 REPRESENTANTE: ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUIRRE DIAZ  
 UBICACIÓN: VENTRIS DE OCTUBRE - PUNO - PERÚ  
 FECHA: JUNIO DEL 2020

UBICACIÓN: DUCAYATA - C. O. M. E.  
 CARGO DE MUESTRA: MATERIAL FINO COLLEJ MARRON CLAYE  
 COORDENADAS: NOMBRE: S. ORTIZ S.  
 FECHA: 08/01/20  
 CATEGORÍA: 01 + 431 m

ENSAJO: Masa Seca de Proceso: 1.190,0 g Masa de Frasco Estándar: 100,00 g  
 Masa de Fracción Líquida y Seda: 97,7 g Error de Tamizado: 0,0%  
 Masa de Fracción Tamizada: 97,7 g

RENTES DE TAMAÑO - MUESTRA	
No. 1 Tam.	1.000,0 g
No. 2 Tam.	1.000,0 g
Tam.	100,00 g
Humedad (%)	0,0
Humedad (Fracción)	0,0

ENSAJO GRANULOMÉTRICO

Tamaño ASTM D6913	Apertura en mm	Masa Retenido	Masa Pasado	Masa Retenido Acumulado	% Masa Pasado	Designación Técnica	LÍMITES E INDICES DE CONSISTENCIA (PP - 100,0)
P	75,000	0,0	1,190,00	0,00	100,00	-	L Límite: 0,0 I Índice: 0,0 S Plasticidad: 0,0
F	47,500	0,0	1,190,00	0,00	100,00	-	Clas. SCS (ASTM D6913): 7M Clas. AASHTO (ASTM D2000): 0-0.4 (0)
Nº 10	2,000	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	NOMBRE DEL GRUPO O MUESTRA: Arena-fina
Nº 20	840	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	POISE ALABRICO: 50 - 1,40 FORMA: C. O. M. E. 00 - 14
Nº 40	425	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	POCENTIALE DE MESA DE MUESTRA: N. Grava: 0,0 N. Arena: 100,0 N. Fines: 0,0
Nº 60	250	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 80	175	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 100	150	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 200	75	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 400	37,5	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 600	250	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 800	175	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 1000	150	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 2000	75	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 4000	37,5	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 75	3,000	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 150	1,000	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 300	475	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 600	250	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 1250	125	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 2500	62,5	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 5000	31,25	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 10000	15,625	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 20000	7,8125	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 40000	3,90625	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 80000	1,953125	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 150000	976,5625	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 300000	488,28125	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 600000	244,140625	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 1200000	122,0703125	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 2400000	61,03515625	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 4800000	30,517578125	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 9600000	15,2587890625	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 19200000	7,62939453125	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 38400000	3,814697265625	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 76800000	1,9073486328125	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 153600000	953,67431640625	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 307200000	476,837158203125	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 614400000	238,4185791015625	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 1228800000	119,20928955078125	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 2457600000	59,604644775390625	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 4915200000	29,8023223876953125	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 9830400000	14,90116119384765625	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 19660800000	7,450580596923828125	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 39321600000	3,7252902984619140625	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 78643200000	1,86264514923095703125	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 157286400000	931,322574615478515625	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 314572800000	465,6612873077392578125	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 629145600000	232,83064365386962890625	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 1258291200000	116,415321826934814453125	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 2516582400000	58,2076609134674072265625	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 5033164800000	29,10383045673370361328125	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 10066329600000	14,551915228366851806640625	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 20132659200000	7,2759576141834259033203125	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 40265318400000	3,63797880709171295166015625	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 80530636800000	1,818989403545856475830078125	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 161061273600000	909,494701772928237917515625	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 322122547200000	454,7473508864641189587578125	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 644245094400000	227,37367544323205947937890625	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 1288490188800000	113,686837721616029739689453125	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 2576980377600000	56,8434188608080148698447265625	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 5153960755200000	28,42170943040400743492236328125	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 10307921510400000	14,210854715202003717461181640625	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 20615843020800000	7,1054273576010018587305908203125	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 41231686041600000	3,55271367880050092936529541015625	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 82463372083200000	1,776356839400250464682647705078125	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 164926744166400000	888,1784197001252323413238525390625	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 329853488332800000	444,08920985006261617066192626953125	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 659706976665600000	222,044604925031308085330963134765625	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 1319413953331200000	111,0223024625156540426654815673828125	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 2638827906662400000	55,51115123125782702133274078369140625	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 5277655813324800000	27,75557561562891351066637039184765625	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 10555311626649600000	13,877787807814456755333185195923828125	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 21110623253299200000	6,9388939039072283776665925979619140625	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 42221246506598400000	3,46944695195361418883329629898095703125	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 84442493013196800000	1,734723475976807094416648149490478515625	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 168884986063993600000	867,36173778840354720832407474523828125	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 337769972127987200000	433,680868894201773604162037372619140625	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 675539944255974400000	216,8404344471008868020810186863095703125	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 1351079888511948800000	108,42021722355044340104050934315478515625	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 2702159777023897600000	54,2101086117752217005202546715773828125	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 5404319554047795200000	27,1050543058876108502601273357889140625	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 10808639108095784000000	13,552527152943805425130063667894703125	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 21617278216191568000000	6,7762635764719027125650318339473828125	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 43234556432383136000000	3,38813178823595135628251591697369140625	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 86469112864766272000000	1,694065894117975678141257958488695703125	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 172938225729532544000000	847,0327470589878390706289792443478515625	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 345876451459065088000000	423,516373529493919535314489622173828125	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 691752902918130176000000	211,7581867647469597676572448110869140625	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 1383505805836260352000000	105,879093382373479883828622405543478515625	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 2767011611672520704000000	52,93954669118673994191431120277173828125	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 5534023223345041408000000	26,4697733455933699709571556013889140625	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 11068046446690082816000000	13,234886672796684985478577800694478515625	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 22136092893380165632000000	6,61744333639834249273928890034723828125	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 44272185786760331264000000	3,30872166819917124636964445017369140625	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 88544371573520662528000000	1,6543608340995856231848222250868478515625	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 177088743147041325152000000	827,1804170497928115924111125043478515625	0,00	1,190,00	0,00	100,00	-	
Nº 3541774							



JVC - LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES			
PROYECTO	VISORIO DE PAVIMENTO Y SERVICACION DE VAS DE LA RECOMENDACION AVENIDA GRAD DEL DISTRITO VEREDAS DE OCTUBRE, PROVINCIA DE PURA, 2022		
SOLICITANTE	DURAN BARRION, WILUM BRUHL - HENRI MEXICAL, LUIS CESAR		
RESPONSABLE	ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ		
UBICACION	VEREDAS DE OCTUBRE - PURA - PURA		
FECHA	JUNIO DEL 2023		
Prof. de Muestra	1.40	in	Análisis Preliminar (Separación)
Calicada / Muestra	CALICATA	C 5 / M 2	Tamaño Máximo
Estado	ENE-1.4	in	Tamaño Separador
			Nº 24
			No Reporte
CONTENIDO DE HUMEDAD			
ASTM D2216			
DESCRIPCION		T-3	T-4
Muestra Recién	gr.	97.70	192.20
Muestra Recién + Suelo Húmedo	gr.	1,885.90	1,635.20
Muestra Recién + Suelo Seco Inicial	gr.	1,485.48	1,347.60
Muestra Recién + Suelo Seco IC	gr.	1,483.18	1,545.00
Muestra Recién + Suelo Seco Final	gr.	1,483.10	1,540.30
Peso de Suelo Seco	gr.	1,389.00	1,443.30
Peso de Agua	gr.	85.90	86.60
Contenido de Humedad	(%)	6.19	6.21
Clasificación Visual - Manual		SM	SM
Contenido de Humedad Promedio		(%)	6.20

LÍMITES DE CONSISTENCIA			
ASTM D4019			
LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LIGADO	LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes			
Peso tara	gr.		
Peso tara + suelo húmedo	gr.		
Peso tara + suelo seco	gr.		
Humedad %			
Límite	N.P.		N.P.



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

  
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
   
 GERENTE GENERAL

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

 J. Los Diamantes 365 Opts. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
   
 Telef.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
   
 consultoriageotecniajvc@gmail.com




RUC: 20506582297

JVC - LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO  
ASTM D600

PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTO Y DEMARCACION DE VÍAS DE LA PRELIMINAR ANAGUA GRUPO DEL DISTRITO VENTRES DE OCTUBRE, PROYECTO PEÑA, 800  
 SOLICITANTE: DIGNA SARAHONA, WILIAM MIGUEL - REYEMOSCO, LUIS CESAR  
 RESPONSABLE: ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUIRRE DÍAZ  
 UBICACIÓN: VENTRES DE OCTUBRE - PEÑA - PEÑA  
 FECHA: JUNIO DEL 2022

DATOS:  
 Nombre Muestra: SUELO C-0-002  
 Colegio de Muestra: VENTRES DE OCTUBRE  
 Observación: MATERIAL PRELIMINAR ANAGUA (LAME)  
 Coordenadas:  
 Norte: 9795.00 m  
 Este: 326.07 m  
 Cota: mm  
 Proyección: UTM - 40 W

ENSAYO:  
 Masa Tara de Frasco: 1.00 g  
 Masa de Frasco Limpio y Seco: 1.03 g  
 Masa de Frasco Tamizado: 1.04 g  
 Masa de Frasco Original: 99.00 g  
 Error de Tamizado: 0.0%

HUMEDAD Y RETENCIÓN DE AGUA		
W (%)	1.88	1.88
LL (%)	17.73	18.14
PL (%)	11.36	12.30
límite Líquido (LL)	0.7	0.7
límite Plástico (PL)	0.25	0.25

ENSAYO GRANULOMÉTRICO

Tamaño ASTM (mm)	Abertura en (mm)	Masa Retenido	Muestra Pesada	Gravimétrica Acumulado	% Que Pasa	Especificación (norma)
75	75.00	0.0	100	0.0	100.00	
75	75.00	0.0	100	0.0	100.00	
4.75	4.75	0.0	100	0.0	100.00	
75	75.00	0.0	100	0.0	100.00	
4.75	4.75	0.0	100	0.0	100.00	
1.18	1.18	24.50	75.50	24.50	75.50	
4.75	4.75	64.30	35.70	64.30	35.70	
75	75.00	86.20	13.80	86.20	13.80	
150	150.00	94.30	5.70	94.30	5.70	
300	300.00	96.20	3.80	96.20	3.80	
600	600.00	96.20	3.80	96.20	3.80	
75	75.00	96.20	3.80	96.20	3.80	
150	150.00	96.20	3.80	96.20	3.80	
300	300.00	96.20	3.80	96.20	3.80	
600	600.00	96.20	3.80	96.20	3.80	
75	75.00	96.20	3.80	96.20	3.80	
Total		100.00		100.00		

LÍMITES E INDICES DE CONSISTENCIA SEP 2012  
 Líquido: N.P.  
 Plástico: N.P.  
 Ind. Plástico: 0.7

CLASIFICACIÓN ASTM  
 Clas. UIC (ASTM D600): SP-30  
 Clas. AASHTO (ASTM D2487): A-1-05

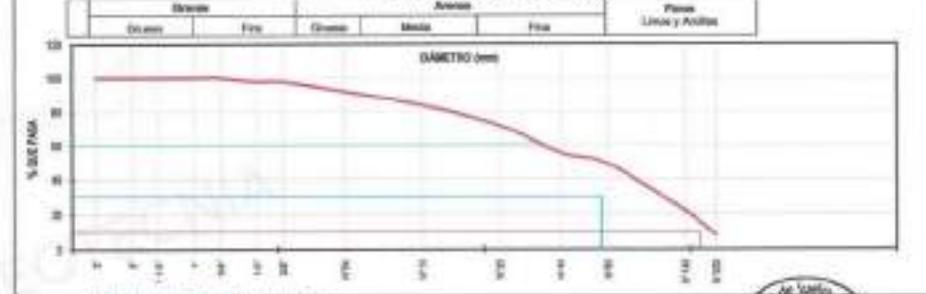
NOMBRE DEL GRUPO O MUESTRA  
 Área planimetría (m<sup>2</sup>)

PROP. MUESTRO: 90 1.0  
 CONTROL: 10 1.0

PORCENTAJES DE MASA EN MUESTRA  
 % Grava: 0.00  
 % Arena: 96.20  
 % Fines: 3.80

DIAMETROS: D10 = 0.08	COEF. UNIF. Y CURVATURA: CU = 0.00
EFFECTIVOS: D30 = 0.25	CC = 0.01
D60 = 0.60	

CURVA GRANULOMÉTRICA



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
 Ing. Victoria de los Angeles Aguirre Díaz  
 GERENTE GENERAL



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
 Ca. Los Laureles N° 725 P.J., 9 de Octubre - Chiclayo - Lambayeque - Cel. 971-492979 / 97399-8030  
 consultorias@jvcgeotecnia.com



RUC: 2050092297

JVC - LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES	
PROYECTO	USO DE PAVIMENTO Y SERIALIZACION DE VASO DE LA PROLONGACION AVENIDA GRUPO DEL DISTRITO VEINTISEIS DE OCTUBRE, PROVINCIA DE PUURA, 2022
SOLICITANTE	DUEÑA DARIANA WILLIAMINOUS - REYES MOSCOL, LUIS CESAR
RESPONSABLE	MIGUEL VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTINAZ
UBICACION	VEINTISEIS DE OCTUBRE - PUURA - PUURA
FECHA	JUNIO DEL 2023

Prof. de Muestra	2.0	g	Análisis Preliminar (Separación)	
Calidad Muestra	CALIDAD	0.5/10.3	Tamaño Máximo	47.04
Estado	1.00-7.0	g	Tamaño Separador	No Requiere

**CONTENIDO DE HUMEDAD**  
ASTM D2216

DESCRIPCION	g	g	g
Masa de Recipiente	SP.1	117.36	101.80
Masa de Recipiente + Suelo Húmedo	SP.1	1,375.36	1,328.20
Masa de Recipiente + Suelo Seco Inicial	SP.1	1,214.66	1,203.73
Masa de Recipiente + Suelo Seco F1	SP.1	1,272.36	1,221.40
Masa de Recipiente + Suelo Seco Final	SP.1	1,172.36	1,051.46
Masa de Suelo Seco	SP.1	1,060.36	1,115.80
Masa de Agua	SP.1	314.90	196.20
Coeficiente de Humedad	(%)	3.27	3.25
Coeficiente Visual - Manual	SP.084		SP.084

Coeficiente de Humedad Promedio	(%)	3.26
---------------------------------	-----	------

**LÍMITES DE CONSISTENCIA**  
ASTM D4318

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO
SP de golpes		
Peso seco	SP.1	
Peso seco + suelo líquido	SP.1	
Peso seco + suelo seco	SP.1	
Humedad %		
Límites	SP.1	SP.1



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
Ing. Wilson J. Cruz Aguirre Aguirre DUEÑA  
GERENTE GENERAL



**JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.**  
J. Los Diamantes 365 Dcto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
Teléfono: 044 - 815890 - Cel.: 971492979 / 973094030  
consultoriageotecniajvc@gmail.com



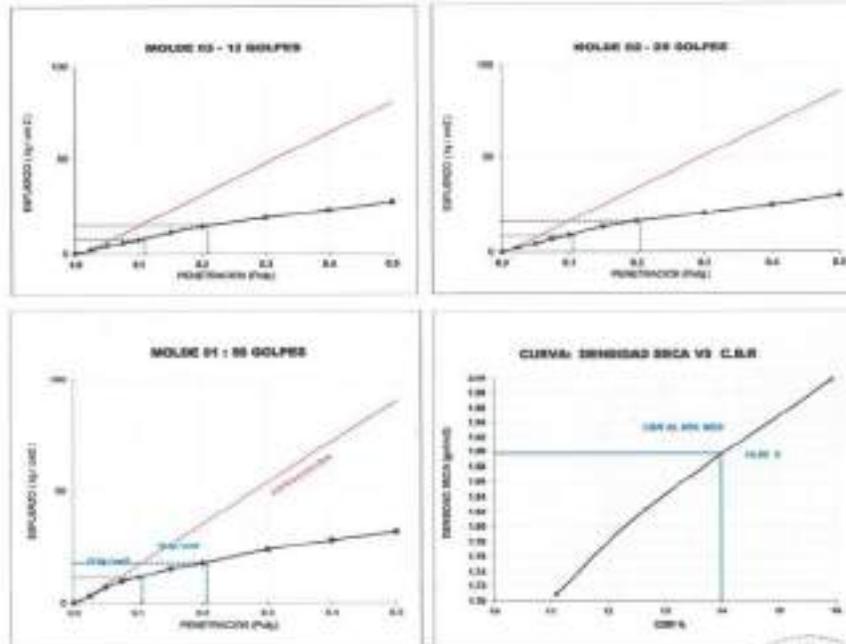




## CURVAS - VALORES PRELIMINARES

Muestra 1

M-01



## Valores Corregidos

MOLDE Nº	PENETRACION (mm)	PRESION APLICADA (kg/cm <sup>2</sup> )	PRESION PATRON (kg/cm <sup>2</sup> )	C.B.R. (%)	DENSIDAD SECA (gr/cm <sup>3</sup> )
1	0.1	11.2	70.307	15.83	1.887
2	0.1	6.9	70.307	12.66	1.823
3	0.1	7.8	70.307	11.09	1.759

MOLDE Nº	PENETRACION (mm)	PRESION APLICADA (kg/cm <sup>2</sup> )	PRESION PATRON (kg/cm <sup>2</sup> )	C.B.R. (%)	DENSIDAD SECA (gr/cm <sup>3</sup> )
1	0.2	15.0	105.46	17.07	1.887
2	0.2	10.2	105.46	15.36	1.823
3	0.2	15.1	105.46	14.32	1.759

MÉTODO DE COMPACTACION: ASTM D1557

Máxima Densidad Seca (gr/cm<sup>3</sup>) a 100 %Máxima Densidad Seca (gr/cm<sup>3</sup>) a 95 %

ÓPTIMO Contenido de Humedad

## RESULTADOS

Valor C.B.R. a 100% de la Máxima Densidad Seca	15.83%
Valor C.B.R. a 95% de la Máxima Densidad Seca	14.80%



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo

Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030

consultoriageotecniajvc@gmail.com

Figura 53

Ensayo de compactación – Proctor Modificado para CBR, C-03 / M-02



RUC: 20500992297

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO Y MATERIALES						
ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO PARA CBR						
MÉTODO C						
ASTM D-1557 / ASTM D1552						
PROYECTO	TRABAJOS DE PAVIMENTO Y REHABILITACIÓN DE VÍAS EN LA PROYECTACIÓN SUBSECTORIAL DEL INDIARIO DEPARTAMENTO DE TACNA, PROVINCIA DE PUNTA, 2012					
AREA ASIGNADA	SUELOS MARIACA, ALUMBRADO, REYES NEGROS, LUIS CROM					
UBICACIÓN	DEPARTAMENTO DE TACNA, PUNTA, PUNTA					
FECHA	AGOSTO DEL 2012					
Materia	SP - 50	Plasticidad	4	Módulo Y		9.124
Procedencia	AL - 0004	Swell	0.22138	Peso de Sello (g)		2.72
Nº de Muestra	440	Wp	16.42	Densidad de Sello (g/cm³)		2.128
Muestra	C-03	Chc	0.00	Nº de Capas		10
				Nº de golpes por capa		25

MUESTRA Nº	1	2	3	4	5	6
Peso de Sello (Sello + SUELO) (g)	7109	7106	7107			
Peso de SUELO (g)	570	570	570			
Peso de Sello FIELTRO (g)	470	470	470			
Densidad SUELO (g/cm³)	2.8	2.8	2.8			
CORRECCION						
Peso de Sello FIELTRO + Capas (g)	501.6	501.6	501.6			
Peso de SUELO CORREGIDO (Capas) (g)	501.6	501.6	501.6			
Peso de SUELO CORREGIDO (Capas) (g)	46.2	46.2	46.2			
Peso de Capas (g)	191.2	191.2	191.2			
Peso de SUELO CORREGIDO (g)	264.2	264.2	264.2			
Peso de SUELO CORREGIDO (g)	1.28	4.48	16.32			
Wp de humedad	1.00	2.00	1.00			



Maxima Densidad Seca (g/cm³)	2.8
Optimo Contenido de Humedad (%)	5.5

OBSERVACION:  
Muestra tomada e identificada por el laboratorio

GEOTECNIA

INGENIERO CIVIL  
CIP. 140573



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
 Telef.: 044 - 815690 - Cel.: 971492297 / 973994030  
 consultoriageotecniajvc@gmail.com



RUC: 20506092297

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS-CONCRETO ARMADO Y MATERIALES	
ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA	
ASTM-D1555	
PROYECTO	1. "MANTENIMIENTO Y REPARACION DE SAS DE LA PRODUCCION AGROPECUARIA DEL DISTRITO VENTURIN EN OCTUBRE, PROVINCA DE PUNO 2007"
ENCARGADO	2. GERENTE REGIONAL, INELUMACONS - INGENIERO CIVIL-DIAMA
UBICACION	3. DISTRITO DE OCTUBRE - PUNO - PERU
FECHA	4. JUNIO DEL 2007

**CÁLCULO DE LA RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA(C.B.R.)**

**ENSAYO DE COMPACTACION**

MOLDE VOL. DE CAPAS Nº DE GOLPES POR CAPA DENSIDAD NOM. (g/cm³)	MOLDE 1		MOLDE 2		MOLDE 3	
	SEM SATURADO	SATURADO	SEM SATURADO	SATURADO	SEM SATURADO	SATURADO
Peso de Suelo Húmedo + Molde (g)	4000	4100	4100	4200	4200	4300
Peso de Molde (g)	4100	4100	4100	4100	4100	4100
Peso del Suelo Húmedo (g)	4000	4000	4000	4000	4000	4000
Volumen del Molde (cm³)	2000	2000	2000	2000	2000	2000
Volumen del Suelo Saturado (cm³)	1900	1900	1900	1900	1900	1900
Densidad (Suelo Húmedo)	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
CAPAS/Nº	1	1	1	1	1	1
Peso de Suelo Húmedo + Capas (g)	307.00	307.00	307.00	307.00	307.00	307.00
Peso de Suelo Seco + Capas (g)	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00
Peso de Agua (g)	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00
Peso de Capas (g)	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Peso de Suelo Seco (g)	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00
% de Humedad	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00
Densidad de Suelo Seco (g/cm³)	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00

**ENSAYO DE EXPANSION**

MEDIO TIEMPO	LÍQU. FINAL	MOLDE 1 - 50 GOLPES		MOLDE 2 - 25 GOLPES		MOLDE 3 - 10 GOLPES	
		EXPANSION mm	%	EXPANSION mm	%	EXPANSION mm	%
0 min	0	0.00	0.00	0	0.00	0	0.00
21 min	11	1.10	2.75	10	2.50	10	2.50
48 min	20	2.00	5.00	20	5.00	20	5.00
72 min	28	2.80	7.00	30	7.50	30	7.50
96 min	37	3.70	9.25	40	10.00	40	10.00

**ENSAYO DE CARGA PENETRACION**

NIVEL DE CARGA PENETRACION	CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
	kg	kg/cm²	kg/cm²	kg/cm²	kg	kg/cm²	kg/cm²	kg/cm²
0.00	0.00	0.0			0.00	0.0		
0.02	0.02	0.7			0.02	0.7		
0.05	0.05	1.7			0.05	1.7		
0.10	0.10	3.3			0.10	3.3		
0.20	0.20	6.7	10.0	10.0	0.20	6.7	10.0	10.0
0.30	0.30	10.0	15.0	15.0	0.30	10.0	15.0	15.0
0.40	0.40	13.3	20.0	20.0	0.40	13.3	20.0	20.0
0.50	0.50	16.7	25.0	25.0	0.50	16.7	25.0	25.0

REVISIONES:  
Revisión por errores e inconsistencias por el autor.



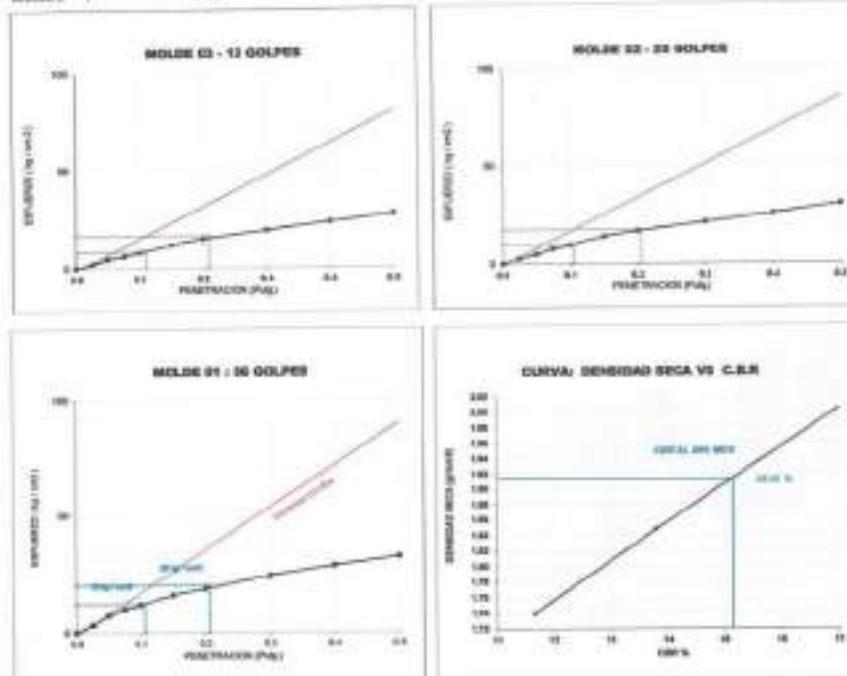
JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 385 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
Tel.: 044 - 615580 - Cel.: 971492979 / 973954030  
consultor@geotecniajvc@gmail.com



## CURVAS - VALORES PRELIMINARES

Muestra : M-02



## Valores Corregidos

MOLDE Nº	PENETRACION N (pas)	PRESION APLICADA (kg/cm <sup>2</sup> )	PRESION PATRON (kg/cm <sup>2</sup> )	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm <sup>3</sup> )
1	0.1	12.1	15.307	17.21	2.014
2	0.1	8.7	15.307	13.80	1.847
3	0.1	8.2	15.307	11.80	1.730

MOLDE Nº	PENETRACION N (pas)	PRESION APLICADA (kg/cm <sup>2</sup> )	PRESION PATRON (kg/cm <sup>2</sup> )	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm <sup>3</sup> )
1	0.2	20.1	105.46	19.08	2.014
2	0.2	17.1	105.46	16.21	1.847
3	0.2	16.2	105.46	15.46	1.730

METODO DE COMPACTACION : ASTM D 1557

Máxima Densidad Seca (gr/cm <sup>3</sup> ) al 100 %	2.014
Máxima Densidad Seca (gr/cm <sup>3</sup> ) al 95 %	1.812
OPTIMO Contenido de Humedad	6.84%

RESULTADOS	
Valor C.B.R. Al 100% de la Máxima Densidad Seca	17.21%
Valor C.B.R. Al 95% de la Máxima Densidad Seca	15.18%



*Ing. Jorge Quiroga*  
 Oficina de los Algebras Agustin Sald  
 INGENIERO CIVIL  
 C.R. 140573

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo

Tel.: 044 - 615890 - Cel.: 971492979 / 973094030

consultoriageotecniajvc@gmail.com





LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS-CONCRETO-ASfalto Y MATERIALES		RUC- 20489602207
<b>ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA</b> (MTR - 0182)		
PROYECTO	TODOS DE PAVIMENTO Y RECALZOS DE UNO DE LA PROLONGACIÓN AVENIDA DEL SEÑOR VENTURO DE OCTUBRE, PROVINCIA DE PUNO, PERÚ	
SOLICITANTE	DIPARTAMENTO DE INGENIERÍA - SEYU MOQUEL, 100 CDM	
UBICACIÓN	VIAJERO DE OCTUBRE - PUNO - PUNO	
FECHA	AÑO 2010	

**CÁLCULO DE LA RELACIÓN DE SOPORTE CALIFORNIA(C.B.R)**
**ENSAYO DE COMPACTACIÓN**

MOLDE	MOLDE 1		MOLDE 2		MOLDE 3	
	5	6	7	8	9	10
Nº DE GOLPES POR CAPA	25		25		25	
GEOMETRÍA DEL ESTADO	SIN SATURAR		SATURADO		SIN SATURAR	
	SIN SATURAR		SATURADO		SIN SATURAR	
Peso de Suelo Húmedo + Molde (gr.)	4075	4066	3666	3670	3270	3270
Peso de Molde (gr.)	4190	4190	4190	4190	4190	4190
Peso de Suelo Húmedo (gr.)	3875	3876	3476	3480	2880	2880
Volumen de Molde (cm <sup>3</sup> )	2228	2228	2228	2228	2228	2228
Volumen del Suelo Expandido (cm <sup>3</sup> )	1980	1980	1980	1980	1980	1980
Densidad Humeda (g/cm <sup>3</sup> )	1.74	1.74	1.56	1.56	1.29	1.29
CAPSA Nº	1	2	3	4	5	6
Peso de Suelo Húmedo + Capota (gr.)	380.40	380.38	350.38	350.38	310.38	310.38
Peso de Suelo Seco + Capota (gr.)	350.38	350.38	320.38	320.38	280.38	280.38
Peso de Agua (gr.)	30.02	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
Peso de Capota (gr.)	67.80	67.80	67.80	67.80	67.80	67.80
Peso de Suelo Seco (gr.)	282.58	282.58	253.58	253.58	213.58	213.58
% de Humedad	10.66	10.66	11.83	11.83	13.57	13.57
Densidad de Suelo Seco (g/cm <sup>3</sup> )	1.257	1.257	1.138	1.138	0.985	0.985

**ENSAYO DE EXPANSIÓN**

MOLDE	TIEMPO	LIST. INICIAL	MOLDE 1 - 20 GOLPES		MOLDE 2 - 25 GOLPES		MOLDE 3 - 50 GOLPES			
			LIST. INICIAL	EXPANSIÓN	LIST. INICIAL	EXPANSIÓN	LIST. INICIAL	EXPANSIÓN		
			mm	%	mm	%	mm	%		
0 - 30s	0	0	0.000	0.00	0	0.000	0.00	0	0.000	0.00
15 - 30s	10	0	0.400	2.80	20	1.111	0.50	20	0.500	0.75
30 - 30s	20	0	0.800	3.57	40	1.222	0.80	40	1.000	1.00
45 - 30s	30	0	1.200	5.29	60	1.429	1.10	60	1.500	1.48
75 - 30s	45	0	1.600	7.18	80	1.714	1.30	80	1.844	1.78
90 - 30s	60	0	1.800	8.26	100	1.905	1.50	100	2.044	1.98

**ENSAYO DE CARGA PENETRACION**

ENSAYO DE CARGA PENETRACION	CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CORRECCION
	kg	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	kg	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	
0.000	0.00	0.0			0.00	0.0			
0.010	10	1.0			10	1.0			
0.020	20	2.0			20	2.0			
0.030	30	3.0			30	3.0			
0.040	40	4.0			40	4.0			
0.050	50	5.0	11.4	11.4	50	5.0	11.4	11.4	11.4
0.100	100	10.0	27.5	27.5	100	10.0	27.5	27.5	27.5
0.200	200	20.0	40.5	40.5	200	20.0	40.5	40.5	40.5
0.300	300	30.0	47.5	47.5	300	30.0	47.5	47.5	47.5
0.500	500	50.0	55.5	55.5	500	50.0	55.5	55.5	55.5
0.700	700	70.0	58.5	58.5	700	70.0	58.5	58.5	58.5
1.000	1000	100.0	61.5	61.5	1000	100.0	61.5	61.5	61.5
1.500	1500	150.0	64.5	64.5	1500	150.0	64.5	64.5	64.5
2.000	2000	200.0	67.5	67.5	2000	200.0	67.5	67.5	67.5
3.000	3000	300.0	70.5	70.5	3000	300.0	70.5	70.5	70.5
4.000	4000	400.0	73.5	73.5	4000	400.0	73.5	73.5	73.5
5.000	5000	500.0	76.5	76.5	5000	500.0	76.5	76.5	76.5
6.000	6000	600.0	79.5	79.5	6000	600.0	79.5	79.5	79.5
7.000	7000	700.0	82.5	82.5	7000	700.0	82.5	82.5	82.5
8.000	8000	800.0	85.5	85.5	8000	800.0	85.5	85.5	85.5
9.000	9000	900.0	88.5	88.5	9000	900.0	88.5	88.5	88.5
10.000	10000	1000.0	91.5	91.5	10000	1000.0	91.5	91.5	91.5
15.000	15000	1500.0	97.5	97.5	15000	1500.0	97.5	97.5	97.5
20.000	20000	2000.0	103.5	103.5	20000	2000.0	103.5	103.5	103.5
30.000	30000	3000.0	113.5	113.5	30000	3000.0	113.5	113.5	113.5
40.000	40000	4000.0	123.5	123.5	40000	4000.0	123.5	123.5	123.5
50.000	50000	5000.0	133.5	133.5	50000	5000.0	133.5	133.5	133.5
60.000	60000	6000.0	143.5	143.5	60000	6000.0	143.5	143.5	143.5
70.000	70000	7000.0	153.5	153.5	70000	7000.0	153.5	153.5	153.5
80.000	80000	8000.0	163.5	163.5	80000	8000.0	163.5	163.5	163.5
90.000	90000	9000.0	173.5	173.5	90000	9000.0	173.5	173.5	173.5
100.000	100000	10000.0	183.5	183.5	100000	10000.0	183.5	183.5	183.5

**Observaciones:**  
 Muestreas procesadas e identificadas por el laboratorio

*Ing. Juan Carlos*  
 Vicario de las Agencias Agrarias del  
 MINISTERIO CIVIL  
 PUNO 192513



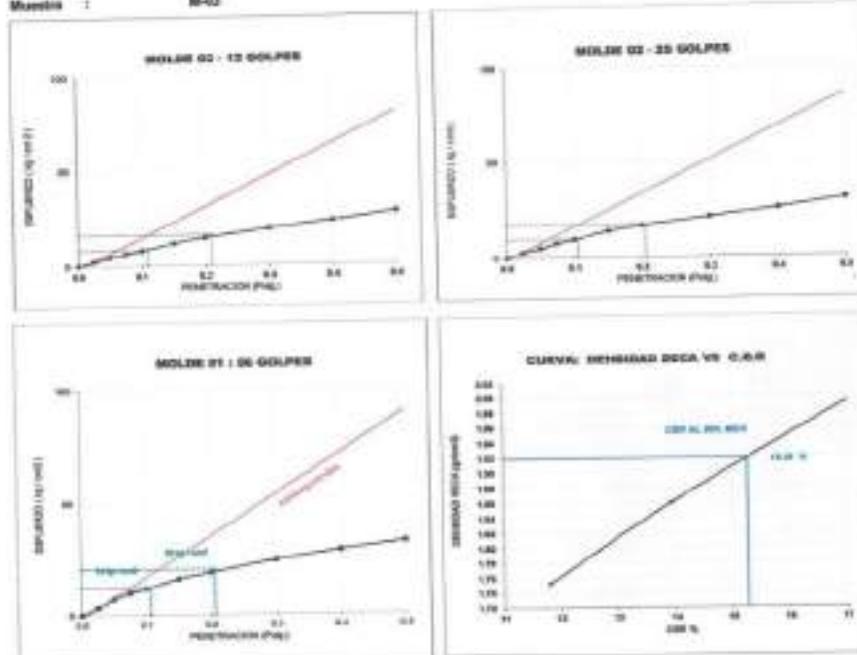
JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
 Telef.: 044 - 815890 - Cel.: 971492679 / 973094030  
 consultoriageotecniajvc@gmail.com



RUC: 20806092297

**CURVAS - VALORES PRELIMINARES**

Muestra : M-03



**Valores Corregidos**

MOLDE Nº	PENETRACION N (mm)	PRESSION APLICADA (kg/cm²)	PRESSION PATRON (kg/cm²)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (g/cm³)
1	0.1	12.4	70.367	17.64	1.020
2	0.1	6.0	70.367	13.94	1.860
3	0.1	6.3	70.367	11.81	1.732

MOLDE Nº	PENETRACION N (mm)	PRESSION APLICADA (kg/cm²)	PRESSION PATRON (kg/cm²)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (g/cm³)
1	0.2	20.3	105.46	19.25	2.020
2	0.2	17.3	105.46	18.48	1.860
3	0.2	16.4	105.46	18.20	1.732

METODO DE COMPACTACION		WETTED	DENSIDAD
Máxima Densidad Seca (gr./cm³) al 100 %			2.020
Máxima Densidad Seca (gr./cm³) al 95 %			1.875
OPTIMO Contenido de Humedad			8.87%

RESULTADOS		
Valor C.B.R. Al 100 % de la Máxima Densidad Seca		17.84%
Valor C.B.R. Al 95% de la Máxima Densidad Seca		14.38%

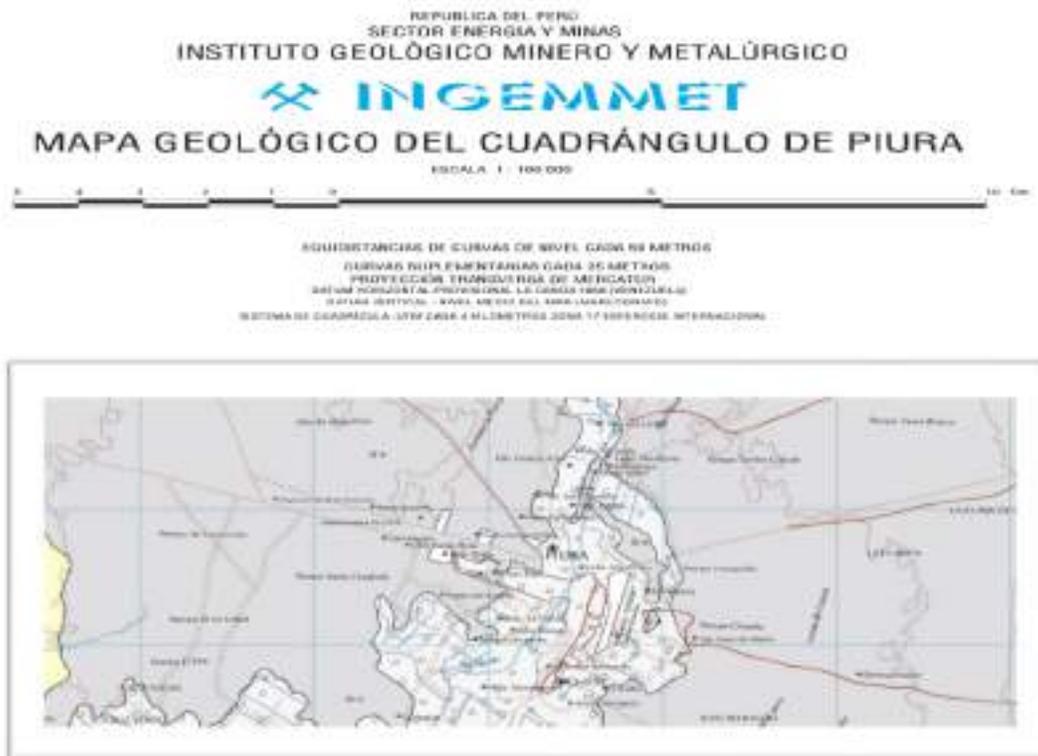


*Victorio de los Angeles Aguirre Usua*  
 INGENIERO CIVIL  
 R.F. 140575

**JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.**  
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Th(Bo)  
 Telf.: 044 - 815660 - Cel.: 971492975 / 973894030  
 consultoriageotecniajvo@gmail.com



**Figura 55**  
**Mapa Geológico del Cuadrángulo de Piura**



**LEYENDA**

ERATMA	SISTEMA	SERIE	UNIDADES LITOSTRATIGRAFICAS	ROCAS INTRUSIVAS	
CENOCENOIC	CUATERNARIO	ALUVIAL	Dep. EDON		
			Deposito { De Piedra Mocha Lacustre		
		PLUVICENO	Deposito Aluvial Reciente		
			Dep. Aluvial Antiguo		
	TERCIARIO	MIOCENO	TABLAZO LAGUNA		
			TABLAZO TAMA		
		OLIGOCENO	Fm. Mispahuasi		
Fm. Chica Vieja					
CENOZOICO	CRETACICO	MELU	Fm. La Hija		Granito

Nota. Instituto Geológico Minero y Metalúrgico de la Ciudad de Piura

Figura 56

Promedio de temperatura normal para Piura según SENAMHI



Notas. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI)

Figura 57

Software AASTHO 93

**Ecuación AASTHO 93**

Tipo de Pavimento:  Pavimento flexible  Pavimento rígido

Confianza (R) y Desviación estándar (So): 90 %  $Z_r = -1.282$  So: 0.45

Serviciabilidad inicial y final: PSI inicial: 4.00 PSI final: 2.50

Módulo resiliente de la subrasante: Mr: 13833.00 psi

Información adicional para pavimentos rígidos:

Módulo de elasticidad del concreto -  $E_c$  (psi):

Módulo de rotura del concreto -  $S_c$  (psi):

Coefficiente de transmisión de carga - (J):

Coefficiente de drenaje - (Cd):

Tipo de Análisis:  Calcular SN  Calcular W18

Número Estructural: SN = 3.75

W18 = 5525305.96

Botones: **Calcular** **Salir**

Nota. Aplicación de Software AASTHO 93

**Figura 58**

Vista 3D de la Av. Grau



Nota. Elaboración propia con software Revit y Twinmotion

**Figura 59**

Vista 3D de la Av. Grau



Nota. Elaboración propia con software Revit y Twinmotion

**Figura 60**

Vista 3D de la Av. Grau



Nota. Elaboración propia con software Revit y Twinmotion

**Figura 61**

Vista 3D de la Av. Grau



Nota. Elaboración propia con software Revit y Twinmotion

**Figura 62**

Vista 3D de la Av. Grau



Nota. Elaboración propia con software Revit y Twinmotion

**Figura 63**

Vista 3D de la Av. Grau



Nota. Elaboración propia con software Revit y Twinmotion

**Figura 64***Vista 3D de la Av. Grau*

Nota. Elaboración propia con software Revit y Twinmotion

**Figura 65***Vista 3D de la Av. Grau*

Nota. Elaboración propia con software Revit y Twinmotion

Plano 1: PANO DE UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN

Plano 2: PLANO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL PROYECTO

Plano 3: PLANO DE LA SITUACIÓN CON PROYECTO

Plano 4: PLANO DE PERFILES LONGITUDINALES

Plano 5: PLANO DE SECCIONES TRANSVERSALES

Plano 6: PLANO DE SECCION VIAL PROPUESTA

# Diseño de pavimento y señalización de vías de la prolongación avenida Grau del distrito veintiséis de octubre, provincia de Piura, 2022

## INFORME DE ORIGINALIDAD

9%	9%	1%	6%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Privada Antenor Orrego	3%
	Trabajo del estudiante	
2	hdl.handle.net	1%
	Fuente de Internet	
3	repositorio.upao.edu.pe	1%
	Fuente de Internet	
4	qdoc.tips	1%
	Fuente de Internet	
5	repositorio.unh.edu.pe	1%
	Fuente de Internet	
6	repositorio.unp.edu.pe	1%
	Fuente de Internet	
7	Submitted to Universidad Ricardo Palma	1%
	Trabajo del estudiante	
8	repositorio.ucv.edu.pe	1%
	Fuente de Internet	

*Handwritten signature and date:*  
C.I.P. 29040

9

www.arkiplus.com  
Fuente de Internet

1%

*SP/Arkiplus SA  
Reg. CIPR 0290790*

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía

Activo